CANAL SEINE-NORD EUROPE

PIECE C1

VOLET « EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES »

PARTIE 2

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

DE PASSEL A AUBENCHEUL-AU-BAC

2023

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Place de la pièce dans le DAE

Guide de lecture	
Note de présentation non technique du dossier	
A. **Présentation de la demande d'autorisation environnementale**	A1 – Présentation générale du CSNE
	A2 – Objet et présentation de la demande
	A3 – Cahiers territoriaux : le Noyonnais, le Santerre et la Haute-Somme, l'Artois-Cambrésis
B. Pièces de l'autorisation environnementale à l'échelle du CSNE	B1 – Etude d'impact globale du CSNE
C. Pièces spécifiques de l'autorisation environnementale	C1 – Volet « *Eaux et milieux aquatiques* »
	C2 – Volet « *Dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées* »
	C3 – Volet « *Défrichement* »
	C4 – Incidences Natura 2000
	C5 – Programme intégré de compensation
D. Pièces transversales complémentaires et annexes au Volet « *Eaux et milieux aquatiques* »	D1 – Schéma d'alimentation en eau du CSNE
	D2 – Objectifs de qualité des eaux du CSNE
	D3 – Moyens de surveillance et d'entretien
	D4 – Etudes de dangers
	D5 – Incidences sur les autres canaux

SOMMAIRE

7 EVALUATION DES INCIDENCES ET PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 11

7.1 SYNTHESE DU CADRE METHODOLOGIQUE ET MODALITES DE PRESENTATION 11

7.1.1 Application de la démarche Eviter/Réduire/Compenser (ERC) 11
7.1.2 Typologie des effets potentiels sur l'eau et les milieux aquatiques 11
7.1.3 Méthode d'évaluation des incidences 12
7.1.4 Modalités de présentation des incidences et des mesures ERC 13

7.2 EFFETS PREVISIBLES DU PROJET 13

7.2.1 Effets prévisibles du projet en phase travaux 13
7.2.2 Effets prévisibles du projet en phase exploitation 15

7.3 MESURES D'EVITEMENT 17

7.3.1 Aperçu d'ensemble des mesures d'évitement 17
7.3.2 Mesures d'évitement amont 18
7.3.3 Mesures d'évitement géographique 33
7.3.4 Mesures d'évitement technique 37

7.4 ÉVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES 40

7.4.1 Aperçu d'ensemble des mesures de réduction 40
7.4.2 Mesures générales prises en phase travaux 45
7.4.3 Incidences sur le sous-sol et les sédiments et mesures de réduction associées 63
7.4.4 Incidences sur les eaux souterraines et mesures de réduction associées 74
7.4.5 Incidences sur les eaux superficielles et mesures de réduction associées 112
7.4.6 Incidence sur l'hydromorphologie des cours d'eau et mesures de réduction associées 189
7.4.7 Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau et mesures de réduction associées 204
7.4.8 Incidences sur les zones humides et mesures de réduction associées 227
7.4.9 Incidences sur les zones de frayères et mesures de réduction associées 240
7.4.10 Incidences sur les corridors écologiques et mesures de réduction associées 243
7.4.11 Incidences sur les usages de l'eau et mesures de réduction associées 255

7.5 MESURES DE COMPENSATION LIEES A L'EAU ET AUX MILIEUX HUMIDES 275

7.5.1 Aperçu d'ensemble des mesures de compensation 275
7.5.2 Présentation des mesures de compensation 276

7.6 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 290

7.6.1 Aperçu d'ensemble des mesures d'accompagnement 290
7.6.2 Présentation des mesures d'accompagnement 291

7.7 PLANNING DE MISE EN ŒUVRE 295

8 ÉVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS ET MESURES ASSOCIEES 303

8.1 INCIDENCES CUMULEES ENTRE LA SECTION DU CSNE DE COMPIEGNE A PASSEL ET L'OPERATION 303

8.1.1 Présentation de la section du CSNE de Compiègne à Passel 303
8.1.2 Incidences et mesures sur l'hydraulique et l'hydrogéologie 304
8.1.3 Incidences et mesures sur les milieux naturels, les habitats et les fonctionnalités liés aux milieux aquatiques 305

8.2 INCIDENCES CUMULEES ENTRE MAGEO ET LE CSNE 306

8.2.1 Présentation du projet MAGEO 306
8.2.2 Cumul des impacts du CSNE complet (de Compiègne à Aubencheul-au-Bac) avec MAGEO 307

9 SECURITE DES OUVRAGES 311

9.1 IDENTIFICATION DES OUVRAGES CLASSES 311

9.1.1 Les barrages identifiés 312
9.1.2 Modifications sur certains biefs classés du canal du Nord 319

9.2 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DANGERS, ALEAS ET MESURES DE REDUCTION DES BARRAGES DU CSNE 321

9.2.1 Aléas 322
9.2.2 Scénarios de défaillance probables 323
9.2.3 Mesures de réduction des risques 324
9.2.4 Réduction des risques en améliorant la connaissance 327
9.2.5 Réduction des risques par application des « bonnes pratiques » de conception 328
9.2.6 Justification du niveau de sureté 329
9.2.7 Conclusions sur l'étude de réduction des risques et niveau résiduels 329

9.3 ETUDES DETAILLEES DE DANGERS POUR LES BARRAGES DE CLASSE A ET B DU CSNE 330

9.4 SYNTHESE RELATIVE A LA SECURITE DES OUVRAGES 330

10 EXAMEN DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE 331

10.1 COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DE QUALITE FIXES PAR LA DCE 331

10.1.1 Présentation de la Directive Cadre Eau 331
10.1.2 Présentation des objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par la DCE 331
10.1.3 Analyse de la compatibilité du projet avec la DCE 332
10.1.4 Demande d'exemption au titre de l'article 4.7. de la DCE 332

10.2 COMPATIBILITE AVEC LES ORIENTATIONS DES SDAGE SEINE-NORMANDIE ET ARTOIS-PICARDIE 348

10.2.1 Présentation des orientations du SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie 348
10.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 350
10.2.3 Présentation des orientations du SDAGE 2021-2027 du bassin Artois Picardie 358
10.2.4 Présentation des orientations du projet de SDAGE 2022-2027 du bassin Artois Picardie 360
10.2.5 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Artois Picardie 2022-2027 360

10.3 COMPATIBILITE AVEC LES ORIENTATIONS DES SAGE CONCERNES 375

10.3.1 Le SAGE de l'Oise moyenne 375
10.3.2 Le SAGE de la Haute-Somme 377
10.3.3 Le SAGE de la Sensée 383
10.3.4 Le SAGE de l'Escaut 386

10.4 COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DES PLANS DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION (PGRI) 388

10.4.1 Présentation des dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie 388

10.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Seine-Normandie 389
10.4.3 Présentation des dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Artois-Picardie 392
10.4.4 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Artois-Picardie 392
10.4.5 Présentation des dispositions des nouveaux Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Artois Picardie 2022-2027 398
10.4.6 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Artois Picardie2022-2027 398

10.5 COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DES STRATEGIES LOCALES MISES EN ŒUVRE 400

10.5.1 Les Territoires à Risque Important d'Inondation 400
10.5.2 TRI de Compiègne 400
10.5.3 Analyse de la compatibilité du projet avec le TRI 400

10.6 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS DE PREVENTION DE RISQUE CONTRE LES INONDATIONS 402

10.6.1 PPRN Compiègne Amont 402
10.6.2 PPRi du Noyonnais 403
10.6.3 PPRi de la Verse 404
10.6.4 PPRI de la Somme 406

10.7 COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU PLAGEPOMI 408

10.7.1 PLAGEPOMI Seine Normandie 408
10.7.1.1 Présentation des objectifs 408
10.7.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PLAGEPOMI Seine Normandie 409
10.7.1 PLAGEPOMI Artois-Picardie 410
10.7.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PLAGEPOMI Artois Picardie 410

10.8 COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DES PLANS DE GESTION PISCICOLE DEPARTEMENTAUX 415

10.8.1 Le PDPG du département de l'Oise 415
10.8.1 Le PDPG du département de la Somme 2008-2013 417
10.8.2 Le PDPG du département du Pas-de-Calais 2018-2022 419
10.8.3 Le PDGP du département du Nord 2005-2010 419

10.9 CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS VISES A L'ARTICLE L. 211-1 ET L'ARTICLE D. 211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 419

10.9.1 Objectifs visés à l'article D. 211-10 du code de l'environnement 419
10.9.2 Objectifs visés à l'article L.211-1 du code de l'environnement 419

10.10 SYNTHESE DE L'EXAMEN DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE 423

11 MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN 425

11.1 APERÇU D'ENSEMBLE DES MESURES DE SUIVI 425

11.2 DETAIL DES MESURES DE SUIVI EN PHASE CHANTIER 427

11.2.1 Système de management environnemental 427
11.2.2 Phase chantier. Cahier de suivi 428
11.2.3 Phase chantier. Suivi des eaux souterraines 430
11.2.4 Phase chantier. Suivi des eaux superficielles 435
11.2.5 Phase chantier. Suivi de la qualité des cours d'eau 437
11.2.6 Phase chantier. Contrôle du milieu récepteur des rejets 438
11.2.7 Phase chantier. Assainissement des pistes de chantier, des installations de chantier, dépôts et des zones de terrassement 440
11.2.8 Phase chantier. Suivi et contrôle des dépôts 441

11.3 DETAIL DES MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION 443

11.3.1 Phase exploitation. Suivi des eaux souterraines 443
11.3.2 Phase exploitation. Suivi des eaux superficielles 445
11.3.3 Phase exploitation. Suivi des mesures de réduction 449
11.3.4 Phase exploitation. Suivi écologique 450

11.4 MOYEN D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT OU D'INCIDENT (EN PHASE TRAVAUX ET EN PHASE EXPLOITATION) 454

11.4.1 Intervention en cas de pollution accidentelle 454
11.4.2 Intervention en cas de crue 455

11.5 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES 456

11.5.1 Gestion des données 456
11.5.2 Organisation pour assurer la surveillance et l'exploitation des ouvrages 456
11.5.3 Installations en lit mineur d'un cours d'eau 458
11.5.4 Chenal navigable 458
11.5.5 Ecluse et équipements 464
11.5.6 Barrages 466
11.5.7 Retenue et barrage de Louette 468
11.5.8 Pont Canal sur la Somme 469
11.5.9 Port de plaisance 470
11.5.10 Ports intérieurs 470
11.5.11 Piézomètres de surveillance 470
11.5.12 Rétablissements routiers 470

12 METHODOLOGIES D'EVALUATION UTILISEES 473

12.1 METHODOLOGIES DE DEFINITION DE L'ETAT INITIAL ACTUALISE 473

12.1.1 Contexte climatique 473
12.1.2 Topographie 473
12.1.3 Occupation du sol 473
12.1.4 Sol, sous-sol et sédiments 473
12.1.5 Eaux souterraines 474
12.1.6 Eaux de surface 474
12.1.7 Peuplement piscicole - identification des frayères 476
12.1.8 Zones humides 477
12.1.9 Faune et flore associées aux milieux en eau 477
12.1.10 Usages liés à l'eau 477

12.2 DEFINITION DES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES 478

12.3 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES 480

12.3.1 Modalités d'évaluation des niveaux d'incidences par thématique 480
12.3.2 Evaluation des incidences par modélisation 482
12.3.3 Transparence hydraulique 490
12.3.4 Méthodologie de dimensionnement des dispositifs de drainage et d'assainissement 491

12.3.5 Méthodologie de l'évaluation des impacts indirects sur les zones humides 495

12.4 MATRICE HYDROMORPHOLOGIQUE 501

12.4.1 Présentation 501
12.4.2 Sécurisation foncière et temporalité de mise en œuvre des mesures 502
12.4.3 Application 502

12.5 DIFFICULTES RENCONTREES 504

12.5.1 Etat initial 504
12.5.2 Effets dus au chantier 504
12.5.3 Effets dus au projet et mesures associées 505
12.5.4 Assemblage des documents produits 505

13 AUTEURS DES ETUDES 507

14 ANNEXES 509

14.1 AMENAGEMENTS PROJETES REPERTORIES 509

14.2 RESEAU PIEZOMETRIQUE DU CSNE (EX-RESEAU VNF) 543

14.3 FICHES RELATIVES AUX CARACTERISTIQUES DE L'ASSAINISSEMENT 549

14.4 ACCORD CADRE VNF / SCSNE SUR LES EAUX D'EXHAURE 559

14.5 ALIMENTATION EN EAUX DU CSNE ET DES CANAUX EXISTANTS 559

14.6 DOSSIERS ET AVIS DES HYDROGEOLOGUES AGREES 559

14.7 LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS EN ANNEXES COMPLEMENTAIRES 559

LISTE DES FICHES DE MESURES ENVIRONNEMENTALES

Fiche 1 : Mesure E01 18
Fiche 2 : Mesure E02-a. 19
Fiche 3 : Mesure E02-b. 26
Fiche 4 : Mesure E02-c. 29
Fiche 5 : Mesure E02-d 30
Fiche 6 : Mesure E02-e. 32
Fiche 7 : Mesure E02-f. 32
Fiche 8 : Mesure E03 33
Fiche 9 : Mesure E04 35
Fiche 10 : Mesure E05-a. 37
Fiche 11 : Mesure E05-b 38
Fiche 12 : Mesure E06 39
Fiche 13 : Mesure R01 45
Fiche 14 : Mesure R01-a 46
Fiche 15 : Mesure R03 48
Fiche 16 : Mesure R08 50
Fiche 17 : Mesure R15 52
Fiche 18 : Mesure R26 53
Fiche 19 : Mesure R31 56
Fiche 20 : Mesure R32 57
Fiche 21 : Mesure R34 58
Fiche 22 : Mesure R62. 60
Fiche 23 : Mesure R05 65
Fiche 24 : Mesure R06 67
Fiche 25 : Mesure R07 68
Fiche 26 : Mesure R11 70

Fiche 27 : Mesure R12 86
Fiche 28 : Mesure R38 95
Fiche 29 : Mesure R59 99
Fiche 30 : Mesure R21 115
Fiche 31 : Mesure R61 116
Fiche 32 : Mesure R39-a 128
Fiche 33 : Mesure R39-b 134
Fiche 34 : Mesure R39-c 136
Fiche 35 : Mesure R39-d 139
Fiche 36 : Mesure R39-e 141
Fiche 37 : Mesure R39-f 143
Fiche 38 : Mesure R39-g 144
Fiche 39 : Mesure R39-h 146
Fiche 40 : Mesure R42-a 148
Fiche 41 : Mesure R42-b 150
Fiche 42 : Mesure R43 151
Fiche 43 : Mesure R44 152
Fiche 44 : Mesure R53 153
Fiche 45 : Mesure R58 158
Fiche 46 : Mesure R09 162
Fiche 47 : Mesure R10 164
Fiche 48 : Mesure R13 165
Fiche 49 : Mesure R30 168
Fiche 50 : Mesure R29 172
Fiche 51 : Mesure R41 173
Fiche 52 : Mesure R45 177
Fiche 53 : Mesure R56 178
Fiche 54 : Mesure R14 207
Fiche 55 : Mesure R16 210
Fiche 56 : Mesure R17 212
Fiche 57 : Mesure R23-a 214
Fiche 58 : Mesure R23-b 215
Fiche 59 : Mesure R33 218
Fiche 60 : Mesure R54 221
Fiche 61 : Mesure R55 222
Fiche 62 : Mesure R50 231
Fiche 63 : Mesure R51 235
Fiche 64 : Mesure R46 245
Fiche 65 : Mesure R47 248
Fiche 66 : Mesure R02 259
Fiche 67 : Mesure R28 261
Fiche 68 : Mesure R57 270
Fiche 69 : Mesure R35 272
Fiche 70 : Mesure C05 276
Fiche 71 : Mesure C11 278
Fiche 72 : Mesure C04 281
Fiche 73 : Mesure C10 283
Fiche 74 : Mesure C03 286
Fiche 75 : Mesure C06 288
Fiche 76 : Mesures C07 288
Fiche 77 : Mesure A04 291
Fiche 78 : Mesure A05 292
Fiche 79 : Mesure A06 293
Fiche 80 : Mesure A09 294
Fiche 81 : Mesure ST08 429
Fiche 82 : Mesure ST03 430

Fiche 83 : Mesure ST04 431
Fiche 84 : Mesure ST01 433
Fiche 85 : Mesure ST09 435
Fiche 86 : Mesure ST02 437
Fiche 87 : Mesure ST07 438
Fiche 88 : Mesure ST06 440
Fiche 89 : Mesure ST05 441
Fiche 90 : Mesure SE02 443
Fiche 91 : Mesure SE03 444
Fiche 92 : Mesure SE01. 444
Fiche 93 : Mesure SE08 445
Fiche 94 : Mesure SE09 447
Fiche 95 : Mesure SE10 448
Fiche 96 : Mesure SE11 449
Fiche 97 : Mesure SE04 450
Fiche 98 : Mesure SE12 451
Fiche 99 : Mesure SE05 452
Fiche 100 : Mesure SE06 452

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Détermination des niveaux d'impact résiduel 12
Tableau 2 : Cotation des niveaux d'impact résiduel 12
Tableau 3 : Effets prévisibles du projet en phase travaux 13
Tableau 4 : Effets prévisibles du projet en phase exploitation 16
Tableau 5 : Liste des mesures génériques d'évitement 17
Tableau 6 : Liste des mesures d'évitement amont en phases Avant-projet (AVP) et Projet (PRO) 19
Tableau 7 : Evitement sur sites de dépôts définitifs initialement envisagés 20
Tableau 8 : Liste des mesures d'évitement géographique 33
Tableau 9 : Liste des mesures d'évitement technique 37
Tableau 10 : Liste des mesures génériques de réduction 40
Tableau 11 : Secteurs concernés par la mesure R03 49
Tableau 12 : Volumes des besoins en matériaux pour les terrassements 63
Tableau 13 : Incidences et mesures sur le sous-sol et les sédiments 72
Tableau 14 : Débits d'exhaure des rabattements de nappe au niveau d'Etricourt-Manancourt 76
Tableau 15 : Incidences quantitatives et mesures sur les eaux souterraines 106
Tableau 16 : Incidences qualitatives et mesures sur les eaux souterraines 109
Tableau 17 : Dimensionnement des ouvrages rétablissant les cours d'eau interceptés 121
Tableau 18 : Hypothèses sur les débits dimensionnant 123
Tableau 19 : Différence de vitesse et de niveau d'eau pour le projet de Pont-canal de la Somme 125
Tableau 20 : Synthèse des rétablissements hydrauliques sous le CSNE 130
Tableau 21 : Linéaire de cours d'eau couverts 131
Tableau 22 : Synthèse des rétablissements hydrauliques sous voiries 132
Tableau 23 : OH1517. Commune de Cizancourt. Principales caractéristiques de l'ouvrage. Rappel des principaux paramètres de calcul. Résultats de la modélisation 134
Tableau 24 : OH1414 (Ingon). Commune de Languevoisin. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023) 136

Tableau 25 : OH1352. Commune d'Ercheu. Caractéristiques de l'ouvrage et résultats de la modélisation (Source : ONE, 2021) 139

Tableau 26 : OH1468. Commune de Pargny. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023) 141

Tableau 27 : OH1237. Commune de Sermaize. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023) 143

Tableau 28 : Incidences quantitatives et mesures sur les eaux superficielles 181

Tableau 29 : Incidences qualitatives et mesures sur les eaux superficielles 185

Tableau 30 : Liste des cours d'eau recoupés 190

Tableau 31 : Section de cours d'eau supprimées ou modifiées 191

Tableau 32 : Matrice hydromorphologique simplifiée des cours d'eau du bassin versant de l'Oise 193

Tableau 33 : Matrice hydromorphologique simplifiée des cours d'eau du bassin versant de la Somme 198

Tableau 34 : Incidences résiduelles sur les milieux naturels 224

Tableau 35 : Iimpacts indirects hydrogéologiques en vallée de l'Oise – Bief 2 (secteur 2) 227

Tableau 36 : Synthèse des impacts sur les zones humides 229

Tableau 37 : Localisation des annexes hydrauliques 238

Tableau 38 : Réduction des impacts sur les zones humides apportée par les berges lagunées et les annexes hydrauliques 238

Tableau 39 : Besoins compensatoires par couplage au titre des SDAGE Artois Picardie et Seine-Normandie 239

Tableau 40 : Surfaces de frayères impactées (Source : ONEet ACSW, 2023) 240

Tableau 41 : Surface totale de réduction des impacts sur les cours d'eau pour les frayères 242

Tableau 42 : Synthèse des surfaces résiduelles impactées de frayères sur cours d'eau (surface en m^2), hors canaux 242

Tableau 43 : Localisation des sorties d'eau sur le CSNE 251

Tableau 44 : Incidences résiduelles sur les corridors écologiques 253

Tableau 45 : Estimation du rabattement induit sur les captages AEP par le rabattement de nappe lié à la purge du remblai 256

Tableau 46 : Liste des principaux captages AEP impactés par les travaux d'écluses, en basses eaux 257

Tableau 47 : Impacts en basses eaux sur les captages AEP au niveau du bief 2 262

Tableau 48 : Impacts (supérieurs à 30 cm) sur les captages liés au rabattement de la nappe sur la tranchée d'Ytres en phase définitive (cas AVP « semi-étanche ») – régime transitoire BE et EH 263

Tableau 49 : Avis des hydrogéologues sur les captages AEP impactés 264

Tableau 50 : Liste des forages agricoles et industriels présents dans l'emprise impactés directement 264

Tableau 51 : Liste des forages agricoles et industriels présents à proximité du projet et pouvant être impactés indirectement 265

Tableau 52 : Liste des forages agricoles et industriels présents dans l'emprise impactés directement. Grand déblai d'Ytres 266

Tableau 53 : Liste des forages agricoles et industriels subissant des impacts induits lors de la phase de travaux des écluses 266

Tableau 54 : Impacts en basses eaux sur les forages agricoles, industriels et domestiques au niveau du bief 2 (Source : ONE, 2021) 268

Tableau 55 : Impacts (supérieurs à 30 cm) sur les captages liés au rabattement de la nappe sur le grand déblai d'Ytres en phase définitive – régime transitoire BE et EH 268

ableau 56 : Mesures génériques de compensation 275

Tableau 57 : Bilan surfacique des mesures de compensation pour les zones humides 280

Tableau 58 : Appariement des sites impactés et compensatoires par grands couplages 281

Tableau 59 : Bilan fonctionnel entre sites impactés et sites compensés, par grand couplage 284

Tableau 60 : Synthèse comparative finale de l'évaluation fonctionnelle des zones humides 285

Tableau 61 : Surface totale de compensation des impacts sur les cours d'eau pour les frayères 285

Tableau 62 : Mesures génériques d'accompagnement 290

Tableau 63 : Planning de mise en œuvre des mesures d'évitement 296

Tableau 64 : Planning de mise en œuvre des mesures de réduction 297

Tableau 65 : Planning de mise en œuvre des mesures de compensation 300

Tableau 66 : Planning de mise en œuvre des mesures d'accompagnement 301

Tableau 67 : Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet avec MAGEO en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à Bally 307

Tableau 68 :Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet avec MAGEO du projet en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à la Seine 308

Tableau 69 : Délimitation des barrages du CSNE 311

Tableau 70 : Caractéristiques géométriques des barrages du CSNE 312
Tableau 71 : Caractéristiques principales des barrages 313
Tableau 72 : Rubriques décrivant chaque barrage 321
Tableau 73 : Principales mesures de réduction de risques 325
Tableau 74 : Bonnes pratiques de conception 328
Tableau 75 : Cours d'eau traversés par le projet entre Noyon et Péronne 334
Tableau 76 : Tableau de l'état écologique projeté et masses d'eau visées pour la demande d'exemption 337
Tableau 77 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 351
Tableau 78 :Compatibilité du projet avec le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 361
Tableau 79 : Analyse de la compatibilité du projet aux enjeux du SAGE de l'Oise Moyenne 376
Tableau 80 : Analyse de la compatibilité du projet au SAGE de la Haute-Somme 378
Tableau 81 : Analyse de la compatibilité du projet au SAGE de la Sensée 384
Tableau 82 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE de l'Escaut 386
Tableau 83 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Seine Normandie 390
Tableau 84 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Artois-Picardie 393
Tableau 85 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Artois Picardie2022-2027 399
Tableau 86 : Estimations des populations et emplois concernés par les débordements de l'Oise 400
Tableau 87 : Liste des crues historiques de l'Oise 401
Tableau 88 : Compatibilité du projet avec le TRI 401
Tableau 89 : Compatibilité du Pont-Canal sur la Somme avec le PPRi de la Vallée de la Somme 407
Tableau 90 : Analyse de la compatibilité du projet au PLAGEPOMI Seine Normandie 409
Tableau 91 : Analyse de la compatibilité du projet au PLAGEPOMI Artois-Picardie 411
Tableau 92 : Analyse de la compatibilité du projet au PDPG du département de l'Oise 416
Tableau 93 : Analyse de la compatibilité du projet au PDPG Somme 418
Tableau 94 : Analyse de la compatibilité du projet avec les articles L.211-1 du code de l'environnement 420
Tableau 95 : Mesures de suivi 425
Tableau 96 : Rôle de chaque intervenant 428
Tableau 97 : Type d'intervention dans le cas des talus 459
Tableau 98 : Type d'intervention dans le cas des enrochements 460
Tableau 99 : Type d'intervention 462
Tableau 100 : Synthèse des équipements prévus pour l'auscultation de la retenue 467
Tableau 101 : Liste des cours d'eau prospectées et relevés hydromorphologiques réalisés 476
Tableau 102 : Sensibilités environnementales 478
Tableau 103 : Grille de hiérarchisation des enjeux 479
Tableau 104 : Evaluation des niveaux d'incidences par thématique 480
Tableau 105 : Ecluses du CSNE. Calcul des charges polluantes de MES 491
Tableau 106 : Station de St Quentin. Coefficients de Montana 494
Tableau 107 : Regroupement des habitats humides par grands types 497
Tableau 108 : Caractéristiques retenues pour l'analyse par grands types de milieux 498
Tableau 109 : Liste des aménagements projetés selon leur codification, par pk croissants 510
Tableau 110 : Liste des piézomètres autour du CSNE 543

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation des sites d'évitement 21
Illustration 2 : Haut remblai au-dessus de l'ouvrage de rétablissement de la Tortille 75
Illustration 3 : Impacts sur la nappe liée au CSNE au niveau du grand déblai d'Ytres en phase définitive – régime transitoire BE avec suppression du Canal du Nord et débordement du tunnel à 83 m NGF 91
Illustration 4 : Impacts sur la nappe au niveau du bief 7 en phase définitive (régime transitoire HE) 92
Illustration 5 : Ecluse de Noyon. Dispositions constructives visant à limiter les rabattements et les débits d'exhaure nécessités par les travaux 105
Illustration 6 : Points de rejet des eaux dans le Canal du Nord au Nord de la Somme 114
Illustration 7 : Vue en plan de l'état initial hydraulique (Source : ONE, 2021) 122
Illustration 8 : Maximum des hauteurs d'eau en situation aménagée pour une crue centennale 123

Illustration 9 : Localisation de la zone de confluences Tortille avec le canal du nord et la Somme - Modélisation hydraulique 124

Illustration 10 : Point de rejet de la Tortille dans le canal du Nord - Pont cadre en béton 124

Illustration 11 : Hauteurs d'inondation en vallée de la Somme en situation initiale – Pour une crue de type Q100 126

Illustration 12 : Hauteurs d'inondation en vallée de la Somme en situation projetée – Pour une crue de type Q100 126

Illustration 13 : Zoom localisé du secteur modélisé entre Sempigny et Compiègne. Etat initial 170

Illustration 14 : Zoom du secteur modélisé entre Sempigny et Compiègne, avec lit reconfiguré et prélèvement 170

Illustration 15 : Travaux sur les berges de l'Ingon 189

Illustration 16 : La Tortille. Lors d'une ouverture de la vanne de décharge du canal du Nord 191

Illustration 17 : Localisation des zones humides impactées par couplage 230

Illustration 18 : Surfaces de frayères directement impactées (en m^2) 240

Illustration 19 : Représentation schématique des principes de la méthode 280

Illustration 20 : Etapes pour l'application de la méthode sur les fonctionnalités des zones humides 280

Illustration 21 : Aménagement compensatoire d'écrêtement des crues de Verneuil-en-Halatte 306

Illustration 22 : Site de de Verneuil-en-Halatte 309

Illustration 23 : Opérations de comblement du canal du Nord 319

Illustration 24 : Opérations de comblement du canal du Nord 320

Illustration 25 : Cycle de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau 331

Illustration 26 : La Tortille restaurée 347

Illustration 27 : Bassins hydrographiques appartenant au SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 348

Illustration 28 : Bassins hydrographiques appartenant au SDAGE Artois Picardie 358

Illustration 29 : Vallée de la Somme près de Péronne 377

Illustration 30 : Commune de Bouchain. Vue de la Sensée se jetant dans le Canal de la Sensée 383

Illustration 31 : Relations entre le PGRI, les documents de planification et les décisions administratives dans le domaine des risques, de l'urbanisme et de l'eau 388

Illustration 32 : Identification des emprises projet sur zones inondables du PPRI de la Verse 404

Illustration 33 : Localisation de la ZEC proposée 404

Illustration 34 : Réseau complémentaire. Suivi des zones humides et habitats humides dans le bief 2 jusqu'au PK 118,3 433

Illustration 35 : Exemple de carte issue du site Vigicrue 455

Illustration 36 : Ecluse sur l'Escaut dans le valenciennois. Mise à sec de l'écluse pour faire les travaux d'entretien 465

Illustration 37 : Réalisation d'un transect 475

Illustration 38 : Vallée de la Somme. Points de relevés altimétriques retenus pour la création du MNT 487

Illustration 39 : Vallée de la Somme. Modèle 2D au droit de la zone d'étude 487

Illustration 40 : Assainissement routier. Logigramme de décision 493

Illustration 41 : Clé de détermination des dégradations en cas de rabattement de nappe 498

Illustration 42 : Zone prise en compte pour le calcul des surfaces de réduction de l'impact zones humides– Coupe type en section courante d'une berge lagunée 500

7 Evaluation des incidences et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

7.1 Synthèse du cadre méthodologique et modalités de présentation

7.1.1 Application de la démarche Eviter/Réduire/Compenser (ERC)

La démarche ERC, qui s'applique de manière proportionnée aux incidences potentielles, consiste à :

1. D'abord, mettre en place des **mesures d'évitement** des impacts potentiels (adaptation des emprises, ajustement temporel des dates de démarrage des travaux, etc…) sur les sites à enjeux majeurs ;
2. Ensuite, mettre en place des **mesures de réduction** des impacts qu'il n'a pas été possible d'éviter ;
3. Enfin, mettre en place des **mesures de compensation** des impacts résiduels qu'il n'a pas été possible d'éviter ou de réduire suffisamment.

Eviter Réduire Compenser

La démarche « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC) s'impose du point de vue réglementaire à toute évaluation environnementale. Elle constitue en cela le fil conducteur de la mise au point du CSNE et la trame générale de présentation de l'évaluation des incidences.

En complément, des **mesures d'accompagnement** peuvent être définies pour renforcer la pertinence et l'efficacité des mesures ERC, mais sans les remplacer.

Le respect de l'ordre de la séquence ERC constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité, et ainsi faciliter l'insertion environnementale du projet.

L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantisse la non-atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand tous les impacts qui n'ont pu être évités n'ont pas pu être réduits suffisamment.

La démarche ERC, récemment renforcée par la loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, est codifiée dans le code de l'environnement avec des principes forts, tels que la nécessaire effectivité des mesures ERC, et le renforcement des modalités de suivi de ces mesures.

Les mesures compensatoires doivent être pérennes, faisables, efficaces et facilement mesurables. Elles doivent également se situer à proximité du site impacté, être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer.

Dans le cadre de ce projet, un ensemble de mesures ERC a été défini donnant lieu à une nomenclature spécifique partagée avec les besoins propres de la Pièce C2 relative aux espèces protégées et aux habitats d'espèces.

Son organisation découle de la classification proposée dans le « *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* » du CEREMA de janvier 2018.

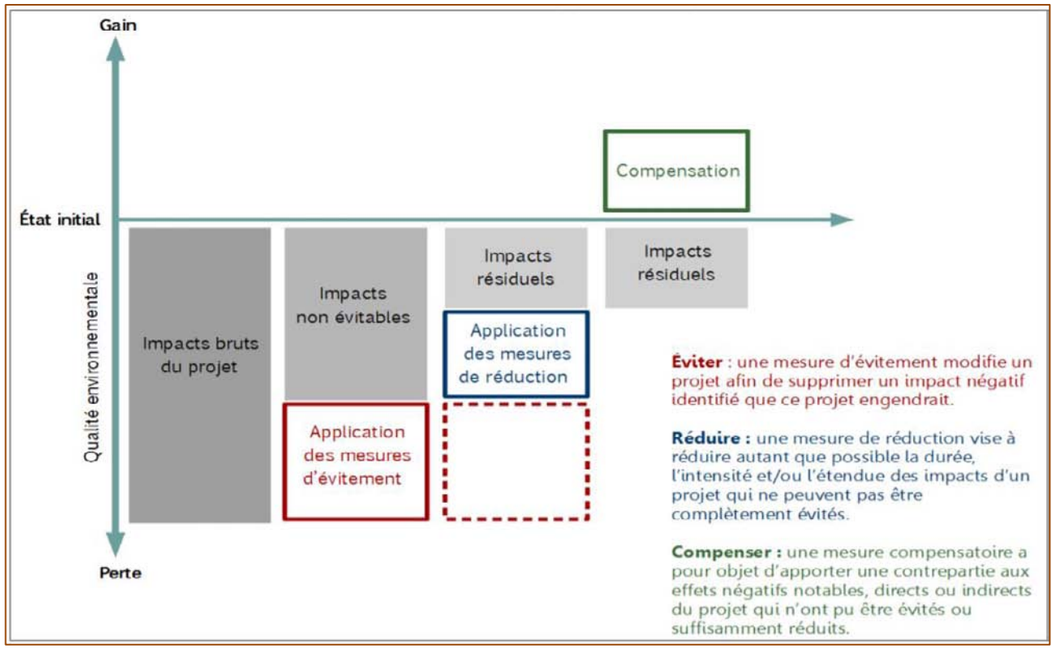


Figure 1 : Les principes de la séquence ERC

(Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer)

7.1.2 Typologie des effets potentiels sur l'eau et les milieux aquatiques

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux et la ressource en eaux.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;

- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les milieux en eau ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet (phase travaux) et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure (phase exploitation) ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet, mais qui ont des conséquences sur les milieux en eau ou sur l'utilisation de la ressource en eau, et qui peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long.

7.1.3 Méthode d'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences (ou impacts) consiste à confronter les niveaux d'enjeux sur l'eau et les milieux aquatiques, avec les caractéristiques techniques du projet et l'intensité de ses effets (directs et/ou indirects).

Cette évaluation a pour but de proportionner les mesures ERC à mettre en œuvre. Pour cela, trois étapes successives ont été suivies :

- Dans un premier temps, évaluation des impacts « bruts » potentiels avant mesures d'évitement et de réduction, reposant essentiellement sur un travail de modélisation et sur un dire d'expert,
- Dans un second temps, recherche de mesures d'évitement (même si ce travail a largement débuté lors de la conception amont du projet, il s'est poursuivi en phase AVP), et définition de mesures adaptées et efficientes de réduction,
- Enfin, évaluation des niveaux d'impacts résiduels après intégration des mesures d'évitement et de réduction, pour permettre de définir les besoins ou non de compensation.

La détermination des impacts résiduels permet de définir si des mesures de compensation s'imposent. C'est le cas lorsque les impacts résiduels sont dits « significatifs ».

Le niveau d'impact résiduel après évitement et réduction est défini par une analyse croisée des enjeux de chaque thématique avec la portée de l'effet du projet intégrant les mesures d'évitement et de réduction retenues.

La portée de l'effet est déterminée pour les eaux souterraines, les eaux superficielles et les usages selon une grille multicritères. Des méthodologies spécifiques existent pour l'évaluation des incidences sur les zones humides et sur les espèces et habitats d'espèces.

La grille de cotation des niveaux d'impact résiduel conduit à cinq classes différentes.

Tableau 1 : Détermination des niveaux d'impact résiduel

Croisement : Enjeux / Effets	Fort	Moyen	Faible	Négligeable à nul
Fort				
Assez fort				
Moyen				
Faible à nul				
Positif	/	/	/	/

Les impacts résiduels sont « significatifs » dès lors que le niveau d'impact est supérieur au niveau « moyen ».

Tableau 2 : Cotation des niveaux d'impact résiduel

Cotation des niveaux d'impact résiduel	
Positif	Effet positif sur l'eau et les milieux aquatiques
Faible à nul	Aucune perturbation significative sur l'eau et les milieux aquatiques identifiée
Moyen	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable
Assez fort	Impact résiduel significatif nécessitant des mesures compensatoires
Fort	Impact résiduel très significatif nécessitant des mesures compensatoires, avec une vigilance pour atteindre, voire dépasser, une équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains

7.1.4 Modalités de présentation des incidences et des mesures ERC

L'organisation de cette partie s'articule autour des points suivants :

- La présentation des effets prévisibles du projet sur la ressource en eau et les milieux en eau,
- La présentation des mesures d'évitement, sous la forme de fiches de synthèse,
- La déclinaison des mesures générales applicables en phase travaux, s'appuyant sur de nombreuses mesures de réduction dont les effets vont contribuer fortement à limiter l'incidence du projet durant cette étape,
- La présentation, par thématiques, et en fonction du déroulement de la phase travaux, puis de la phase définitive d'exploitation, des impacts potentiels et des mesures de réduction associées, et enfin l'évaluation des impacts résiduels, conduisant à retenir ou non des mesures de compensation,
- La présentation générale des mesures de compensation, avec renvoi vers la **Pièce C5** pour le détail du programme de compensation propre aux milieux naturels sur les sites retenus,
- La présentation des mesures d'accompagnement prévues dans le cadre du projet,
- Le planning synthétique de mise en œuvre des différentes mesures retenues pour le projet.

➔ **Toutes les mesures ERC sont présentées sous la forme de fiches détaillées.**

7.2 Effets prévisibles du projet

Les effets prévisibles du projet sont des effets avérés pour certains (effets d'emprise ou de coupure) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions du milieu ou de la qualité des eaux). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ils peuvent différer en fonction de la phase considérée : phase travaux ou phase exploitation.

Chaque type d'effet est codifié. Cette codification sera reprise dans la présentation détaillée des mesures d'évitement et de réduction.

7.2.1 Effets prévisibles du projet en phase travaux

Les différents effets dommageables pressentis pour le présent projet lors des phases de travaux sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Effets prévisibles du projet en phase travaux

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Thématiques concernées	*Codification de l'effet*	*Description de l'effet – Pièce C1*	*Caractéristiques de l'effet (direct ou indirect)*	*Temporalité de l'effet (temporaire ou permanent / à court, moyen ou long terme)*
PHASE TRAVAUX				
Sous-sols et sédiments	**IT1**	Gestion d'une quantité importante de matériaux excédentaires issus des travaux de terrassement	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Sous-sols et sédiments	**IT2**	Risque de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles lié à l'extraction de matériaux au droit de sites pollués identifiés ou à la découverte fortuite de site pollué	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Sous-sols et sédiments	**IT3**	Risque de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles lié à la gestion des eaux de ressuyage des sédiments extraits du canal du Nord	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme
Sous-sols et sédiments	**IT4**	Risque de pollution du sous-sol et des eaux souterraines lié à la mise en œuvre des sédiments extraits du canal du Nord dans une section remblayée du canal du Nord	Effet direct	Effet permanent, à court terme

Thématiques concernées	*Codification de l'effet*	*Description de l'effet – Pièce C1*	*Caractéristiques de l'effet (direct ou indirect)*	*Temporalité de l'effet (temporaire ou permanent / à court, moyen ou long terme)*
Sous-sols et sédiments	**IT5**	Risque de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles lié aux ruissellements et à l'infiltration des eaux météoritiques au droit des sites de dépôts provisoires et des zones terrassées	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme
Sous-sols et sédiments	**IT6**	Modification des écoulements superficiels et souterrains par les dépôts provisoires	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Qualité des eaux souterraines	**IT7**	Risque d'altération de la qualité des eaux souterraines lié aux rejets des eaux pluviales du chantier et des eaux usées des bases vie	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme
Qualité des eaux souterraines	**IT8**	Risque d'altération de la qualité des eaux souterraines lié aux rejets des eaux d'exhaure et de ressuyage	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme
Quantité des eaux souterraines	**IT9**	Risque d'altération de la qualité des eaux souterraines lié aux rabattements de nappe et du pompage des eaux d'exhaure, et risque sur le plan quantitatif	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Qualité des eaux superficielles	**IT10**	Risque d'altération de la qualité des eaux des cours d'eau lié aux rejets des eaux pluviales du chantier et des eaux usées des bases vie	Effet direct	Effet temporaire, à court terme, plus rarement moyen terme
Qualité des eaux superficielles	**IT11**	Risque d'altération de la qualité des eaux du CSNE lors de la mise en eau du CSNE	Effet direct	Effet temporaire, à court terme ou moyen terme
Débits des cours d'eau	**IT12**	Modification du débit des cours d'eau du fait d'obstacles aux écoulements ou de pompages et perturbation des écoulements due aux rabattements de nappe	Effet direct et indirect	Effet temporaire, à court terme
Quantité des eaux superficielles	**IT13**	Suppression ou perturbation des transferts d'eau lors de la coupure du canal du Nord	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Qualité des eaux superficielles	**IT14**	Altération de la qualité des eaux du canal du Nord	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Risques hydrauliques	**IT15**	Perturbation des écoulements de crue du fait des emprises travaux et/ou inversement gestion des crues durant le chantier	Effet direct	Effet temporaire, à court terme pour les cours d'eau d'ordre inférieur et les thalwegs secs et à moyen terme pour la vallée de la Somme
Milieux naturels aquatiques	**IT16**	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels humides et des habitats d'espèces inféodées aux milieux humides et/ou aquatiques Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes Il résulte également des effets induits par le projet sur les variations de nappe en phase chantier	Effet direct ou indirect	Effet permanent, à court terme
Milieux naturels aquatiques	**IT17**	Destruction d'individus liés aux milieux aquatiques ou humides Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement	Effet direct	Effet permanent à court terme

Thématiques concernées	*Codification de l'effet*	*Description de l'effet – Pièce C1*	*Caractéristiques de l'effet (direct ou indirect)*	*Temporalité de l'effet (temporaire ou permanent / à court, moyen ou long terme)*
Milieux naturels aquatiques	**IT18**	Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment	Effet direct	Effet temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur), à court terme voire moyen terme
Milieux naturels aquatiques	**IT19**	Dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles) Le déplacement et l'action des engins de terrassement entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques	Effet direct ou indirect	Effet permanent à court terme
Zones humides	**IT20**	Effet d'emprises des travaux sur des zones humides entrainant leur destruction définitive et la perte totale de leurs fonctionnalités	Effet direct	Effet permanent, à court terme
Zones humides	**IT21**	Risque d'altération et/ou destruction du aux rabattements induits de nappe engendré par les travaux de déblai ou de fouille ou à la dégradation de la qualité des eaux	Effet indirect	Effet permanent ou temporaire, à court terme, plus rarement moyen terme
Continuités écologiques	**IT22**	Rupture de corridors écologiques et fragmentation des habitats	Effet direct	Effet permanent, à court terme
Captages (AEP, agricole, industriel) : quantitatif	**IT23**	Modification des niveaux piézométriques influençant l'alimentation des captages	Effet direct et indirect	Effet temporaire, à court terme
Captage (AEP, agricole, industriel) : qualitatif	**IT24**	Risque d'altération de la qualité des eaux des captages	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme
Usages (pêche, navigation)	**IT25**	Dérangement dans les usages	Effet indirect	Effet temporaire, à court terme ou moyen terme

7.2.2 Effets prévisibles du projet en phase exploitation

Les différents effets dommageables pressentis pour le présent projet lors de la phase définitive, ou d'exploitation, sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Effets prévisibles du projet en phase exploitation

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Thématiques concernées	*Codification de l'effet*	*Description de l'effet – Pièce C1*	*Caractéristiques de l'effet (direct ou indirect)*	*Temporalité de l'effet (temporaire ou permanent / à court, moyen ou long terme)*
PHASE EXPLOITATION				
Sous-sols et sédiments	**IE1**	Risque de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles lié aux ruissellements et à l'infiltration des eaux météoritiques au droit des sites de dépôts définitifs	Effet indirect	Effet permanent, à long terme
Sous-sols et sédiments	**IE2**	Effet des dépôts définitifs sur les écoulements superficiels et souterrains (perturbations)	Effet direct	Effet permanent, à long terme
Sous-sols et sédiments	**IE3**	Risque de pollution du sous-sol et des eaux souterraines lié au comblement du canal du Nord par le stockage de sédiments	Effet direct	Effet permanent, à long terme
Sous-sols et sédiments	**IE4**	Risque de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles lié à la gestion des eaux de ruissellements et d'infiltration des eaux météoritiques sur des zones de dépôt des sédiments issus des opérations de dragage d'entretien du CSNE	Effet indirect	Effet permanent ou temporaire, à court terme
Qualité des eaux souterraines	**IE5**	Effet des pollutions accidentelles sur la qualité des eaux souterraines	Effet direct	Effet temporaire, à court terme
Qualité des eaux superficielles	**IE6**	Effet des rejets des eaux pluviales dans les biefs du CSNE sur la qualité des eaux du CSNE	Effet direct	Effet temporaire, de plus ou moins long terme selon la nature des rejets et des polluants concernés
Qualité des eaux superficielles	**IE7**	Effet de la gestion de l'alimentation en eau et de l'exploitation du CSNE sur le bon état écologique potentiel des eaux des biefs du CSNE	Effet indirect	Effet permanent, à plus ou moins long terme
Qualité des eaux superficielles	**IE8**	Modification de la qualité des eaux du CDN	Effet direct	Effet permanent, à plus ou moins long terme
Débits des cours d'eau et des écoulements	**IE9**	Perturbation de la continuité hydraulique des écoulements et des cours d'eau Effet des pompages d'eau permanents dans les cours d'eau Effet potentiel sur les crues de la Somme et de l'Oise	Effet direct	Effet permanent, à long terme avec une forte variabilité saisonnière
Milieux naturels aquatiques	**IE10**	Effet des ouvrages hydrauliques sur l'hydromorphologie des cours d'eau	Effet direct et indirect	Effet permanent, à long terme
Zones humides	**IE11**	Risque d'altération des zones humides du fait de rabattements de nappe induits par les ouvrages du CSNE	Effet indirect	Effet permanent, à long terme
Continuités écologiques/Milieux naturels	**IE12**	Destruction ou dégradation des habitats naturels humides et des communautés biologiques	Effet direct	Effet permanent, à court terme

7.3 Mesures d'évitement

7.3.1 Aperçu d'ensemble des mesures d'évitement

Les mesures d'évitement s'attachent en priorité aux milieux (cours d'eau, zones humides, habitats d'espèces) de plus hauts niveaux d'enjeux. Elles permettent un évitement total d'un impact direct ou indirect sur une thématique spécifique.

Détaillées dans le tableau ci-dessous, elles se déclinent en trois types de catégories :

- L'évitement « amont » (comme par exemple, la modification du tracé), défini lors des phases de conception du projet (phase APS et/ou phase AVP),
- L'évitement géographique (comme le contournement d'un site sensible),
- L'évitement technique (comme une modalité technique de réalisation permettant d'éviter un impact).

Tableau 5 : Liste des mesures génériques d'évitement

(Source : PC-DAU, 2021)

Catégorie de mesure			***Intitulé de la mesure générique d'évitement***	***Codification des mesures dans le DAE***
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées		
❖ **Evitement**				
Évitement « amont »	E1.1.b	Toutes thématiques	Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire lors de la phase de conception amont (APS)	**E01**
	E1.1.b	Toutes thématiques	Evitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet (phase AVP)	**E02**
Évitement géographique (phase travaux)	E2.1.a	Milieux naturels	Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables	**E03**
	E2.1.b	Toutes thématiques	Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives	**E04**
Évitement technique	E3.2.b	Toutes thématiques	Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet	**E05**
	E3.2.b	Eaux superficielles/Usages	Interdiction de rejets directs dans le CSNE issus d'activités humaines	**E06**

7.3.2 Mesures d'évitement amont

Une distinction est apportée entre la phase de conception d'avant-projet sommaire (APS et APSM) conduisant à l'obtention des arrêtés de DUP, et la phase de conception plus avancée d'avant-projet (AVP).

7.3.2.1 Mesures d'évitement amont en phase de conception APS/APSM

Plusieurs fuseaux et variantes de tracé du canal ont été étudiés dans le cadre des études préliminaires, et des études d'avant-projet sommaire (APS) et d'avant-projet modificatif (APSM).

La comparaison de ces différentes variantes et les raisons ayant motivé leur sélection sont présentées dans la **Pièce B1** relative à l'étude d'impact globale sur l'ensemble du projet, et, plus directement dans la pièce 6 de ce dossier intitulé : « Esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet ».

Le chapitre 6 de la présente Pièce C1 rappelle également les principales variantes étudiées aux stades APS et APSM, et les raisons des choix opérés.

Les solutions retenues ont permis de faciliter l'insertion du projet en général, même si les raisons font référence à des enjeux multiples associant aussi bien la préservation de la biodiversité, la réduction des emprises ou la prise en compte des sensibilités paysagères.

➔ Les principales solutions d'aménagement ayant conduit à des évitements de sites sensibles vis-à-vis de l'eau et des milieux aquatique en phase de conception amont sont rappelées dans la fiche de la **mesure E01** présentée ci-après.

Fiche 1 : Mesure E01.

E01	**Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire lors de la phase de conception amont (APS)**	
Objectifs	Éviter les impacts sur les milieux les plus sensibles	
Type d'effets ciblés	IT1, IT16, IT20, IT22, IT24 IE9, IE10, IE11, IE12	
Description de la mesure	Parmi toutes les variantes étudiées lors des études amont, celles qui apparaisent les plus marquantes vis-à-vis de l'eau et des milieux aquatiques sont rappelées dans le tableau ci-dessous.	
	Solutions retenues	***Principaux intérêts***
	Franchissement de la vallée de la Somme par un pont-canal	Très forte réduction des emprises, évitement très important des sites sensibles de fond de vallée présentant des enjeux écologiques majeurs
	Optimisation du bassin de la vallée de la Louette	Abandon du bassin réservoir du Tarteron, compensé par un approfondissement du bassin de la vallée de la Louette
	Déplacement de l'écluse de Moislains vers Allaines	Evitement de zones humides associées à la Tortille
	Rapprochement du tracé du CSNE du fond de vallée entre Moislains et Etricourt-Manancourt, avec réutilisation d'une partie du canal du Nord	Consensus pour réhabiliter la Tortille actuellement captée par le canal du Nord Très forte réduction des emprises
	Reprise du bief de partage entre Moislains (Somme) et Havrincourt (Pas-de-Calais)	Très forte réduction des emprises Diminution de l'impact sur le Grand Bois d'Ytres
Localisation	Ensemble de la bande de DUP	
Carte	Cf. Pièce B1	

7.3.2.2 Mesures d'évitement amont en phase de conception

Plusieurs mesures d'évitement amont ont été définies lors de la conception détaillée du projet. Elles concernent la localisation de plusieurs ouvrages permettant d'éviter totalement certaines emprises sur des milieux porteurs d'enjeux. Cela a notamment concerné :

- Le choix et la conception de plusieurs sites de dépôt définitifs,
- Les rétablissements routiers,
- Le rescindement du canal du Nord au droit de Catigny pour éviter les sources de la Mève,
- L'évitement des périmètres de protection éloignée et rapprochée de plusieurs captages AEP,
- La localisation du port-intérieur du Noyonnais,
- Le choix de l'implantation de certains ouvrages pour éviter l'incidence sur des zones humides.

➔ Ces **mesures, codifiées en E02**, se déclinent en six mesures principales (cf. fiches de présentation de ces mesures ci-après).

Tableau 6 : Liste des mesures d'évitement amont en phases Avant-projet (AVP) et Projet (PRO)

Codification	Intitulés des mesures d'évitement amont en phases AVP et PRO	
E02-a	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception (phases AVP et PRO)	Choix d'implantation des sites de dépôt définitifs
E02-b		Choix d'implantation des rétablissements routiers
E02-c		Rescindement du canal du Nord pour éviter les sources de la Mève
E02-d		Evitement de captages AEP
E02-e		Déplacement du port intérieur du Noyonnais
E02-f		Evitement de zones humides lors du choix d'implantation de bassins d'assainissement

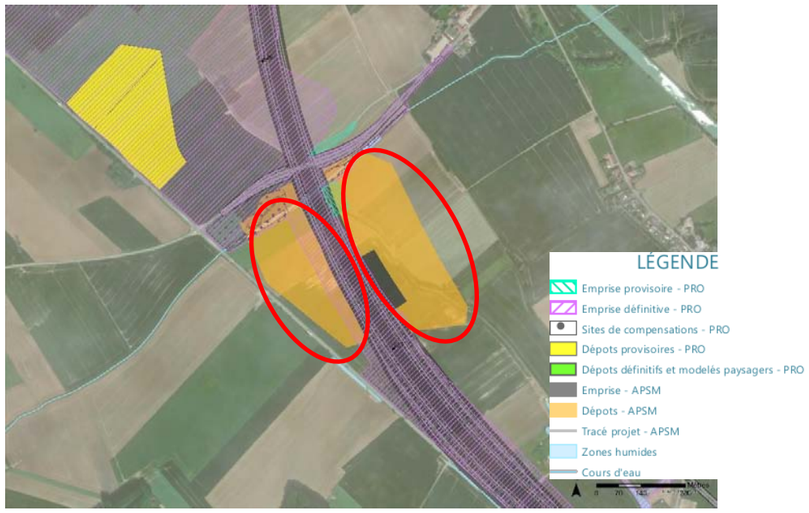
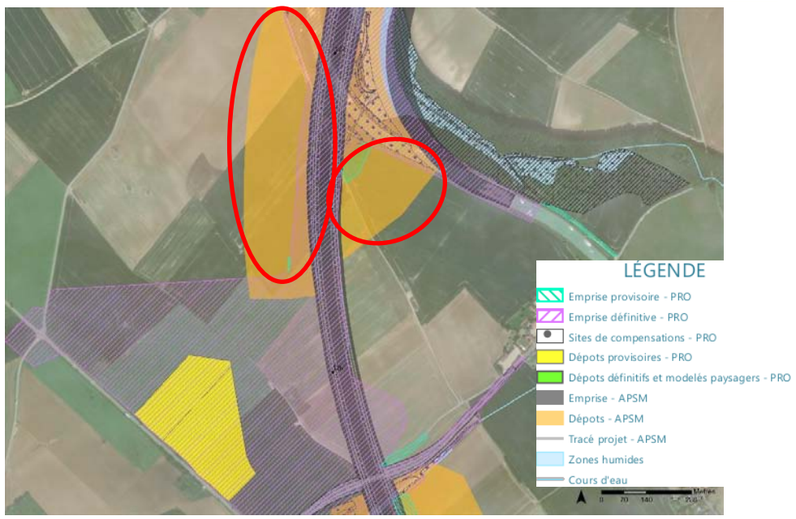
Fiche 2 : Mesure E02-a.

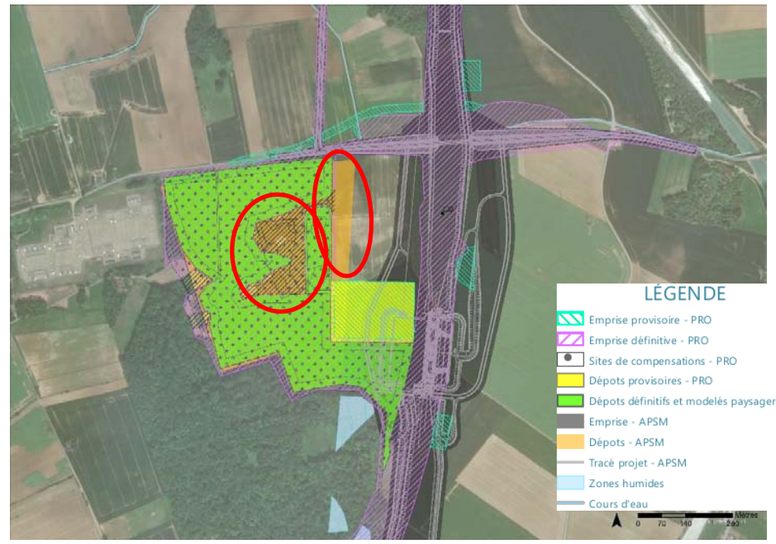
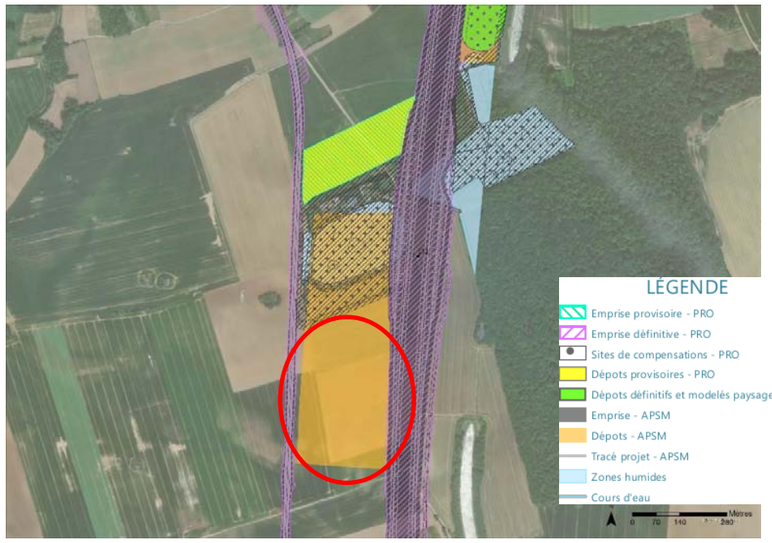
E02-a	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception *Choix d'implantation des sites de dépôt définitifs*
Objectifs	Éviter les impacts sur les milieux sensibles
Type d'effets ciblés	IT16, IT20, IT22, IT24 IE1, IE2, IE12
Description de la mesure et modalités techniques	La localisation des sites de dépôt définitifs, envisagée au stade des études APS et APSM, a été revue en phase AV, puis en phase PRO de manière à ne pas impacter directement les milieux sensibles. Avant même de chercher des sites de dépôt, la limitation des excédents de matériaux a été recherchée à l'échelle du projet. Ensuite, les sites de dépôt ont été recherchés dans des secteurs où une présence d'excédents à mettre en dépôt avait été identifiée et de manière à limiter au maximum les distances de transport. Enfin, un certain nombre de critères de localisation ont été définis de manière à ne pas implanter de site de dépôt dans les secteurs suivants : - Les périmètres de captage AEP (protection immédiate, rapprochée et éloignée) ; - Les cours d'eau / plans d'eau ; - Les zones inondables et zones inondées constatées ; - Les sites Natura 2000 et espace naturel sensible (ENS) ; - Les zones humides ; - Les boisements (à l'exception des boisements rudéraux sur talus du canal du Nord) ; - Les autres habitats naturels sensibles (habitats naturels avec un enjeu fort ou très fort) ; - Les zones de bonne qualité agronomique.
Localisation	Voir tableau et illustrations ci-après
Carte	Cf. Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet présenté dans l'Atlas joint à ce document

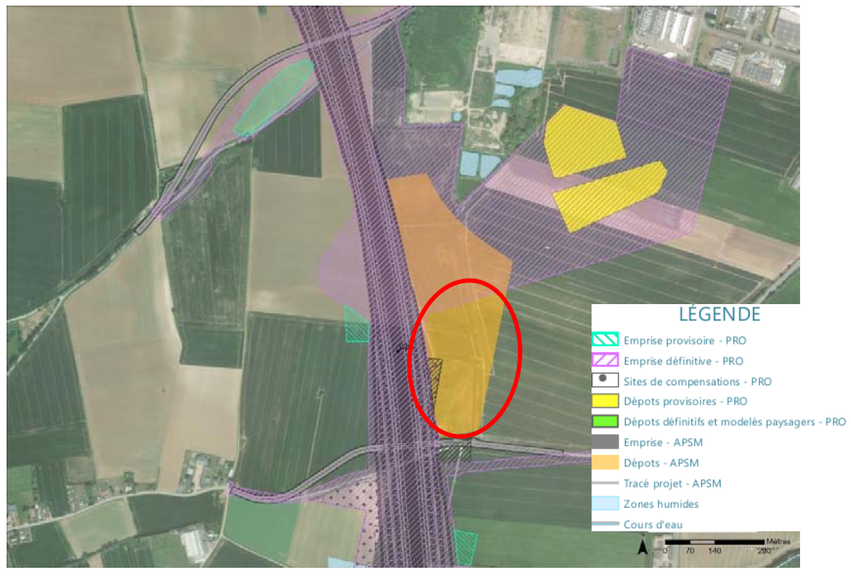
Tableau 7 : Evitement sur sites de dépôts définitifs initialement envisagés

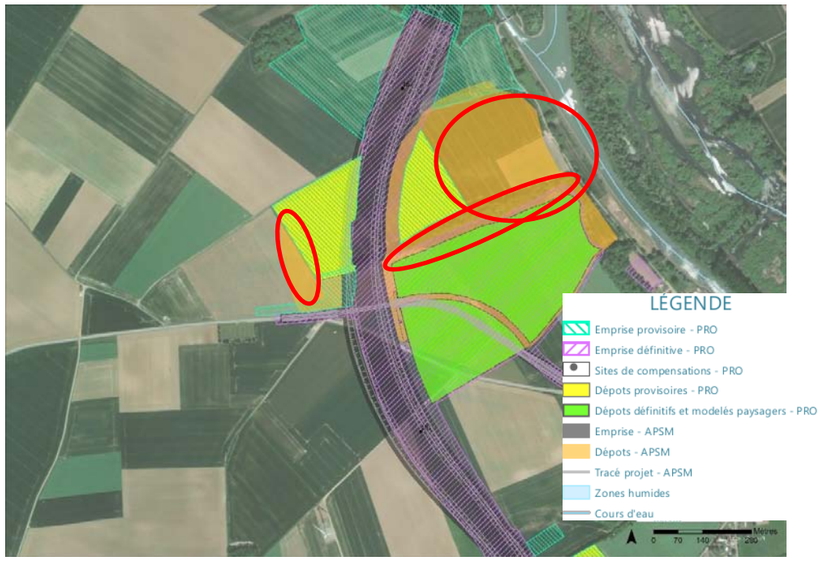
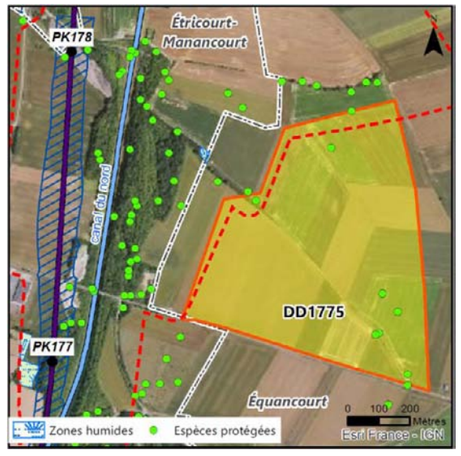
Localisation (communes/PK)	*Enjeux évités*	*Modifications réalisées*	*N° illustration*
Sermaize / PK 125	Eviter les impacts sur la zone humide du Ru Fissier	Suppression des zones de dépôt 5 et 6 Oise	1
Catigny / PK126,5	Eviter les impacts sur la zone humide de la Mève	Suppression des zones de dépôt 3 et 4 Oise	2
Beaulieu les fontaines / PK 130	Eviter la suppression d'îlots boisés humides	Modification des contours du dépôt 2 Oise	3
Ercheu / PK 132	Eviter les impacts sur la zone humide de la Panneterie	Suppression du dépôt 10 Somme,	4
Licourt / PK 150	Eviter les impacts sur la zone humide de Licourt	Suppression du dépôt 4 Somme	5
Barleux / PK 158	Eviter la suppression d'espaces boisés (Ancienne carrière boisée de Barleux)	Suppression du dépôt 2 Somme	6
Biaches / PK 161,5	Eviter la suppression d'espaces boisés (Bois Médard)	Modification des contours des dépôts 27 Somme et 1 Somme	7
Equancourt / 177+500	Eviter le risque de pollution des sols et eaux souterraines (nappe de la Craie) et éviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1775)	8
Etricourt-Manancourt / 177+600	Eviter le risque de pollution des sols et eaux souterraines (nappe de la Craie et potentiellement alluvions) et éviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1776)	9
Etricourt-Manancourt et Equancourt / 178+000	Eviter le risque de pollution de la Tortille et la suppression espaces boisés	Site exclu (DD1780)	10
Etricourt-Manancourt / 174+200	Eviter la suppression d'espaces boisés et des impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1742)	11
Etricourt-Manancourt et Mesnil-en-Arrouaise / 174+000		Site exclu (DD1740)	
Etricourt-Manancourt / 173+800		Site exclu (DD1738)	
Moislains et Etricourt-Manancourt / 174+000	Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1750_F)	12
Nurlu / 175+000		Site exclu (DD1750_G)	
Moislains et Etricourt-Manancourt / 173+300	Eviter la suppression d'espaces boisés et de zones humides.	Site exclu (DD1745)	13
Moislains / 173+700	Eviter la suppression de la continuité écologique entre deux espaces boisés	Site exclu (DD1737)	
Moislains / 173+100		Site exclu (DD1731)	
Moislains / 172+900	Eviter la suppression d'espaces boisés et éviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1729)	
Moislains / 172+700	Eviter la suppression de la continuité écologique entre deux espaces boisés	Site exclu (DD1727_V)	
Moislains / 172+800	Eviter la suppression d'espaces boisés et éviter les impacts sur des espèces protégée	Site exclu (DD1725)	14
Moislains / 172+700		Site exclu (DD1727_J)	
Moislains / 171+700	Eviter les impacts sur les zones humides et éviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1717)	15
Moislains / 170+200	Eviter les impacts sur les zones humides et sur des espèces protégées Eviter la suppression d'espaces boisés	Site exclu (DD1702_AC)	16
Moislains / 170+200		Site exclu (DD1700)	
Moislains / 169+500		Site exclu (DD1695)	
Moislains / 168+900	Eviter la suppression d'espaces boisés	Site exclu (DD1689)	17
Moislains et Allaines / 168+100	Eviter le risque de pollution de la Tortille Eviter la suppression de zones humides Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu DD1681)	
Allaines / 168+000	Eviter la suppression d'espaces boisés	Site exclu (DD1680)	
Allaines / 168+000		Site exclu (DD1680_bis)	
Allaines / 167+900	Eviter le risque de pollution de la Tortille Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1679)	
Allaines / 166+600	Eviter la suppression de zones humides Eviter la suppression d'espaces boisés Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1666).	18
Bouchavesnes-Bergen / 166+600		Site exclu (DD1664)	
Allaines / 166+800	Eviter le risque de pollution des eaux de la Tortille	Site exclu (DD1668)	19
Allaines / 166+500	Eviter le risque de pollution des eaux de la Tortille Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1665_R)	
Péronne / 166+500	Eviter les impacts sur des espèces protégées	Site exclu (DD1665_U)	
Péronne / 166+000	Eviter les impacts sur des espèces protégées Eviter la suppression d'espaces boisés	Site exclu (DD1660)	

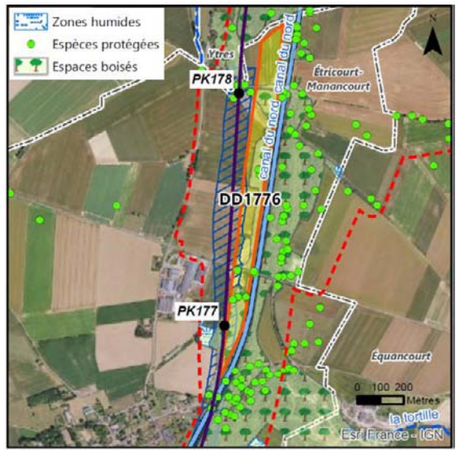
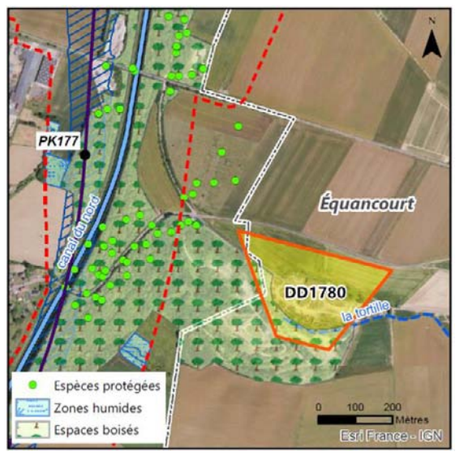
Illustration 1 : Localisation des sites d'évitement

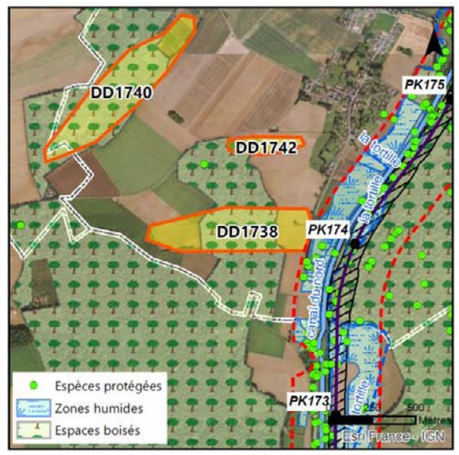
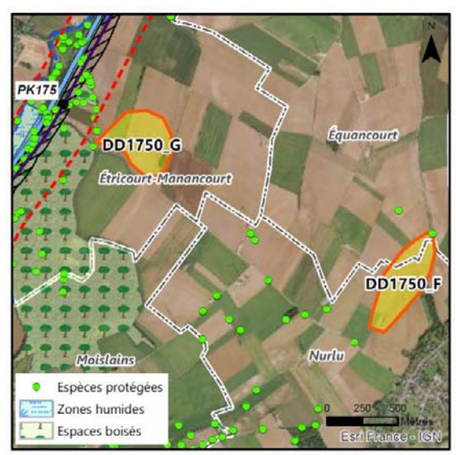
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
1 Sermaize / PK 125	
2 Catigny / PK 126,5	

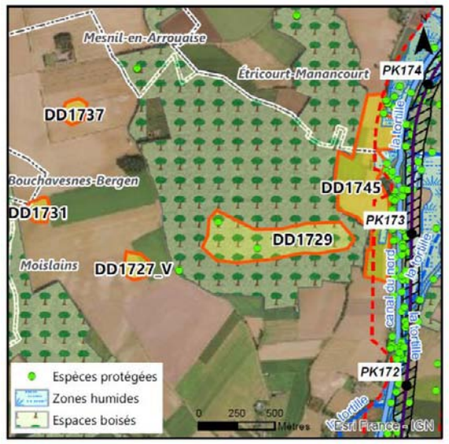
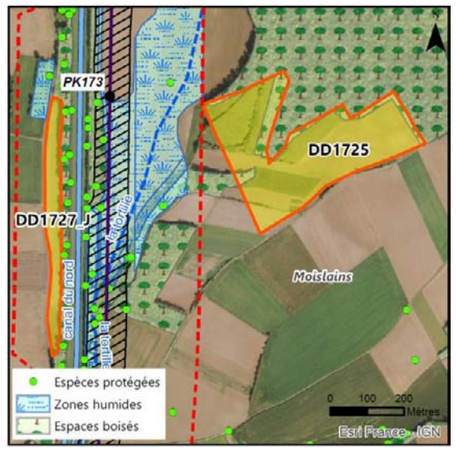
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
3 Beaulieu les fontaines / PK 130	
4 Ercheu / PK 132	

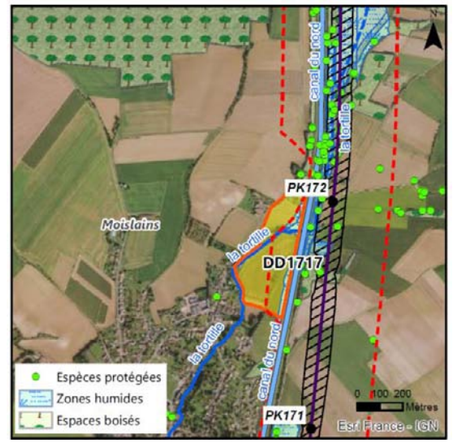
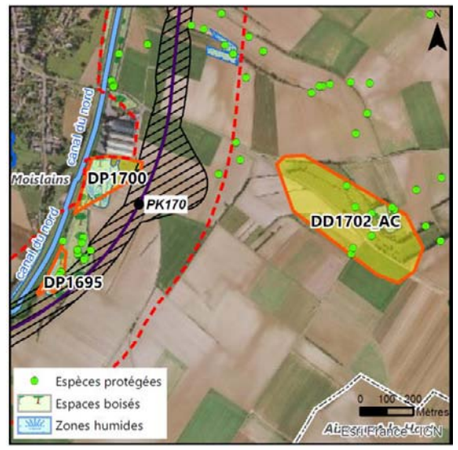
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
5 Licourt / PK 150	
6 Barleux / PK 158	

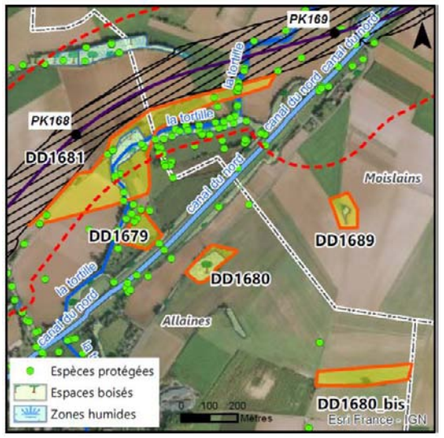
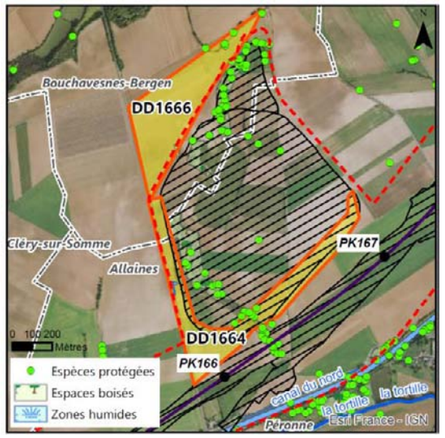
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
7 Biaches / PK 161, 5	
8 Equancourt / PK 177 - 178	

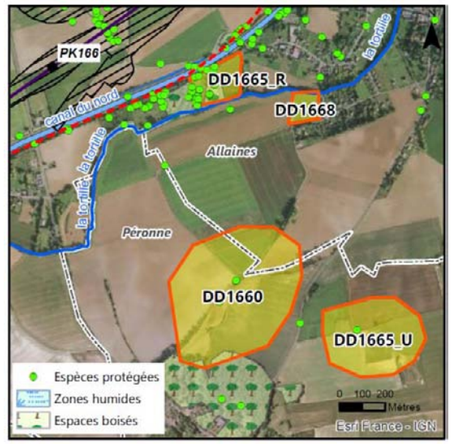
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
9 Etricourt-Manancourt / PK 177 - 178	
10 Etricourt-Manancourt et Equancourt / PK 178	

N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
11 Etricourt-Manancourt / PK 174	
12 Moislains et Etricourt-Manancourt / PK 174 Nurlu / PK 175	

N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
13 Moislains et Etricourt-Manancourt / PK 172-173	
14 Moislains / PK 173	

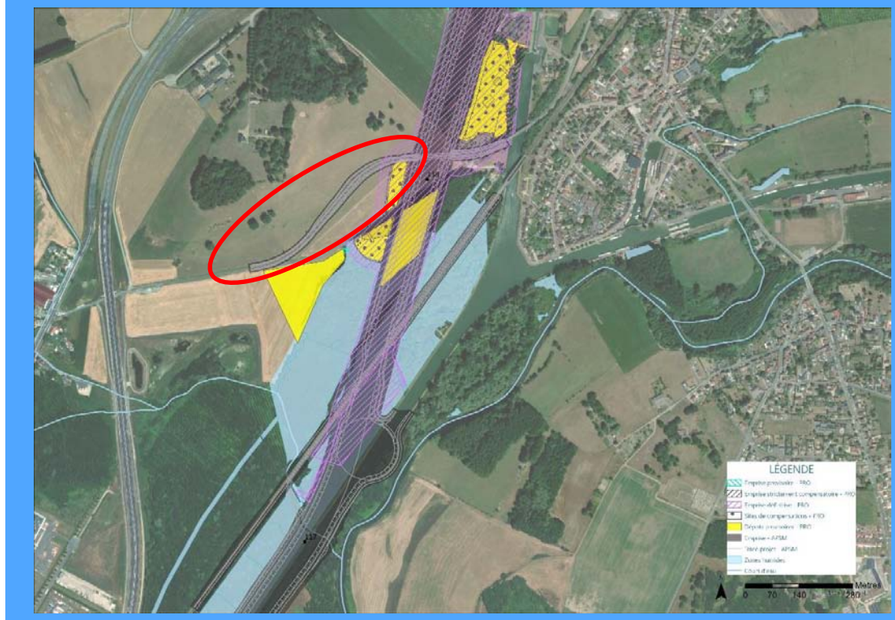
N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
15 Moislains / PK 172	
16 Moislains / PK 170	

N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
17 Moislains et Allaines / PK 168 - 169	
18 Allaines et Bouchavesnes-Bergen / PK 166-167	

N° Illustration et localisation (communes / PK)	Illustration
19 Allaines et Péronne / PK 166	

Fiche 3 : Mesure E02-b.

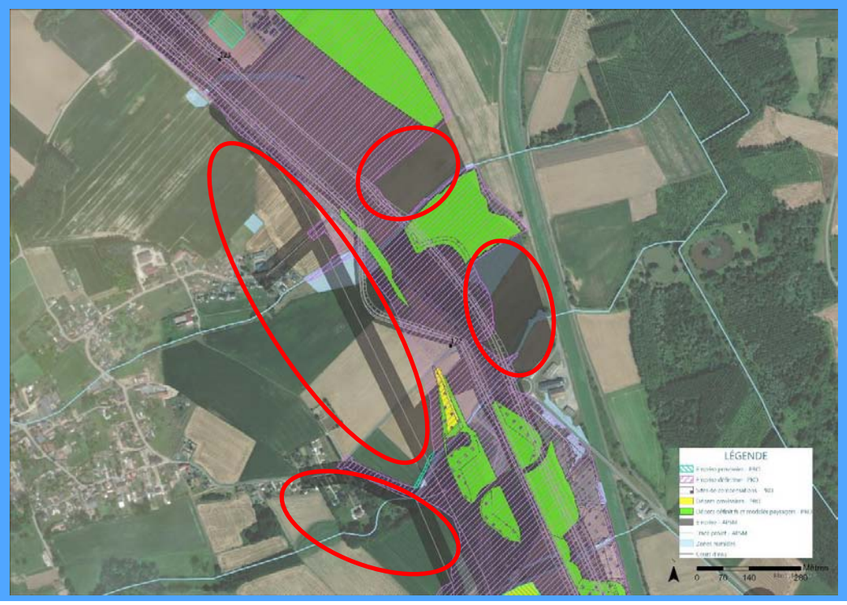
E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***
Objectifs	Éviter les impacts sur les milieux sensibles
Type d'effets ciblés	IT1, IT2, IT4, IT5, IT6 IE6
Description de la mesure et modalités techniques	Les emprises des rétablissements routiers et de leurs raccordements ont été étudiées pour conjuguer plusieurs enjeux de fonctionnalité routière, de sécurité, de coût, d'insertion paysagère et d'environnement. Cette mesure concerne principalement quatre rétablissements : • La D64, sur la commune de Passel, qui en APSm était rétablie au niveau d'une prairie mésophile. Les études projet ont permis que celle-ci évite une grande partie de ce milieu et traverse préférentiellement une zone agricole cultivée, tout en générant un moindre délaissé foncier ; • La D934, sur les communes de Vauchelles et Porquéricourt, et les rétablissements associés permettent de réduire les emprises le long du Ru des Plaines d'Orchies en le franchissant perpendiculairement au lieu de le longer. Le tracé est également situé plus proche du CSNE permettant de limiter les délaissés entre la route et le canal ; • Après concertation avec les élus locaux, la voie latérale entre la D1029 et une voie communale à Éterpigny a été abandonnée ainsi que la voie communale d'Ercheu. • La D4164, sur la commune de Barleux, a été repositionné 75 m plus au sud, avec un rétablissement du tracé neuf au sud de la voirie existante pour éviter le boisement de la Commanderie, boisement au sens du Code forestier, constitué principalement de friche prairiale mésophile et de fourré arbustif à arboré mésophile à mésohygrophile.
Localisation	Passel (PK118), Vauchelles, Porquéricourt (PK121,2 au PK123,2), Ercheu (PK134) Eterpigny (PK155,5), Barleux (PK157,8)
Cartes	Voir ci-après

E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***
	RD64 : emprises évitées liées au rétablissement routier en gris ci-dessous (zones principalement évitées entourées en rouge) et vue google maps des emprises 

E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***

RD64 (en violet les emprises PRO, en gris les emprises APSM)

RD934 et raccordements associés : emprises évitées liées au rétablissement routier en gris ci-dessous (zones principalement évitées entourées en rouge)

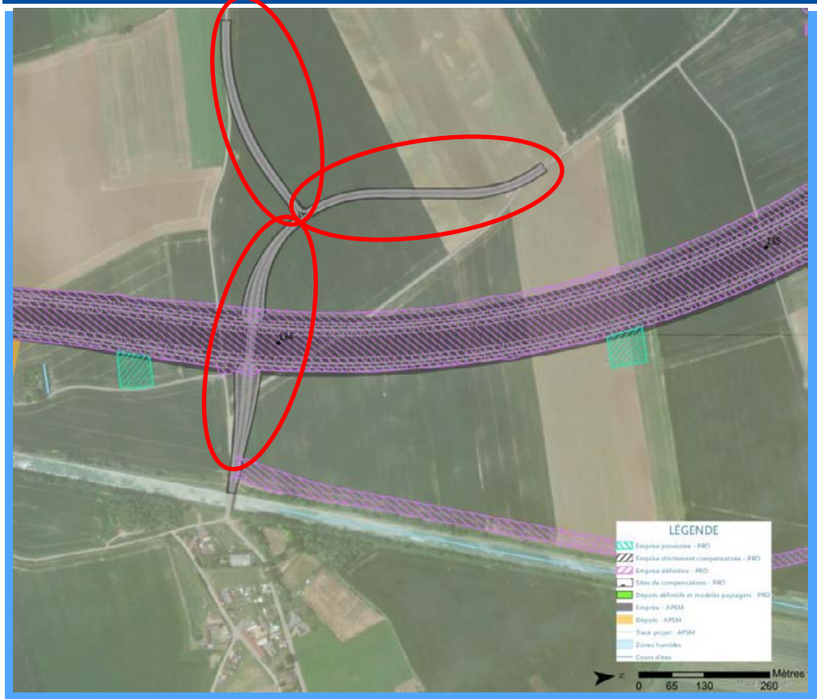


E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***

RD934 (en violet les emprises PRO, en gris les emprises APSM)

VC Ercheu : rétablissement supprimé, emprises évitées liées au rétablissement routier en gris ci-dessous (zones principalement évitées entourées en rouge)

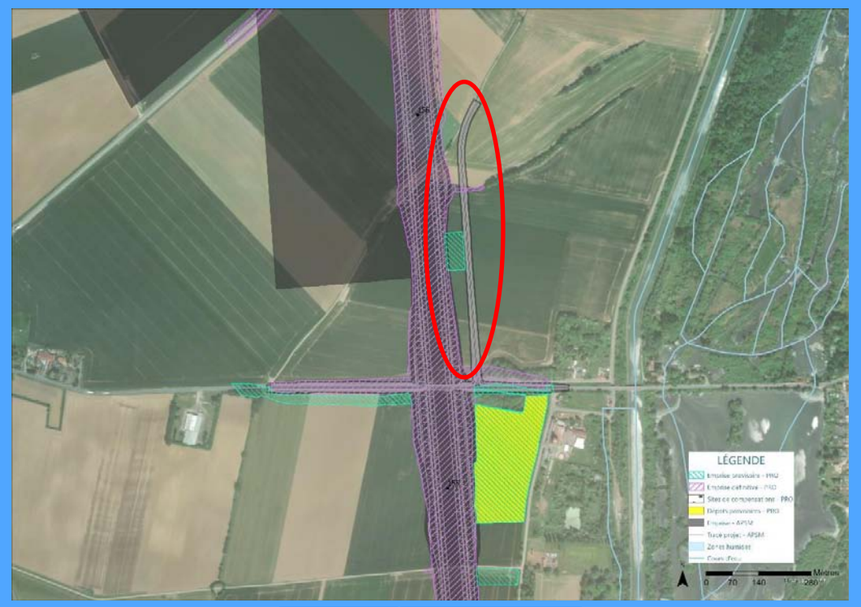
E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***



VC Ercheu (en violet les emprises PRO, en gris les emprises APSM)

E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet ***Choix d'implantation des rétablissements routiers***

Voie latérale entre RD1029 et VC Eterpigny : emprises évitées liées au rétablissement routier en gris ci-dessous (zones principalement évitées entourées en rouge)



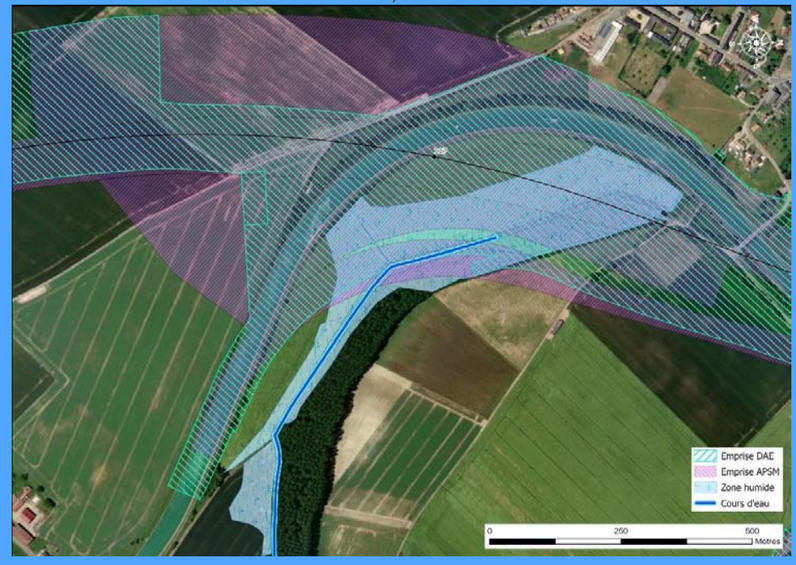
Voie latérale entre RD1029 et VC Eterpigny (en violet les emprises PRO, en gris les emprises APSM)

E02-b	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Choix d'implantation des rétablissements routiers*
	RD4164 : emprises évitées liées au rétablissement routier en gris ci-dessous (zones principalement évitées entourées en rouge)

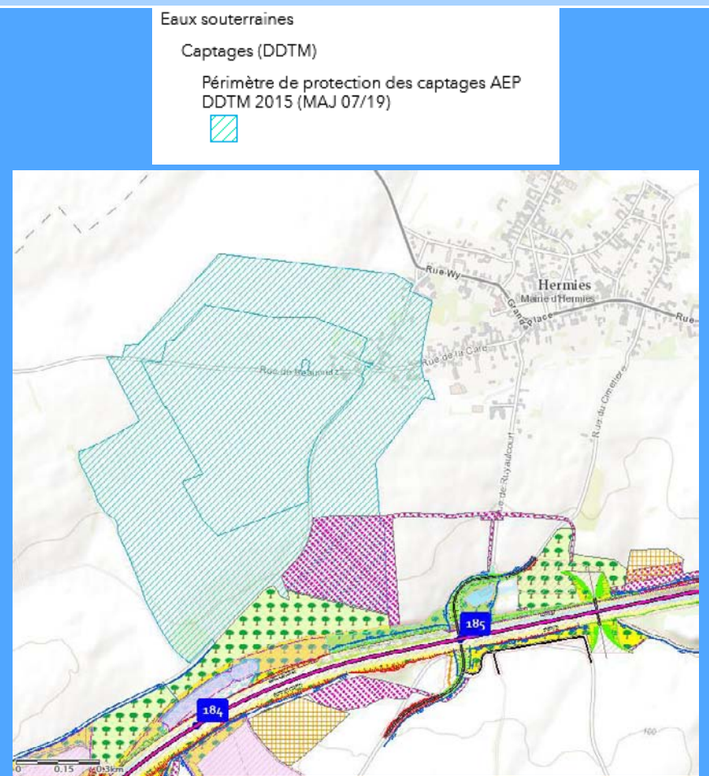
RD4164 (en violet les emprises PRO, en gris les emprises APSM)

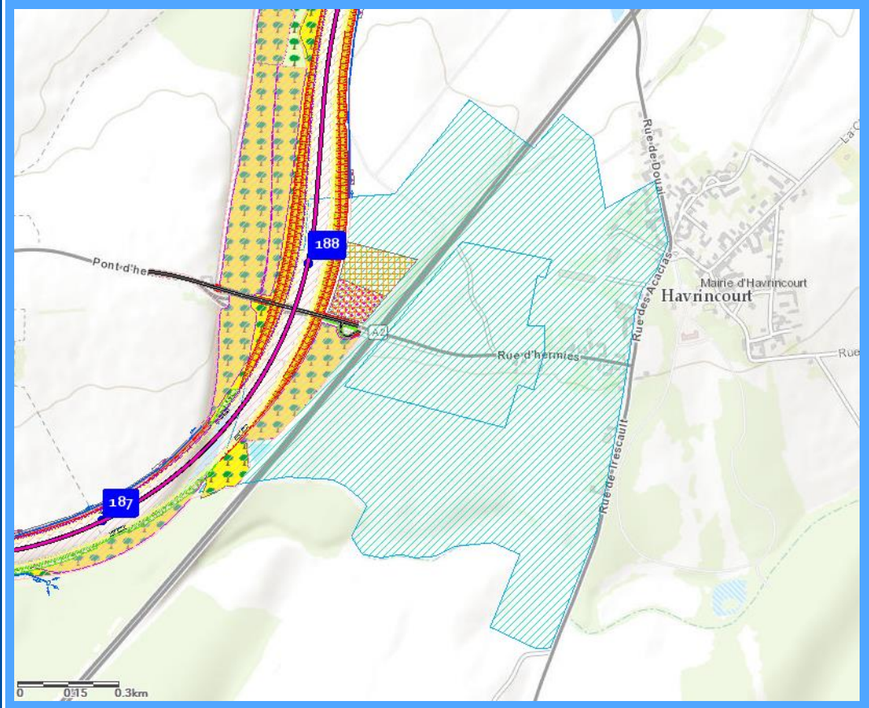
Fiche 4 : Mesure E02-c.

E02-c	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Rescindement du canal du Nord pour éviter les sources de la Mève*
Objectifs	Éviter les impacts sur les milieux sensibles Éviter les sources de la Mève
Type d'effets ciblés	IT1, IT16, IT18, IT20, IT21, IT22 IE9
Description de la mesure et modalités techniques	Le tracé du rescindement du canal du Nord a été optimisé depuis l'APSM permettant ainsi l'évitement physique des sources de la Mève. En effet, le Canal du Nord rescindé a été rapproché du CSNE vers l'ouest, permettant ainsi d'éviter tout impact direct sur les sources de la Mève. L'impact hydrogéologique a également été limité. En effet, le déblai du Canal du Nord rescindé sera moins important car celui-ci sera positionné dans une zone moins vallonée. La reconfiguration hydraulique du secteur permet enfin de raccorder le cours amont du fossé de la Mève, aux sources de la Mève proprement dites.
Localisation	Catigny - Secteur de la Mève (PK127)
Carte	Emprises évitées (emprise APSm non conservée dans le DAE) ci-dessous sur la peupleraie humide et les sources de la Mève, à l'est du Canal du Nord rescindé :

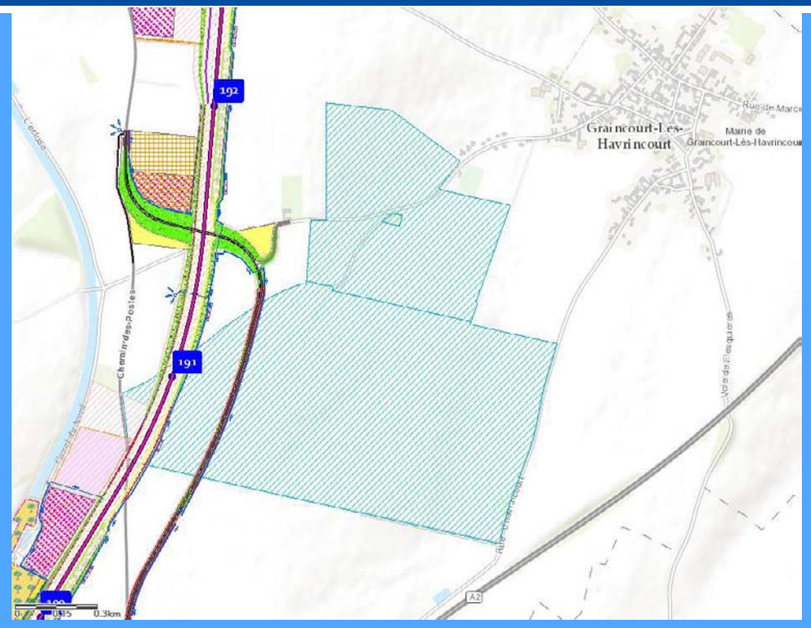


Fiche 5 : Mesure E02-d

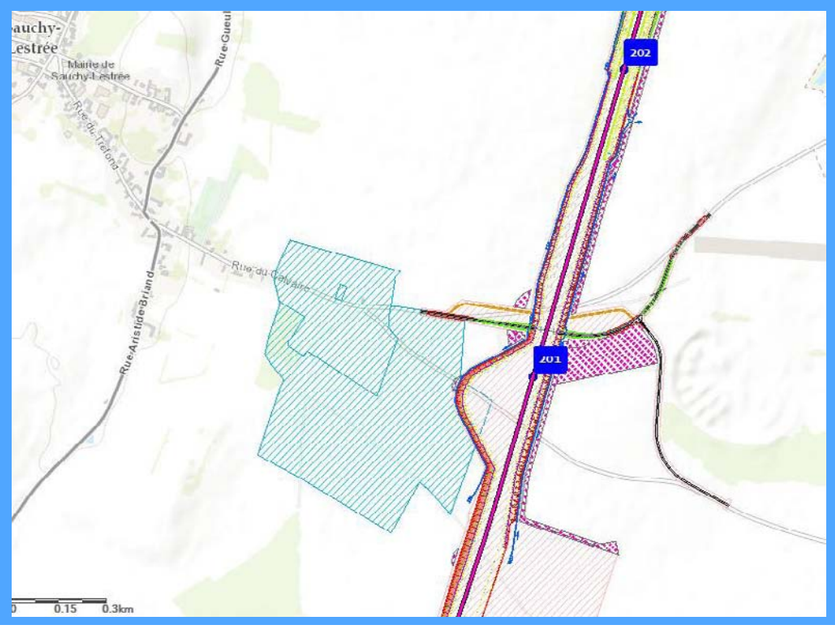
E02-d	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Evitement de captages AEP*
Objectifs	Eviter les périmètres de protection « immédiate » et « rapprochée »
Type d'effets ciblés	IT7, IT8, IT9, IT24 IE5
Description de la mesure et modalités techniques	Aucun dépôt ou aménagement du CSNE n'est implanté dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée des captages AEP.
Localisation	PK 184+500 - Captage AEP d'Hermies, PK 188+000 - Captage AEP d'Havrincourt, PK 191+000 - Captage AEP de Graincourt les Havrincourt, PK 201+000 - Captage AEP de Sauchy Lestré PK 203+900 - Captage AEP de Oisy le Verger
Carte	 **Captage d'Hermies**

E02-d	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Evitement de captages AEP*
Carte	 **Captage d'Havrincourt**

E02-d	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Evitement de captages AEP*

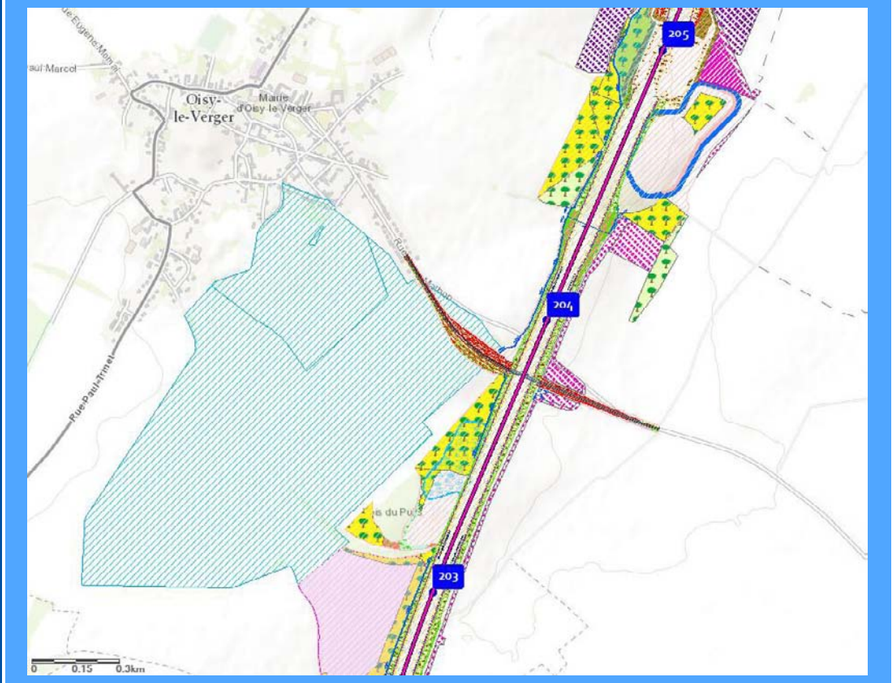


Captage AEP de Graincourt les Havrincourt



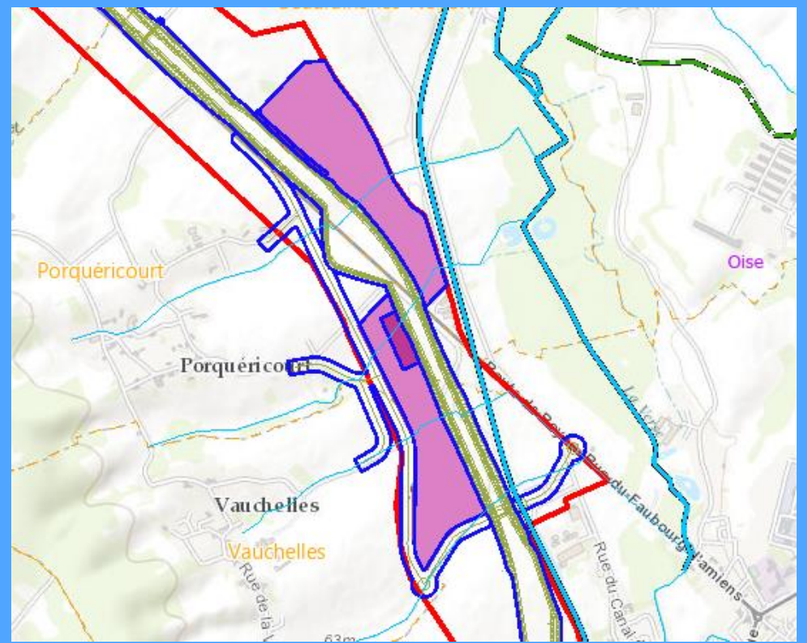
E02-d	Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet *Evitement de captages AEP*

Captage AEP de Sauchy Lestrée

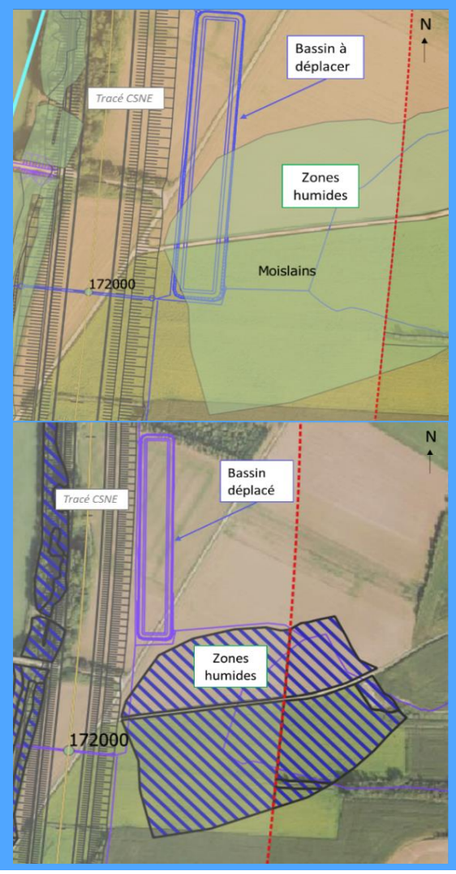


Captage AEP de Oisy le Verger

Fiche 6 : Mesure E02-e.

E02-e	**Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet** *Déplacement du port intérieur du Noyonnais*
Objectifs	Améliorer le rétablissement d'un cours d'eau
Type d'effets ciblés	IT10, IT16, IT22 IE9, IE10
Description de la mesure et modalités techniques	La localisation du port intérieur du Noyonnais a été optimisée depuis l'APSM, le port intérieur est désormais prévu sur la commune de Sermaize et n'impacte plus : • Le Ru Calendes qui devait initialement être dérivé sur 800 m dont 200 m busés au droit de la plateforme ; • Un axe de déplacement de la grande faune.
Localisation	PK121 à 123, Vauchelles, Porquéricourt et Beaurains-les-Noyon
Carte	Emprises APSM, port intérieur du Noyonnais en rose et cours d'eau en bleu ci-dessous : 

Fiche 7 : Mesure E02-f.

E02-f	**Évitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet** *Evitement des zones humides lors du choix d'implantation d'un bassin d'assainissement*
Objectifs	Eviter une zone humide
Type d'effets ciblés	IT20
Description de la mesure et modalités techniques	Déplacement d'un bassin d'assainissement afin d'éviter l'emprise d'une zone humide sur la commune de Moislains
Localisation	Moislains (PK 172)
Carte	**Avant /Après** 

7.3.3 Mesures d'évitement géographique

Afin de préserver des milieux ou des usages à forts enjeux, des dispositions spécifiques seront prises en phase travaux permettant un évitement total de ces secteurs.

➔ Ces **mesures sont codifiées en E03 et en E04** (Cf. fiches de présentation de ces mesures ci-après).

Tableau 8 : Liste des mesures d'évitement géographique

Codification	Intitulés des mesures d'évitement géographique
E03	Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables
E04	Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives

Fiche 8 : Mesure E03.

E03	**Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables**
Objectifs	Protéger les zones sensibles à proximité de l'emprise chantier (zones non concernées par les travaux)
Type d'effets ciblés	IT16, IT17, IT20
Description de la mesure et modalités techniques	Plusieurs types de zones sensibles à proximité du chantier ont été identifiés. Il s'agit d'une part de zones à préserver de l'impact des travaux, avec un niveau d'enjeu (faible, moyen ou fort) associé : les zones humides et les sites à enjeux pour la faune et la flore et d'autre part, des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes (voir mesure MR22) en marge des travaux qui doivent être isolées afin de limiter leur propagation. Le balisage de ces zones sensibles sera adapté en fonction du type et du niveau d'enjeu associés et également du risque associé de dégradation vis-à-vis des chantiers. Les zones sensibles seront à minima matérialisées par un piquetage et pourront faire l'objet de clôtures temporaires de type palissade en bois, treillis soudé ou noué souple. Une marge d'environ 2 m sera prise autour de l'entité à préserver. ***Clôture de protection avec grillage*** *(Source : Biotope)* ***Balisage par piquets de bois colorés*** *(Source : Biotope)* Ces balisages seront accompagnés, lorsque cela sera nécessaire, de panneaux de sensibilisation cloués sur les piquets à destination des entreprises de travaux précisant les enjeux ciblés et les prescriptions associées. Les engins auront interdiction de dégrader le dispositif de protection mis en place, et des pénalités seront notifiées aux entreprises responsables le cas échéant.

E03	Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables

Exemple de panneau de sensibilisation pour une zone humide à enjeu fort

(Source : Biotope)

L'utilisation d'une clôture à treillis présente l'avantage de pouvoir être doublée d'un grillage ou d'un filet empêchant le passage de la petite faune. Dans les zones présentant des enjeux vis-à-vis des amphibiens, reptiles et mammifères, des barrières spécifiques seront plaquées sur le bas des treillis à maille régulière sur 60 cm de hauteur environ.

Treillis soudé à mailles fines adossé à une clôture à grandes mailles, avec la partie supérieure recourbée et la partie inférieure enterrée

(Source : J. Carsignol, SETRA 2008)

Illustration d'un filet anti-amphibiens po sur une barrière existante

(Source : Biotope, 2017)

E03	Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables
	Cette barrière spécifique pourra être constituée d'un treillis soudé à mailles fines (6,5 x 6,5 mm), d'une bâche agricole ou d'une bâche de type filet PEHD à micro-mailles 185 g/m². Quel que soit le système utilisé, il devra respecter les préconisations suivantes : • Il doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure ; • Au sol, la bâche est enfoncée en profondeur sur 10 à 15 cm et ancrée grâce à la réalisation d'un piquetage par des sardines ; • Un rabat en partie haute (bavolet du côté opposé au chantier) sera réalisé pour empêcher les animaux d'escalader ; • Le système de clôture ne comprendra pas de rugosité qui permettrait à la petite faune de grimper. La localisation précise des secteurs balisés sera définie au cours des phases ultérieures.
Localisation	Cf. Atlas Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet
Carte	Cf. Atlas Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet

Fiche 9 : Mesure E04.

E04	Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives
Objectifs	Éviter les impacts temporaires sur les milieux sensibles, notamment les zones humides. Préserver les milieux naturels
Type d'effets ciblés	IT16, IT18, IT20, IT22, IT24
Description de la mesure et modalités techniques	Les installations fixes de chantier (zones de stockage provisoires, zones de stationnement, quais travaux, bases vies, centrales à béton) et les dépôts provisoires **sur les emprises temporaires** seront limités au strict nécessaire dans le cadre de la définition du projet et éviteront les zones sensibles suivantes : • Les périmètres de captage AEP (immédiats, rapprochés et éloignés) ; • Les cours d'eau ; • Les zones inondables et zones inondées constatées (hormis les secteurs où le PPRI l'autorise) ; • Les sites Natura 2000 et espaces naturels sensibles (ENS) ; • Les zones humides ; • Les boisements (à l'exception de certains boisements rudéraux sur les talus du Canal du Nord) ; • Les autres habitats naturels sensibles (habitats de niveau d'intérêt 3 ou 4). La reprise de quais existants sera notamment privilégiée afin de ne pas engendrer de consommation excessive de l'espace et par conséquent une augmentation de la dégradation ou de la destruction d'habitats naturels ou semi-naturels. Un balisage des zones à préserver sera mis en place en phase travaux (voir Mesure E03). **<u>Pont-canal sur la Somme (PCS) :</u>** Concernant le Pont Canal sur la Somme, compte-tenu des enjeux environnementaux forts sur ce secteur (zones humides, cours d'eau, espèces protégées, site Natura 2000, etc.), les emprises des installations de chantier envisagées pour le marché de conception-réalisation (COREA) sont les suivantes : • **Installation de chantier (IC1620), au Nord du PCS** (et au sud de la RD938) : Sur une grande partie de la parcelle T0066 à Cléry-sur-Somme, il s'agit d'une zone d'installation de chantier de 12ha environ (délimitée en vert ci-dessous) située hors zone boisée, hors zone humide et hors zone inondable. Cette zone d'installation de chantier pourra être une zone partiellement imperméabilisée en phase travaux pour la réalisation de la base-vie, des zones de stockage ou encore l'implantation d'une centrale à béton de chantier. Le secteur sera clôturé au sud, en limite d'emprise, pour éviter les risques de destruction et dégradation des milieux naturels à enjeux. La parcelle, devant par la suite accueillir des mesures compensatoires, fera l'objet de mesures préventives pour limiter les impacts sur les sols. Les terres végétales seront décapées. Ces terres seront stockées pendant les travaux pour ensuite être réutilisées si elles sont compatibles avec l'aménagement du site. Un apport de terre végétale sera possible si les terres en place ne sont pas conformes ou si le volume est insuffisant pour la réalisation des plantations. Le substrat de terre végétale sera de 50 cm minimum ; • **Installation de chantier (IC1635), au sud du PCS** (entouré en jaune ci-avant) : il s'agit d'une zone d'installations de chantier de 13ha environ (délimitée en jaune ci-dessous) située hors zone boisée, hors zone humide et hors zone inondable. Cette zone d'installation de chantier pourra être une zone partiellement imperméabilisée en phase travaux pour la réalisation de la base-vie, des zones de stockage ou encore l'implantation d'une centrale à béton de chantier.

E04	Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives

Écluses

Les emprises travaux des écluses sont principalement constituées des emprises de l'ouvrage (fouille et emprise des remblais contigus à l'écluse), des installations de chantier et des dépôts temporaires. Les installations fixe de chantier et les dépôts temporaires des écluses seront disposés lorsque cela est possible sur les emprises définitives des ouvrages du canal.

Les installations fixes de chantier et les dépôts temporaires situés en dehors des emprises définitives éviteront les milieux sensibles suivants :

- **Ecluse de Catigny** : évitement du boisement du Quesnoy et de la zone humide associée ;
- **Ecluse d'Allaines** : évitement de plusieurs zones humides qui commencent au Nord-Est du secteur de l'écluse, à 600 mètres en limite extérieure de l'avant-port.
- **Ecluse de Jonction** : évitement de plusieurs zones humides, de milieux boisés et d'habitats d'espèces protégées et patrimoniales.

Une zone de ruissellement d'aléas moyen à faible incluse dans le périmètre du PPRi de la Verse est identifiée dans les emprises travaux de l'écluse de Catigny. Le règlement du PPRi autorise les dépôts de matériaux au sein de ces zones à condition qu'ils ne soient pas à l'origine d'embâcles à l'aval. L'entreprise respectera les prescriptions du PPRi. En complément, un fossé temporaire pourra être mis en place pour gérer les écoulements durant les travaux.

Sections des biefs (TOARCs) :

Les installations principales de chantier des travaux se situeront au maximum dans les futures emprises des ports intérieurs.

E04	Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives
Localisation	Ensemble du tracé
Carte	Cf. Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet présenté dans l'Atlas joint à ce document

7.3.4 Mesures d'évitement technique

Les mesures d'évitement technique concernent :

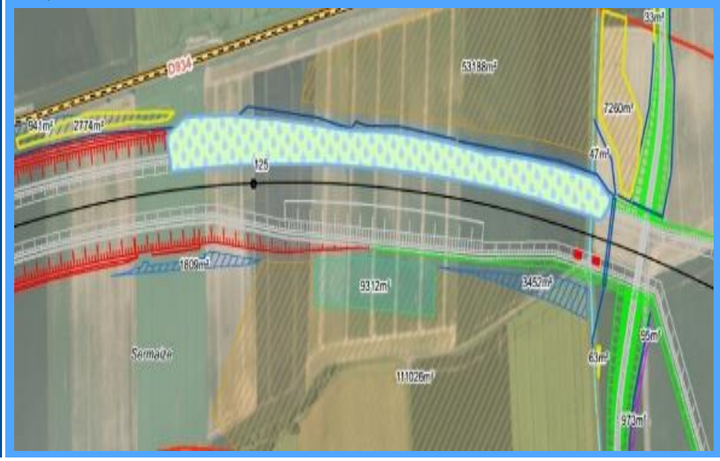
- Le rehaussement du bief 3,
- Le choix de ne pas étancher le bief 7 en communication avec le canal de la Sensée,
- L'interdiction de rejets directs dans le CSNE.

➔ Ces **mesures sont codifiées en E05** (avec deux mesures principales) **et en E06** (Cf. fiches de présentation de ces mesures ci-après).

Tableau 9 : Liste des mesures d'évitement technique

Codification	Intitulés des mesures d'évitement technique	
E05-a	Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet	Rehaussement du bief 3 de 1,5m
E05-b		Choix de ne pas étancher le bief 7
E06	Interdiction de rejets directs dans le CSNE issus d'activités humaines	

Fiche 10 : Mesure E05-a.

E05-a	**Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet :** *Rehaussement du bief 3 de 1,5m*
Objectifs	Evitement des effets liés à la consommation d'emprises des entrées en terre du bief 3 au droit des secteurs en déblai, et plus précisément les impacts paysagers liés aux dépôts associés ainsi que les impacts par destruction d'habitats naturels Evitement du rétablissement hydraulique du fossé des Fonds à Catigny par siphon, remplacé par un rétablissement de type aqueduc
Type d'effets ciblés	IT1, IT16 IE9, IE10
Description de la mesure	Le rehaussement du bief 3 de 1,5 m (NNN 58 m NGF) a permis les optimisations suivantes : • Réduction ponctuelle des entrées en terre du bief (portions en déblais) et ainsi évitement de certaines zones naturelles ; • Réduction du volume de matériaux extraits (1,1 millions de m^3) qui auraient dû être transportés sur des distances importantes ou mis en dépôts. Ce sont ainsi des impacts paysagers et des effets d'emprise qui ont pu être évités ; • Amélioration du rétablissement hydraulique du fossé des Fonds à Catigny (un aqueduc est prévu pour remplacer le siphon existant).
Localisation	Bief 3 - Noyon – Catigny
Carte	Emprises évitées liées au rehaussement du bief 3 en bleu ci-dessous : 

E05-a	Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet : *Rehaussement du bief 3 de 1,5m*
	  De façon générale, ls surfaces des dépôts avoisinant le bief 3 seront plus restreintes du fait du relèvement du bief.

Fiche 11 : Mesure E05-b

E05-b	Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet : *Choix de ne pas étancher le bief 7*
Objectifs	Adapter les mesures d'étanchéité au niveau du dernier bief
Type d'effets ciblés	IT9, IT23, IT24
Description de la mesure	Le bief 7 (Dernier bief de la future écluse d'Oisy-le-Verger au canal de la Sensée) sera en interaction avec la nappe de la craie. Dans l'objectif d'éviter le rabattement de la nappe à ce niveau, les aménagements du bief 7 seront principalement constitués d'enrochements et de protection par matelas et les travaux seront réalisés sous eau, sans solution de rabattement. L'impact du bief 7 d'Oisy-le-Verger (avant-port + partie S4) en phase aménagée sera alors négligeable en basses eaux. En hautes eaux (HE), il se traduira par un rabattement de la nappe qui atteindra environ 60 cm au maximum. Cette baisse du niveau de la nappe traduit son drainage par le canal. La nappe étant haute, son niveau est supérieur à celui du canal (niveau de navigation) et en l'absence d'étanchéité, un transfert s'opèrera de la nappe vers le canal puis vers la Sensée. S'agissant d'un rabattement en hautes eaux, et l'impact étant peu étendu dans l'espace, ses effets sont négligeables, tant sur les captages alentours que sur les zones humides.
Localisation	Du PK 204+900 (Ecluse d'Oisy le Verger) au canal de la Sensée (PK 205+900).
Carte	Cf. Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet présentées dans l'Atlas joint à ce document

Fiche 12 : Mesure E06

E06	Interdiction de rejets directs dans le CSNE issus d'activités humaines
Objectifs	Préserver la qualité des eaux du CSNE en conformité avec la DCE
Type d'effets ciblés	IE6
Description de la mesure	L'une des principales dispositions consiste à assurer une indépendance entre le CSNE et les bassins versants extérieurs de manière à supprimer les apports exogènes. Les eaux de talus seront récupérées et rejetées dans le milieu naturel (hors milieu aquatique) par des fosses de diffusion. Aucun cours d'eau ne se connectera au CSNE. Seuls les rejets de certains bassins versants naturels interceptés par le bief 2 et le bief de partage seront autorisés dans le CSNE pour des raisons techniques. En effet, le franchissement du CSNE par siphon n'est que difficilement envisageable pour rétablir les eaux des BV interceptés vers le canal du Nord, comme c'est le cas à l'existant. Au droit de la station de traitement des eaux d'Hermies, le rejet sera rétabli par infiltration sur les terres agricoles au nord-ouest de la station.
Localisation	Ensemble du tracé sauf pour quelques bassins versants du bief 2 et du bief 5 de partage ainsi qu'au droit de la station de traitement des eaux d'Hermies
Carte	Cf. Planche 1 : Emprises provisoires et définitives du projet présenté dans l'Atlas joint à ce document

7.4 Évaluation des incidences et mesures de réduction associées

7.4.1 Aperçu d'ensemble des mesures de réduction

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables ou insuffisantes. Ces mesures permettent de limiter les impacts « bruts » attendus.

La distinction entre mesures d'évitement et mesures de réduction se trouve dans le degré d'efficacité de la mesure : l'évitement doit permettre localement la suppression totale de l'impact identifié alors que la réduction en permet le plus souvent qu'une suppression partielle.

Les mesures de réduction peuvent ainsi avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elles peuvent agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue…, soit en combinant plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles.

Le cumul des mesures contribue également à une meilleure réductibilité des impacts pour une cible donnée.

Les mesures de réduction se déclinent en trois types de catégories :

- La **réduction géographique**, correspondant aux mesures d'adaptation géographique du projet en phase travaux,
- La **réduction technique**, correspondant aux mesures d'adaptation technique du projet, soit en phase travaux, soit en phase exploitation,
- La **réduction temporelle**, correspondant aux mesures d'adaptation temporelle du projet en phase travaux.

Le tableau ci-après présente la liste des mesures génériques de réduction retenues pour le projet. Au total, ce sont une soixantaine de mesures qui ont été définies pour cette opération.

Les mesures de réduction peuvent être communes aux Pièces C1 et C2 du dossier. Seules sont présentées dans cette Pièce les mesures de réduction relatives à la ressource en eau et aux milieux en eau.

Les mesures à caractère réglementaire, c'est-à-dire celles qui répondent à un arrêté de prescriptions générales (APG), ont leur codification soulignée.

Tableau 10 : Liste des mesures génériques de réduction

Catégorie de mesure			***Utilisation dans le DAE***		***Intitulé de la mesure générique de réduction***	***Codification utilisée dans le DAE***
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
❖ Réduction						
Réduction Géographique en phase travaux	R1.1.a	Toutes thématiques	**X**	**X**	Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier	**R01**
	R1.1.b	Eaux souterraines	**X**		Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP	**R02**
	R1.1.c	Milieux naturels	**X**	**X**	Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie	**R03**
Réduction technique en phase travaux	R2.1.c	Sol, sous-sol, sédiments	**X**		Limitation du volume des déblais et des sédiments	**R05**
	R2.1.c	Sol, sous-sol, sédiments	**X**		Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées	**R06**
	R2.1.c	Sol, sous-sol, sédiment	**X**		Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre	**R07**

Catégorie de mesure			*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de réduction*	*Codification utilisée dans le DAE*
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
	R2.1.d	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier	**R08**
	R2.1.d	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier	**R09**
	R2.1.d	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier	**R10**
	R2.1.d	Sol et sédiments	**X**		Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables	**R11**
	R2.1.d	Eaux souterraines	**X**		Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	**R12**
	R2.1.d	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel	**R13**
	R2.1.f	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**	**X**	Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier	**R14**
	R2.1.g	Toutes thématiques	**X**	**X**	Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier	**R15**
	R2.1.i	Milieux naturels	**X**	**X**	Création/restauration de mares pour les amphibiens	**R16**
	R2.1.i	Milieux naturels	**X**	**X**	Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux	**R17**
	R2.1.i	Milieux naturels		**X**	Réalisation d'un labour préalable des parcelles agricoles (cultures et prairies) avant travaux, en dehors des périodes sensibles pour la faune	**R18**
	R2.1.k	Milieux naturels		**X**	Limitation spatiale et temporelle de l'éclairage durant les travaux, dans le respect des règles de sécurité	**R19**
	R2.1.k	Milieux naturels		**X**	Gestion et maîtrise des nuisances sonores envers la faune (conformité des engins, respect des horaires de chantier, limitation des vitesses, …)	**R20**

Catégorie de mesure			*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de réduction*	*Codification utilisée dans le DAE*
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
	R2.1.l	Eaux superficielles / Milieux naturels / Corridors écologiques	**X**	**X**	Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau	**R21**
	R2.1.q	Milieux naturels		**X**	Aménagement ponctuel : Pose de nichoirs et/ou de gîtes artificiels favorables à la faune	**R22**
	R2.1.o	Milieux naturels	**X**	**X**	Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux	**R23**
	R2.1.o	Milieux naturels		**X**	Utilisation de méthodes d'abattage adaptées en cas de présence d'arbres favorables au gîte des chiroptères sous le contrôle d'un écologue	**R24**
	R2.1.k	Milieux naturels		**X**	Déplacement de stations végétales d'espèce protégée à enjeu élevé vers des sites adaptés à l'espèce, avant le début des travaux	**R25**
	R2.1.r	Toutes thématiques	**X**	**X**	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux	**R26**
	R2.1.t	Eaux souterraines	**X**		Dispositifs constructifs limitant les incidences sur les captages en phase travaux	**R28**
	R2.1.t	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Modalités de mise en eau permettant de conserver la qualité des eaux et d'atteindre le bon état écologique du CSNE	**R29**
	R2.1.t	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux (souterraines et superficielles)	**R30**
	R2.1.t	Toutes thématiques	**X**	**X**	Gestion des déchets de chantier	**R31**
	R2.1.t	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**	**X**	Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier	**R32**
	R2.1.q	Milieux naturels	**X**	**X**	Végétalisation rapide des talus et délaissés	**R33**
	R2.1.t	Toutes thématiques	**X**	**X**	Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers	**R34**

Catégorie de mesure			*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de réduction*	*Codification utilisée dans le DAE*
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
	R2.1.t	Usages	**X**		Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers	**R35**
Réduction technique en phase exploitation	R2.2.c	Milieux naturels		**X**	Limitation de l'éclairage de nuit sur l'ensemble du canal et adaptation de l'éclairage au niveau des écluses pour réduire les dérangements sur la faune	**R36**
	R2.2.e	Milieux naturels		**X**	Création d'un passage supérieur spécifique grande faune	**R37**
	R2.2.f	Eaux souterraines / Eaux superficielles	**X**		Dispositif d'étanchéité du CSNE en phase exploitation	**R38**
	R2.2.f	Eaux superficielles / Milieux naturels	**X**		Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale	**R39**
	R2.2.f	Eaux superficielles	**X**		Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive	**R41**
	R2.2.f	Eaux superficielles	**X**		Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille	**R42**
	R2.2.f	Eaux superficielles	**X**		Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE	**R43**
	R2.2.f	Eaux superficielles	**X**		Mise en place de bassins d'épargne et de recyclage intégral des éclusées	**R44**
	R2.2.f	Eaux superficielles	**X**		Renouvellement partiel de l'eau du bassin de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers	**R45**
	R2.2.f	Milieux naturels / Corridors écologiques	**X**	**X**	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune	**R46**
	R2.2.f	Milieux naturels / Corridors écologiques	**X**	**X**	Aménagement de sorties d'eau pour la faune	**R47**
	R2.2.g	Milieux naturels / Corridors écologiques		**X**	Création d'un réseau de haies pour assurer une continuité des corridors écologiques	**R48**
	R2.1.p	Milieux naturels / Corridors écologiques		**X**	Création de pelouses calcicoles ou xériques sur les talus	**R49**
	R2.2.l	Milieux naturels	**X**	**X**	Création de berges lagunées	**R50**
	R2.2.l	Milieux naturels	**X**	**X**	Création d'annexes hydrauliques	**R51**
	R2.2.l	Milieux naturels		**X**	Adaptation des clôtures pour éviter la noyade de la faune	**R52**

Catégorie de mesure			*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de réduction*	*Codification utilisée dans le DAE*
Type	Codification Cerema	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
Réduction temporelle en phase travaux	R2.2.r	Eaux superficielles / Milieux naturels	**X**		Dérivation de cours d'eau	**R53**
	R2.2.r	Eaux superficielles / Milieux naturels	**X**	**X**	Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication	**R54**
	R2.2.r	Eaux superficielles / Milieux naturels	**X**		Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole	**R55**
	R2.2.q	Eaux souterraines / Eaux superficielles / Usages	**X**		Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation	**R56**
	R2.2.r	Eaux superficielles / Usages	**X**		Mise en place de mesures de substitution en cas d'atteinte sur des réseaux de drainage ou d'irrigation	**R57**
	R3.1.a	Eaux souterraines	**X**		Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)	**R58**
	R3.1.a	Eaux souterraines	**X**		Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe	**R59**
	R3.1.a	Eaux superficielles	**X**	**X**	Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements	**R61**
	R3.1.a	Eaux superficielles / Milieux naturels / Frayères / Corridors écologiques	**X**	**X**	Adaptation de la période des travaux dans l'année	**R62**

7.4.2 Mesures générales prises en phase travaux

Il s'agit ici de présenter les mesures générales prises en phase travaux qui s'appliquent à l'ensemble de l'opération en fonction des milieux ou des sites d'intervention directement concernés.

Ces mesures qui définissent des dispositions précises ont pour objectif de réduire fortement l'incidence des activités du chantier sur la ressource en eau et les milieux en eau. Elles s'appliquent pour différentes thématiques (eaux souterraines, eaux superficielles, milieux naturels inféodés à l'eau, usages).

Elles concernent principalement les mesures suivantes :

- La **mesure R01** : « Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier », complétée par la **mesure R01-a** spécifique à la réalisation du Pont-canal de la Somme ;
- La **mesure R03** : « Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie » ;
- La **mesure R08** : « Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier » ;
- La **mesure R15** : « Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier » ;
- La **mesure R26** : « Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux » ;
- La **mesure R31** : « Gestion des déchets de chantier » ;
- La **mesure R32** : « Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier » ;
- La **mesure R34** : « Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers » ;
- La **mesure R62** : « Adaptation de la période des travaux dans l'année ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches des mesures présentées en pages suivantes.

Les autres mesures complémentaires mises en œuvre lors de la phase chantier sont détaillées dans les chapitres thématiques relatifs à l'évaluation des incidences sur l'eau et les milieux en eau.

Fiche 13 : Mesure R01

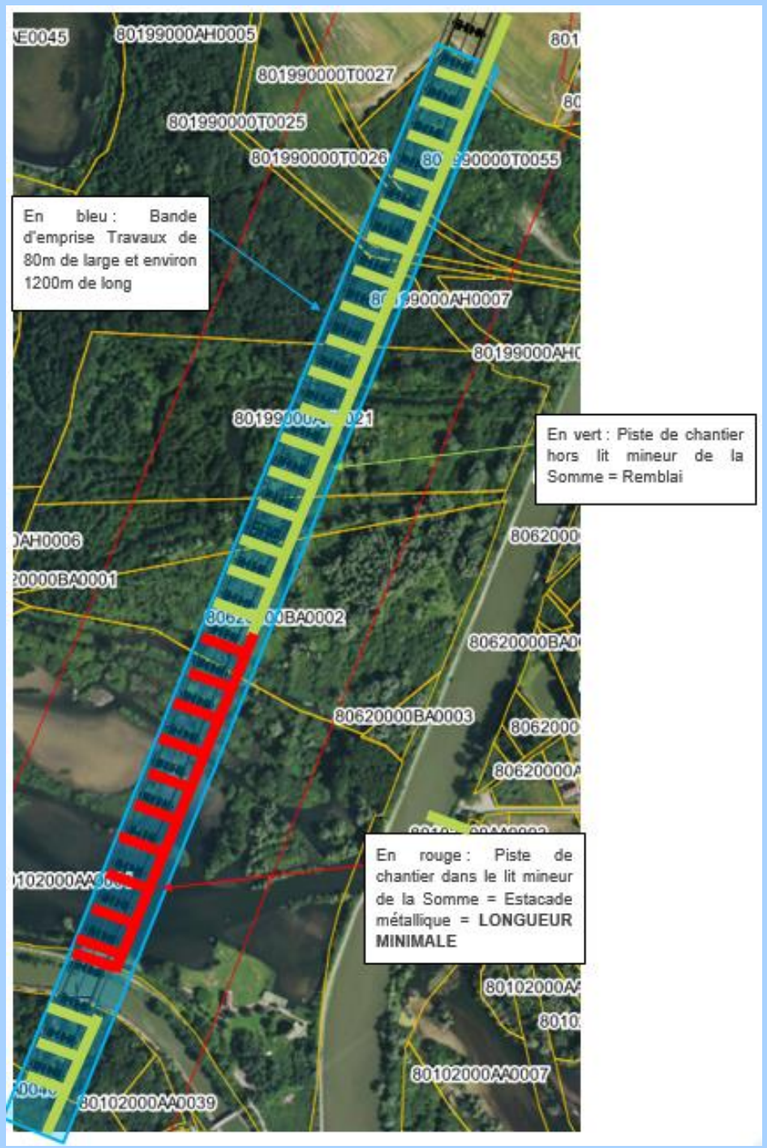
R01	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier**
Objectifs	Préserver les milieux sensibles en limitant les emprises de travaux au maximum
Type d'effets ciblés	IT10, IT16, IT18, IT20, IT22
Description de la mesure et modalités techniques	Au droit des sites sensibles, les emprises travaux ont été réduite afin de préserver les milieux remarquables. Ces derniers sont notamment localisés au niveau de la Pâture de la Longue Violle, du Grand bois d'Ytres, des Hauts Bois d'Havrincourt, le long du canal du Nord (au Nord d'Ytres) et au niveau du canal de la Sensée. Les accès au chantier et aux ouvrages en construction seront assurés par la création de pistes de chantier. Ces pistes de chantier seront réalisées autant que possible dans l'emprise du futur CSNE, afin de réduire les emprises supplémentaires. Les dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier sont décrits dans la fiche mesure R15. Dans le même état d'esprit et selon les tronçons, le transport par voie d'eau sera privilégié, d'où la création ou le réaménagement de plusieurs quais de travaux sur le canal du Nord et le canal de la Sensée.
Localisation	Ensemble des emprises et installations de chantier, et plus particulièrement celles à proximité des milieux sensibles suivants : • Bois Duquesnoy (pk 129) ; • Rivière bleue (pk 135.5) et de l'Ingon (pk 141) ; • Milieux boisés au Sud du PCS (pk 161 à 162) ; • Zones humides du lit majeur de la Tortille à Etricourt-Manancourt et au Grand Marais (pK172,5 à 175) ; • Boisements mésophiles de la Pâture de la Longue Violle (pK177) ; • Grand bois d'Ytres (pk 178 à 179) ; • Milieux boisés aux abords du canal du Nord (pk 172.5 à 175 et 183 à 187) ; • Boisement d'Havrincourt (pk 186 à 187.3) ; • Vallée de la sensée (pk 206).
Planning de mise en œuvre	Dès la phase conception puis durant toute la durée des travaux

R01	Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre : définition des emprises travaux, préconisations environnementales inclues dans les marchés de travaux des entreprises, contrôle des entreprises travaux Entreprises de travaux : mise en œuvre des préconisations environnementales et maintenance du chantier
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Vérification du respect de la mesure : • Validation du plan d'installation de chantier et de circulation par le MOE • Visite régulière du chantier par le MOE pour le contrôle du respect des emprises travaux et du balisage mis en place et production de fiches de non-conformité/pénalités le cas échéant

Fiche 14 : Mesure R01-a

R01-a	Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier *Secteur du Pont-canal de la Somme*
Objectifs	Limiter l'emprise des travaux sur les milieux sensibles / Limiter les impacts sur les milieux aquatiques
Type d'effets ciblés	IT10, IT15, IT16, IT18, IT20, IT22
Cibles visées	Toutes thématiques liées à l'eau et aux milieux aquatiques
Description de la mesure et modalités techniques	Dans le secteur sensible de la construction du Pont-Canal sur la Somme, les emprises travaux seront limitées à une « bande » de 80m de large. • En lit mineur de la Somme : Mise en œuvre d'une estacade métallique lourde faisant office de piste de chantier d'accès aux zones de construction des appuis en lit mineur de la Somme. De par sa structure de type « pont », l'estacade métallique permettra de réduire l'impact sur la continuité hydraulique et écologique en phase travaux. D'une largeur en tête de 10 à 15m, l'estacade métallique sera constituée d'une ossature métallique (poteaux, poutres) et de dalles en béton armé pour la circulation des engins à un niveau altimétrique supérieur à la crue PPRI (soit environ 47.23m NGF). Les poteaux (pieux) métalliques seront battus dans le sol et seront retirés ou recépés en fin de chantier. Le linéaire d'estacade métallique envisagé est d'environ 400m (dans le sens longitudinal du pont) avec des « antennes » transversales permettant d'accéder à toute la longueur des appuis. La largeur de l'estacade métallique a été évaluée pour permettre le croisement de 2 engins ainsi que l'installation d'un passage sécurisé pour les piétons. La conception définitive de l'estacade est à la charge de la COREA, les plans seront transmis aux services de l'état en amont du démarrage des travaux. • Hors lit mineur de la Somme : Mise en œuvre d'une piste de chantier en remblai en matériaux granulaires sur géotextile, d'une largeur en tête de 10 à 15m, réalisée en remblai de hauteur variable suivant la topographie. Le remblai pourra être protégé par une bâche et des enrochements en pied. La continuité hydraulique est prévue au travers de la piste de chantier en remblai (buses de décharges hydrauliques, voir ci-dessus) et/ou des dérivations de tracé des fossés. Les remblais seront retirés en fin de chantier. Le linéaire envisagé est d'environ 800 à 900m (dans le sens longitudinal du pont) avec des « antennes » transversales permettant d'accéder à toute la longueur des appuis. Les dispositions précises de réalisation de cette piste seront transmises aux services de l'état en amont du démarrage des travaux. A noter toutefois que les impacts relatifs à l'altération des habitats de la faune aquatique du fait de l'installation de la piste chantier ont été pris en compte, ils concernent la bande d'emprise travaux de 80m de large.

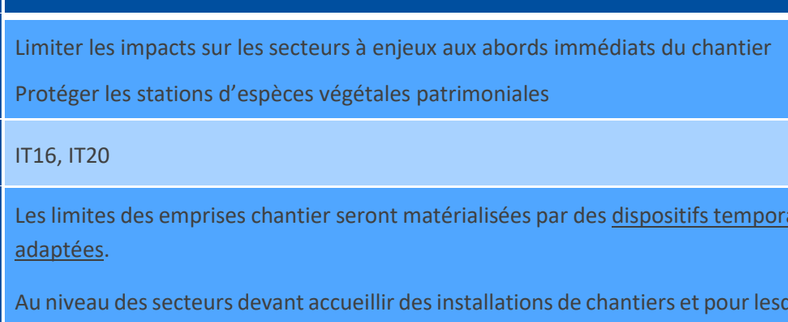
R01-a	Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier *Secteur du Pont-canal de la Somme*



Les installations principales de chantier pour le chantier du pont-canal sur la Somme sont décrites dans la mesure d'évitement E04.

R01-a	Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier *Secteur du Pont-canal de la Somme*
Localisation	PC1630, IC1620, IC1630, IC1635
Planning de mise en œuvre	Dès la phase conception puis durant toute la durée des travaux
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre : définition des emprises travaux, préconisations environnementales inclues dans les marchés travaux des entreprises, contrôle des entreprises travaux Entreprises travaux : mise en œuvre des préconisations environnementales et maintenance du chantier
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Vérification du respect de la mesure : - Validation du plan d'installation de chantier et de circulation par le MOE - Visite régulière du chantier par le MOE pour le contrôle du respect des emprises travaux et du balisage mis en place et production de fiches de non-conformité/pénalités le cas échéant

Fiche 15 : Mesure R03

R03	Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie
Objectifs	Limiter les impacts sur les secteurs à enjeux aux abords immédiats du chantier Protéger les stations d'espèces végétales patrimoniales
Type d'effets ciblés	IT16, IT20
Description de la mesure et modalités techniques	Les limites des emprises chantier seront matérialisées par des dispositifs temporaires adaptées. Au niveau des secteurs devant accueillir des installations de chantiers et pour lesquels aucun milieu sensible n'est observé à proximité, une clôture simple sera mise en place pour délimiter les zones de chantier autorisée. Au droit des sites sensibles, l'emprise chantier sera réduite au minimum afin de préserver les milieux remarquables (station d'espèce floristique protégée, arbres gîtes, habitats spécifiques d'espèce, zones humides, habitats naturels patrimoniaux). En complément de la clôture simple de chantier, des dispositifs de mise en défens adaptés seront mis en œuvre afin de les préserver du passage d'engin ou du piétinement en amont du démarrage du chantier et maintenue fonctionnelle pendant toute la durée des travaux. Les modalités de la mise en défens sont identiques à celles décrites dans la mesure E03. Elles dépendront des enjeux et du contexte local. Il pourra s'agir de dispositifs légers (piquets) ou plus important (grillage). En complément de ce balisage, des clôtures spécifiques permettant de limiter l'accès des amphibiens et de la petite faune peu mobile aux emprises en travaux seront mise en place (Cf. mesure R17). De même, des mesures permettant de limiter les risques de propagation d'espèces exotiques envahissantes seront également mises en place (cf. mesure R14).  ***Matériel pouvant être utilisé pour délimiter les stations de flore patrimoniale (Source : © BIOTOPE)***

R03	Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie
Description de la mesure et modalités techniques	 ***Exemples de panneaux de signalisation de la présence d'espèces végétales protégées (© Egis)*** Secteur du pont canal sur la Somme L'emprise travaux au niveau de la traversée de la Somme et des marais fera l'objet d'une délimitation via la pose d'une clôture solide, les seuls filets orange ne seront pas suffisants en présence d'enjeux environnementaux aussi importants. Cette clôture aura un double objectif : délimiter la zone autorisée pour les travaux et empêcher la faune terrestre d'accéder aux emprises travaux. Afin de répondre à ce double objectif, la clôture pourra être de plusieurs types : lames d'acier enterrées, palissades de chantier avec pose d'un dispositif en bas pour la rendre imperméable à la faune, grillage à fin maillage et bavolet en complément d'une clôture. Il est nécessaire de vérifier, quel que soit le mode opératoire choisi, que les espèces ne pourront pas passer entre les modules ou sous les modules (cf. mesure R17).
Localisation	Cf. tableau ci-après et carte 13-a de l'atlas : Principales mesures environnementales pour l'eau et les milieux aquatiques La localisation des balisages est donnée à titre indicative. Elle sera précisée dans le cadre des dossiers PRO et des NDD à destination des entreprises.
Planning de mise en œuvre	Mise en œuvre avant le démarrage des travaux. Suivi et entretien durant toute la durée des travaux
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations (dont cartographie du balisage à mettre en œuvre) aux marchés travaux Entreprise de travaux (référent développement durable) : mise en œuvre, suivi et entretien
Indicateurs proposés pour	Vérification du respect de la mesure : • Validation du plan d'exécution des balisages

R03	Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie
le suivi de la mesure et fréquence du suivi	• Visite régulière du chantier par le MOE pour le contrôle du respect des emprises travaux et du balisage mis en place et production de fiches de non-conformité/pénalités le cas échéant

Tableau 11 : Secteurs concernés par la mesure R03

Localisation (communes/PK)	Description de la mesure de mise en défens	
	Enjeux balisés	Linéaire concerné estimé
Bois du vivier PK 118 à 118,5	Habitats génériques	1000 ml
PK 119,2	Habitats génériques	500 ml
PK 120	Habitats génériques	700 ml
PK 121	Habitats génériques	600 ml
PK 122	Habitats génériques	600 ml
PK 123 à 124	Habitats génériques	500 ml
PK 128,3	Habitats génériques	300 ml
Bois du Quesnoy Pk 130	Habitats génériques	300 ml
Bois des Queuettes PK130,5	Habitats génériques	300 ml
PK 131-133	Flore : 1 pied de Réglisse sauvage	Ponctuel
La Panneterie PK 132	Habitats génériques	600 ml
Pk 132,5	Habitats génériques	500 ml
Pk 137,1	Habitats génériques	400 ml
Pk 139	Habitats génériques	150 ml
Pk 142	Habitats génériques	1800 ml
Pk 143,5	Habitats génériques	250 ml
PK 145,2	Habitats génériques	250 ml
PK 146,4	Habitats génériques	200 ml
PK 147,7	Habitats génériques	250 ml
PK 148,6	Habitats génériques	150 ml
PK 149,6	Habitats génériques	200 ml
Pk 150,4	Habitats génériques	1050 ml
PK 152,2 à 153,1	Habitats génériques	500 ml
PK 155,2 à 156	Habitats génériques	900 ml
La Motte PK 157,1	Habitats génériques	150 ml
PK 157,7 à PK 158	Habitats génériques	600 ml
Zone industrielle de la Chapelette PK 158,8	Habitats génériques	1900 ml
Vallée de la Somme PK 160,4	Habitats génériques	400 ml
Vallée de la Somme PK161,1	Habitats génériques	1600 ml
PK 163,5 à 163,7	Flore	Ponctuel
PK 164,6	Habitats génériques	270 ml
PK 165	Habitats génériques	604 ml
PK 165,5	Habitats génériques	785 ml
PK 166,3	Habitats génériques	685 ml
PK 167	Habitats génériques	682 ml
PK 167,4	Habitats génériques	232 ml
PK 168	Habitats génériques	3411 ml
PK 168	Habitats génériques	1517 ml
PK 168,2	Habitats génériques	895 ml
PK 168,5	Habitats génériques	900 ml
PK 169	Habitats génériques	656 ml
PK 170	Habitats génériques	349 ml
PK 170	Habitats génériques	595 ml
PK 170,9	Arbre favorable aux gîtes des chiroptères	Ponctuel
PK 171	Habitats génériques	695 ml
PK 172	Habitats génériques	839 ml
PK 172,5	Arbre favorable aux gîtes des chiroptères	Ponctuel
PK 173	Habitats génériques	4140 ml
PK 173,5	Habitats génériques	2645 ml
PK 175	Habitats génériques	353 ml
PK 175,5	Habitats génériques	1674 ml
PK 176,6	Habitats génériques	1620 ml
PK 177,5	Deux arbres favorables aux gîtes des chiroptères	Ponctuel
PK 178	Habitats génériques	576 ml
PK 180	Habitats génériques	350 ml
Ytres PK 180,2	Habitats génériques	50 ml
Rives boisées du CDN PK 182,2	Habitats génériques	650 ml
Rives boisées du CDN PK 183 à 183,6	Habitats génériques	2300 ml
Rives boisées du CDN PK 183,1	Flore	Ponctuel
PK 183,7 à 185	Habitats génériques	4100 ml
PK 184,5	Flore	Ponctuel
PK 185,5	Flore	Ponctuel
PK 185 à 185,7	Habitats génériques	1700 ml
PK 185,7	Flore	Ponctuel
PK 185,8	Habitats génériques	1100 ml
Bois d'Havrincourt PK 186 à 187	Habitats génériques	2600 ml
Rives boisées du CDN PK 187,1 à	Flore	Ponctuel
PK 187,5	Flore	Ponctuel
PK 188	Habitats génériques	450 ml
Rives boisées du CDN PK 188,5 à 189,5	Habitats génériques	2800 ml
Rives boisées du CDN PK 189,6	Flore	Ponctuel
Rives boisées du CDNPK 189,7	Flore	Ponctuel
Rives boisées du CDN PK 189,8 à 190+),1	Habitats génériques	750 ml
PK 190+900	Habitats génériques	350 ml
PK 193+500	Habitats génériques	500 ml

Localisation (communes/PK)	Description de la mesure de mise en défens	
	Enjeux balisés	Linéaire concerné estimé
PK 196+400	Habitats génériques	400 ml
PK 198+000	Habitats génériques	50 ml
PK 200+000	Habitats génériques	Ponctuel
Bois du Puits PK 203,2	Habitats génériques	1800 ml
Crête à Renards PK 204,5	Habitats génériques	1100 ml
Oisy-le-Verger et vallée de la Sensée PK 206	Habitats génériques	2000 ml

Fiche 16 : Mesure R08

R08	Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier
Objectifs	Préserver le milieu récepteur et assurer le bon état écologique des masses d'eau
Type d'effets ciblés	IT5, IT7, IT10, IT18
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	**Les modalités d'assainissement provisoire sont décrites en détail au chapitre 3.4.2.2.** La maîtrise des eaux pluviales en phase chantier consiste à récolter et canaliser les eaux de ruissellement sur le chantier dans des fossés reliés à des bassins de décantation provisoire avant rejet dans le milieu naturel. Cet assainissement provisoire s'applique aussi bien aux installations de chantier (type bases vies et pistes de chantier) qu'aux zones de travaux (notamment de terrassement). Afin de prévenir tout risque de pollution du milieu naturel par dépôt de matériaux fins, un dispositif de collecte et décantation des eaux de ruissellement des pistes de chantier et des zones de terrassements sera mis en place. Ce dispositif sera adapté au niveau d'enjeu de la zone de travaux. Les eaux de ruissellement seront collectées vers des bassins de décantation qui se trouveront si possible en dehors des zones sensibles. Des filtres seront positionnés en sortie des réseaux d'assainissement provisoires avant rejet dans le milieu naturel. Le type de filtre sera adapté au cas par cas en fonction des contraintes rencontrées, parmi les types suivants : filtre paille, filtre géotextile, filtre en mousse de polyuréthane réticulée et module de filtration. Le niveau d'enjeu tiendra compte de la sensibilité du milieu récepteur (cours d'eau à enjeu piscicole, cours d'eau sans enjeu piscicole, fossé, thalweg) et de la distance entre le point de rejet et le milieu sensible récepteur final. Le risque d'altération principal étant lié aux MES entrainant un risque de colmatage des milieux, les rejets respecteront les valeurs maximales suivantes : - Concentration de 100 mg/l pour le rejet lui-même, - Concentration en MES aval < MES amont + 50mg/l, mesuré à 50 m du rejet. Des dispositifs de ralentissement du cheminement de l'eau dans les fossés provisoires ou définitifs en pieds de talus (écrans filtres mobiles avant rejet dans le milieu superficiel) pourront venir compléter l'assainissement provisoire mis en place. La mise en place d'un réseau d'assainissement provisoire (fossés de collecte des eaux pluviales tombées sur le chantier) est également nécessaire pour sécuriser le chantier et permettre l'accès en tout temps et pour toute la durée des travaux.

R08	Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier
	La mise en place de fossés provisoires se fera : • En limite d'emprise, • Le long des pistes de chantier, • En fond de déblai, • En fonction de l'état d'avancement des travaux. Le dimensionnement des ouvrages d'assainissement provisoire sera adapté au niveau d'enjeu de la zone de travaux, avec un débit de fuite variable selon les prescriptions des documents de gestion des eaux territoriaux. De manière générale, et notamment au droit des zones sensibles (zones de nappe affleurante), la collecte provisoire des eaux de ruissellement potentiellement chargées en MES dans l'assiette des terrassements se fera par l'intermédiaire du réseau d'assainissement provisoire composé principalement de fossés provisoires et de bassins de traitement provisoires généralement peu profonds, par lesquels les eaux transiteront avant leur rejet gravitaire dans le milieu naturel. Dans les zones de déblai, en phase travaux, les principes de protection vis-à-vis des eaux de ruissellement seront les suivants : • Pour les eaux provenant des BVN : o éviter que les eaux ne se déversent dans les déblais avec la mise en œuvre des fossés de crête dès le démarrage des travaux, o phasage de la création de l'assainissement BVN définitif dès le démarrage des travaux afin d'obtenir une gestion des eaux optimisée en phase chantier, o pour un évènement pluvieux d'occurrence supérieure à la période de retour retenue pour le dimensionnement, des dispositifs de pompage devront être prévus pour évacuer les eaux de surverse, • Pour les eaux au droit de l'assiette de terrassement : o les terrassements devront être menés en maintenant une pente longitudinale et transversale jusqu'à atteindre l'arase, de façon à assurer un écoulement local, o des puisards espacés régulièrement seront créés (hors zones sensibles de nappe affleurante) et entretenus durant toute la durée des travaux, o lorsque les pentes ne permettent pas un écoulement, il sera nécessaire de pomper les eaux hors de l'assiette des terrassements.

R08	Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier
	Un assainissement provisoire sera mis en place pour les dépôts provisoires. Pour rappel, ces dépôts provisoires de matériaux seront situés en dehors des zones sensibles (zones inondables, zones humides et zones remarquables d'un point de vue écologique). Au droit de ces dépôts provisoires, tous les écoulements seront rétablis via la création de fossés en pied des dépôts qui dirigeront les écoulements vers des dispositifs d'assainissement provisoire (fossés de collecte des eaux pluviales tombées sur les dépôts, qui seront raccordés à des bassins de décantation provisoires avant rejet vers le milieu naturel). Ces bassins permettront de garantir une décantation de toutes les eaux avant rejet vers le milieu naturel. Des filtres à pailles, ou système équivalent, régulièrement installés dans les fossés en terre permettront un abattement de MES (matières en suspension). Dans le cas où les sédiments seraient stockés sur une plateforme de stockage provisoire, celle-ci comprendra : un drainage et une couverture des sédiments (mise en dépôt + compactage + couverture de type bâche). Ces éléments sont précisés dans la fiche mesure R13.
Localisation	Ensemble des emprises chantier
Planning de mise en œuvre	Mise en œuvre avant le démarrage des travaux Suivi et entretien durant toute la durée des travaux
Acteurs concernés	Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pour l'intégration des préconisations aux DCE des entreprises de travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation et l'entretien tout au long du chantier
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiche de suivi ST06

Fiche 17 : Mesure R15

R15	Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier
Objectifs	Réduire l'impact sur les zones humides et autres milieux naturels sensibles au sein des emprises provisoires et définitives
Type d'effets ciblés	IT10, IT16, IT18, IT20, IT21
Description de la mesure et modalités techniques	<u>Dispositions mises en place sur l'ensemble des emprises chantier :</u> Des dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au passage des engins de chantier seront mis en place en phase travaux. Les accès aux chantiers sont assurés par la création de pistes de chantier. Ces pistes seront réalisées autant que possible dans l'emprise du futur CSNE afin de réduire la surface des emprises provisoires. Un plan de circulation de chantier sera établi en amont des travaux et précisera les zones à éviter, un balisage des zones à enjeu viendra compléter ce principe. Lors de la période sèche, les vitesses de circulation des engins seront réduites pour limiter l'envol de poussières. En complément, l'arrosage des pistes sera réalisé au plus juste afin de réduire au maximum les quantités d'eau utilisées. L'eau sera prélevée de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire des pistes de chantier, dans les dispositifs de collecte des eaux d'exhaure et des zones de terrassement (cf. mesure R08) : - Dans les bassins provisoires d'assainissement des pistes de chantier, - Dans les bassins d'assainissement des zones de terrassement, - Dans les ouvrages provisoires de stockage créés spécifiquement sur les emprises de chantier. A cet effet, les bassins d'assainissement ou de collecte des eaux d'exhaure pourront être surdimensionnés afin de stocker les eaux récupérées. Pour les besoins du chantier, des prélèvements en eau pourront s'avérer nécessaires dans les cours d'eau (cf. chapitre 3.5 de la Pièce C1). Dans tous les cas, les pompages éventuels seront réalisés dans le respect des débits réservés des cours d'eau, et de façon à ne pas affecter la faune piscicole et les usages de l'eau en aval (cf. mesure R21). Aucun prélèvement dans les piézomètres situés dans un périmètre de protection de captage ne sera fait pour les besoins du chantier. De même, si des prélèvements dans les eaux souterraines s'avéraient nécessaires, les services de l'État seront concertés préalablement. Les eaux de lavage des voiries seront récupérées et traitées avant rejet vers le milieu naturel. Les eaux de lavage des engins se retrouvent sur les installations de chantier, au droit des installations mécaniques. Ces eaux ruissellent sur une plateforme étanche qui est pentée vers un système de collecte composé d'une cuve étanche et d'une lame siphoïde afin de bloquer les hydrocarbures et huiles issues du lavage des engins. Les eaux de process seront recyclées autant que possible (réutilisation pour le process industriel, l'aspersion des pistes et des stockages, etc.) ou seront envoyées au milieu naturel ou dans un réseau autorisé, après décantation et traitement. Les eaux usées produites au droit des installations de chantier fixes seront, si possible, raccordées à l'assainissement collectif de la commune où les installations de chantier sont implantées. Dans l'impossibilité de se connecter au réseau existant, un assainissement autonome sera mis en place. Le transport des matériaux fins et pulvérulents sera privilégié par camions bâchés, le stockage des matériaux fins et pulvérulents à l'abri du vent et bâché et l'interdiction de tout brulage sur le chantier. Un contrôle et une maintenance régulière des engins de chantier sera réalisé afin de limiter l'émission des gaz d'échappement. <u>Dispositions mises en place uniquement sur les emprises provisoires :</u> Afin de réduire l'impact des circulations de chantier sur les zones humides impactées temporairement, des dispositifs particuliers seront mis en place comme l'utilisation de plat-bord en bois ou en grillage à mailles recouvert d'un géotextile. ***Plat-bord en zone humide (bois en haut et géotextile + géogrille en bas)*** *(Source : Biotope)*

R15	Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier
Localisation	Ensemble des emprises de chantier sauf pour les dispositifs particuliers pour réduire l'impact sur les zones humides au niveau des emprises provisoires
Planning de mise en œuvre	• Installation des platelages à réaliser avant le démarrage des travaux et à conserver autant que les travaux le nécessitent • Arrosage des pistes à réaliser dès que nécessaire durant la phase chantier • Limitation de la vitesse des engins à prévoir dès que nécessaire
Acteurs concernés	Entreprise de travaux : Respect des modalités techniques de mise en œuvre et du maintien en bon état pendant la durée des travaux
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	• Visites de contrôle fréquentes du chargé environnement de l'entreprise pour vérifier la présence éventuelle de dégradations • Evolution de l'état de compaction superficielle du sol avant et après travaux

Fiche 18 : Mesure R26

R26	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux
Objectifs	Limiter les risques de pollution du sous-sol, des eaux souterraines et superficielles. Assurer la remise en état des dépôts temporaires selon leur usage projeté, à l'exception des sites de compensation.
Type d'effets ciblés	IT5, IT10, IT16, IT20
Description de la mesure et modalités techniques	La mesure s'applique exclusivement sur les emprises provisoires de chantier qui concernent principalement des milieux agricoles. Toutefois, ponctuellement, des prairies, boisements, cours d'eau pourront être concernés par des emprises provisoires. Ces différents milieux impactés provisoirement expliquent que des espèces non liées aux milieux agricoles sont considérées comme bénéficiaires. Ces terrains seront remis en état selon la nature des sols initialement présente. Les milieux agricoles seront ainsi restitués à l'agriculture selon les prescriptions du guide « *Technosolution* » (joint en Annexes complémentaires). Les mesure de restitution à l'agriculture n'ont pas vocation à changer les pratiques agricoles mais, à minima, de permettre le maintien des activités telles qu'elles étaient menées avant les travaux. Les études des AFAFE pourront toutefois prescrire des mesures complémentaires. La durée du chantier s'étend du premier jour de la phase d'installation au dernier jour de remise en état du site, y compris le repli de l'ensemble des matériels et déchets de chantier. La remise en état des installations de chantier est régie par les conventions ou arrêtés d'occupation temporaires établis au titre de la loi de 1982, non codifiée, relative aux dommages causés à la propriété privée par l'exécution des travaux publics. La procédure de remise en état suivra également les recommandations du guide « *Technosolutions* ». Cette remise en état consiste à l'évacuation des produits dangereux et des derniers déchets, au démantèlement des installations chantier et à la revégétalisation des emprises chantier incluant les dépôts provisoires. Les services de l'Etat seront informés préalablement à la remise en état des emprises chantier. À la fin des travaux, préalablement à la remise en état des emprises travaux, un état des lieux sera réalisé en comparaison de l'état initial préalablement réalisé. Cette démarche a pour objet de définir la remise en état à mettre en œuvre selon l'aménagement prévu au droit de chaque zone concernée et des enjeux associés.

R26	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux
	Les aires de chantier (pistes, bases vie, installations de chantier, …) seront soigneusement remises en état par les entreprises travaux dans les conditions fixées avant leur installation. Cette remise en état sera réalisée à mesure de la libération des zones de chantier. Le terrain, sur lequel étaient établies les installations de chantier est remis dans son état antérieur à la fin des travaux, dans la mesure du possible avec les matériaux qui étaient initialement présents. Les emprises provisoires seront revégétalisées au plus vite afin de limiter le ruissellement sur les sols à nu et limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes et le risque de pollution. Un décompactage des sols sera réalisé si nécessaire. L'ensemble des produits dangereux et déchets seront évacués du chantier. Le bénéficiaire transmet un rapport de fin de travaux décrivant la remise en état effectuée dans un délai d'un mois après la remise en état de chaque terrain concerné par une emprise provisoire. Les dispositifs de protection provisoires contre la pollution des eaux superficielles (filtre à paille, bassin provisoire, …) seront démontés et les déchets générés seront dirigés vers les filières d'élimination agréées. En cas de dérivation temporaire des cours d'eau, les dispositifs seront démantelés et le terrain remis en état. Cela sera réalisé au droit de l'ouvrage de franchissement de la Tortille. Concernant les affluents de la Mève et de la Somme concernés dans le secteur entre Passel et Péronne, le chenal temporaire éventuellement créé sera comblé avec les matériaux d'origine. En complément, les mesures supplémentaires décrites ci-dessous s'appliquent aux dépôts temporaires d'une part, et aux emprises restituées à l'agriculture d'autre part. Elles sont susceptibles de se cumuler. <u>Mesures supplémentaires pour la remise en état des terrains restitués à l'agriculture</u> Les sites de dépôts temporaires n'ayant vocation à devenir ni des dépôts définitifs ni des zones de compensation écologique, seront remis en état selon les résultats et conclusions de la procédure de levée de doute préalablement réalisée : • Au regard de l'objectif de maintien de la qualité du sol, si la procédure de levée de doute conclut à un sol non susceptible d'être pollué, la remise en état est réputée conforme à l'état initial sans démonstration par analyse quantitative sous réserve que la condition suivante soit respectée : Les dépôts temporaires ont été exclusivement réservés à des terres excavées issues de sols pour lesquels la caractérisation préalable a permis de conclure à un sol non pollué.

R26	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux
	• La démonstration de la conformité de la remise en état nécessite des analyses quantitatives de la qualité du sol receveur si les dépôts temporaires ont réceptionné des terres excavées issues de sols susceptibles d'être pollués identifiés dans le cadre de la caractérisation préalable des terres à extraire. A cette fin, préalablement au premier apport de terres excavées des substances suivantes contenues dans le sol receveur sont à analyser pour les paramètres suivants : As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se et Zn, Dioxines/furanes, somme des 16 HAP, Hydrocarbures C5-C10 et C10-C40, Benzène, Somme des TEX, Tetrachloroéthylène, Trichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Naphtalène. Il s'agit d'une liste de paramètres qui ne dispense pas d'évaluer chaque situation au cas par cas lors d'une suspicion de pollution, ou selon d'autres paramètres utiles vis-à-vis de l'usage futur du site. Afin de démontrer la conformité de la remise en état au titre du maintien de la qualité du sol receveur les mêmes analyses chimiques sont réalisées sur le sol receveur après évacuation des derniers apports à l'arrêt définitif du site. La conformité de la remise en état est réputée satisfaite si les résultats d'analyse démontrent que la qualité du sol receveur n'a pas été dégradée. Dans la perspective d'une restitution à l'agriculture de dépôts temporaires ayant réceptionné des terres excavées issues de sols susceptibles d'être pollués, il convient d'ajouter l'analyse des paramètres représentatifs de la qualité agronomique du sol, à savoir : Matière sèches (%), matière organique (%), pH, azote global, azote ammoniacal (en NH4), rapport C/N, P2O5 échangeable, K2O échangeable, MgO échangeable et CaO échangeable, oligo-éléments complémentaire (B, Co, Fe et Mn). Si des terrains doivent être restitués à la profession agricole, une étude agro-pédologique sera menée au cas par cas afin de définir l'ordre des sols à remettre en place ainsi que la quantité de terre végétale à mettre en œuvre afin de permettre la mise en culture des sols. Les travaux de remise en état seront réalisés conformément au protocole établi avec la profession agricole (Cf. guide « *TechnoSolutions* » joint en Annexes complémentaires). Un partenariat a été engagé avec la Profession agricole pour réussir le projet de Canal Seine-Nord Europe dans toutes ses dimensions. Cet engagement s'est traduit dès 2005 par la signature de plusieurs protocoles avec la maîtrise d'ouvrage, complétés en 2015 et 2016 par les protocoles relatifs à la concertation sur les zones de dépôt de matériaux excédentaires. L'objectif recherché est de restituer à l'agriculture des terrains avec des potentiels agronomiques à minima équivalents à l'état initial. La remise en état suivra les

R26	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux
	modalités techniques de remise en état et les diagnostics définis aux protocoles détaillés pour assurer le maintien de la qualité agronomique des zones occupées puis restituées rédigés en concertation avec les chambres d'agriculture concernées. Une étude agro-pédologique sera menée au cas par cas afin de définir l'ordre des sols à remettre en place ainsi que la quantité de terre végétale à mettre en œuvre afin de permettre la mise en culture des sols. Le régalage des couches visera à remettre en place les volumes initialement prélevés en prenant les précautions nécessaires pour éviter tout risque d'affaissement ou d'orniérage ultérieur, tout en évitant la compaction. Il convient ainsi de remettre en place la succession naturelle des horizons de sols initialement présents. Les modes opératoires à suivre pour chaque couche de sol sont les suivants : • Avant toute remise en place des couches sur le fond de forme, un point de contrôle est requis pour vérification de la conformité de la zone à traiter en termes de topographie, de compaction, de réalisation d'un décompactage éventuel, d'absence de déchets ou résidus de matériaux stockés … • Pour chaque dépôt : définition concertée d'un plan de circulation afin de circonscrire les tassements à des zones limitées, appelées pistes de roulement, qui seront remises en état avant le régalage d'une nouvelle couche de sol. • Apport des matériaux selon les successions initiales de sol, par engins de transport sur des pistes aménagées. • Régalage au bouteur équipé de chenilles larges. Ces derniers circuleront uniquement sur un matelas de matériaux d'apport afin de préserver l'horizon de sol récepteur sous-jacent. Ils réaliseront des couches homogènes de sol, d'épaisseur conforme à l'état initial et aux prescriptions des études pédologiques. Toute la surface devra être chenillée de manière homogène, et ce en conditions bien ressuyées afin d'éviter ou de limiter les phénomènes de compaction • Dans le cas de sites ne présentant qu'une seule nature de sous-couche, l'épaisseur de régalage sera adaptée aux spécifications du matériel utilisé, afin de rappuyer et consolider les remblais • La remise en place de couches au droit des pistes sera l'objet d'une attention accrue. Une procédure particulière sera établie pour en restaurer la fertilité, en conditions parfaitement ressuyées. • En cas de compaction des matériaux en cours de régalage, une correction est à prévoir impérativement, avant régalage de la couche suivante.

R26	Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux
	Les terres végétales présentes initialement au droit des installations de stockage temporaires seront décapées et réservées en vue de leur restitution lors de la remise en état des dépôts temporaires. Ces terres seront entreposées sur une zone dédiée de l'emprise réservée aux installations de stockage. Cette zone sera identifiée de manière explicite et entretenue. La terre végétale d'origine doit être régalée à la surface de la parcelle pour représenter une épaisseur au minimum équivalente à l'état initial. Si la quantité de terre végétale d'origine est insuffisante, par exemple en cas de surface définitive de dépôt plus importante que la parcelle d'origine, une solution devra être trouvée pour combler le déficit. De la terre végétale issue du chantier, exogène à la parcelle, sera alors utilisée et régalée en tenant compte des préconisations de l'agro-pédologue pour limiter l'hétérogénéité spatiale. A noter qu'une mutualisation des horizons superficiels excavés pour les besoins du chantier pourra être envisagée en lien avec les besoins de remise en état des dépôts. En fonction de l'état des dernières couches du sol réaménagé, des opérations de restructuration seront préconisées par l'agro-pédologue. Ce sera notamment le cas lorsque des opérations de régalage auront nécessité la circulation du matériel sur la sous-couche ou la terre végétale. Après régalage de la terre végétale, la parcelle sera enherbée pour protéger le sol réaménagé.
Localisation	Emprises chantiers et dépôts temporaires
Planning de mise en œuvre	En fonction de l'avancement du chantier et donc des emprises chantier libérées
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations aux marchés de travaux Entreprise de travaux : mise en œuvre
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Suivi réalisé en fonction de la nature de la remise en état Pour la restitution à l'agriculture, le suivi sera réalisé conformément au guide de prescriptions établi avec les chambres d'agriculture (technosolutions).

Fiche 19 : Mesure R31

R31	Gestion des déchets de chantier
Objectifs	Limiter la diffusion des matières polluantes issues des déchets de chantier vers le milieu aquatique
Type d'effets ciblés	IT2, IT7, IT8, IT10, IT11, IT14, IT16, IT18, IT24
Cibles visées	Sous-sol, eaux souterraines et superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Les déchets sont issus de la démolition ou déconstruction des ouvrages d'art et voiries (écluses, ouvrages hydrauliques du canal du Nord, …), du défrichement et de la gestion des espèces exotiques envahissantes ainsi que des déchets liés au fonctionnement de la phase chantier. Ces déchets peuvent être classés en 3 catégories : dangereux, non dangereux et inertes. L'ensemble des déchets produits par les entreprises travaux sera traité conformément à la réglementation en vigueur. Ainsi, ces déchets seront dans la mesure du possible valorisés selon les recommandations du plan régional de gestion des déchets des Hauts-de-France, et à défaut éliminés dans des filières adaptées. Les déchets seront triés par type et en fonction de leur classification (dangereux, non dangereux et inertes) et stockés avant évacuation dans des zones adaptées afin de ne pas impacter les milieux. Les déchets liquides (type huiles), seront stockés dans des conteneurs adaptés et placés sur rétention. Les déchets dangereux seront stockés sur une zone étanche permettant la récupération des eaux potentiellement polluées. Un Schéma Organisationnel de la Gestion de l'Elimination des Déchets (SOGED) sera réalisé par chaque Entreprise travaux. Il indiquera pour chaque catégorie de déchets quel est le traitement ainsi que les modalités d'évacuation, élimination ou recyclage. Les chargés de l'environnement des Entreprises assurent les missions de suivi des bordereaux de déchets (BSD) jusqu'à l'ultime étape (élimination). Un registre de suivi des déchets sera tenu sur l'ensemble des déchets. Une réunion de sensibilisation du personnel de chantier sera réalisée en début de chantier. Tous les déchets de chantier seront collectés et évacués (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) vers les filières de traitement agréées. Le brûlage à l'air libre (des déchets notamment) sera interdit sur tout le chantier.

R31	Gestion des déchets de chantier
	Aucun stockage de déchet ne sera réalisé au sein des zones sensibles (zones humides et proximité de cours d'eau).
Localisation	Toutes les zones de chantier
Planning de mise en œuvre	Dès le début des travaux jusqu'à la remise en état final des emprises travaux
Acteurs concernés	Toutes les entreprises en charges des travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Chaque entreprise intervenant sur le projet tiendra à jour un registre chronologique de l'expédition des déchets (voir fiche ST05).

Fiche 20 : Mesure R32

R32	Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier
Objectifs	Limiter la diffusion des produits polluants provenant des engins de chantier
Type d'effets ciblés	IT2, IT7, IT8, IT10, IT11, IT14, IT16, IT18, IT24
Description de la mesure et modalités techniques	<u>Ravitaillement</u> Le ravitaillement en FOD (Fuel Oil Domestic) sera effectué, de bord à bord, par un camion-citerne équipé de dispositifs de sécurité (clapet anti-retour, produits absorbants, personnel sensibilisé). Le pistolet d'alimentation de type "aviation" permet de réduire les risques de débordement lors du remplissage. Une attention particulière sera apportée au bon fonctionnement des systèmes d'évents. Une formation du personnel opérant les ravitaillements des engins en carburant et un exercice pratique de simulation de pollution accidentelle seront réalisés. Les engins seront nettoyés sur une plateforme étanche. Les eaux de lavage seront dirigées vers un système de collecte composé d'une cuve étanche et d'une lame siphoïde afin de bloquer les hydrocarbures et huiles. Ces eaux seront ensuite pompées par une entreprise spécialisée et envoyées dans un centre agréé pour traitement externe.

Illustration d'un dispositif étanche mobile *(Source : Sethy)*

<u>Stationnement</u>

Le stationnement des engins sera proscrit au droit des zones sensibles. Il ne pourra être fait à moins de 50 m des cours d'eau et canaux.

Le personnel d'encadrement disposera de kit d'intervention pour le traitement d'éventuelles pollutions accidentelles (carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques). Les mesures préventives et curatives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier sont détaillées dans les fiches des mesures R09 et R10.

R32	Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier
	<u>Entretien</u> Les engins utilisés sur le chantier feront l'objet d'une surveillance régulière pour détecter les éventuelles fuites de carburant ou de lubrifiant. L'entretien courant et les réparations ponctuelles des engins de chantier mobiles s'effectueront dès que possible sur une plateforme étanche réservée à cet effet et reliée à un débourbeur-déshuileur dans l'atelier mécanique du chantier. Pour les engins dont la mobilité est réduite, ces opérations se feront sur le chantier-même sur un dispositif étanche mobile permettant la récupération des produits usagés (graisses, huiles …).
Localisation	Ensemble des emprise travaux
Planning de mise en œuvre	Tout au long du chantier
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations (dont cartographie des zones sensibles) aux DCE des entreprises de travaux Entreprise de travaux : respect des préconisations de la fiche
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Conformité du PMDD et des plans d'exécution des entreprises Surveillance par le référent développement durable de l'entreprise et le maître d'œuvre

Fiche 21 : Mesure R34

R34	Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers
Objectifs	Limiter la dégradation et la pollution des milieux naturels terrestres
Type d'effets ciblés	Ensemble des effets
Description de la mesure et modalités techniques	<u>Le Maître d'ouvrage</u> La SCSNE a décrit son Système de Management de l'Opération (SMO), qui contient notamment ses engagements et les rôles et responsabilités des acteurs du projet en matière de développement durable. Le SMO décline la mise en place de moyens humains et matériels, la définition d'actions de prévention des risques environnementaux, de suivi et de contrôle de la mise en œuvre de ces mesures, d'animation de la démarche de management développement durable, de formation et de sensibilisation de chaque intervenant, de gestion des événements et non-conformités environnementaux. Par son insertion dans la démarche Haute Qualité Environnementale™ Infrastructures, la SCSNE intègre le management environnemental du projet dans une démarche globale de développement durable. La SCSNE s'assure du bon déroulement des missions des maîtres d'œuvre et des entreprises travaux par la rédaction de documents cadres (S3D, notes d'organisation, procédures, …), la réalisation de contrôles et audits et des visites de chantier. La SCSNE impose à chaque prestataire concerné de décrire leur système de management environnemental au sein de documents de référence, présentés ci-après. <u>Les Maîtres d'œuvre</u> En phase études, les maîtres d'œuvre (MOE) auront recensé les impacts de leur projet et prévu les modalités de leur prévention, réduction ou compensation. En phase de recrutement des entreprises de travaux, ils intègrent aux Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) les enjeux et les obligations des entreprises sur leur périmètre d'intervention. Les MOE peuvent prévoir, dans les marchés de travaux et tout marché qui serait concerné par un enjeu de développement durable, des sujétions / exigences spécifiques concernant une organisation du chantier adaptée à ses objectifs et à ceux de la SCSNE. Il s'agira, par exemple : • du choix des matériaux, • de la logistique d'approvisionnement de chantier et d'évacuation, • d'une méthode constructive particulière, • de l'emplacement des zones sensibles, notamment celles à baliser avant le démarrage des travaux et les interdictions liées à la préservation de ces zones : interdiction d'y manœuvrer, d'y déposer des matériaux, même de façon temporaire. Une attention particulière sera portée aux espèces à caractère envahissant, • De l'intervention d'un écologue ou d'un autre spécialiste pour la réalisation de certaines prestations. Ces clauses en matière d'environnement et plus généralement, de développement durable, seront intégrées au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire au sein de **Notices Développement Durable (NDD)**. Le choix des prestataires retenus intégrera une forte composante environnementale sur la base du cahier des charges environnement et de la capacité des entreprises à satisfaire aux exigences du maître d'œuvre. En phase chantier, le MOE vérifie la conformité des documents de management environnemental et développement durable des entreprises travaux, puis s'assure via des contrôles documentaires et sur le chantier, de la bonne mise en œuvre des prescriptions, obligations, actions environnementales. <u>Les entreprises de travaux</u> Chaque entreprise de travaux doit rédiger un **plan de management développement durable (PMDD)** durant la phase de préparation de chantier, traitant des aspects précités et notamment, une analyse des risques et nuisances environnementaux liés à chaque chantier (pollution accidentelle, dégradation des habitats, risques de perturbation des fonctionnalités écologiques et de la faune), accompagnée de mesures de prévention et de protection. Les PMDD sont soumis au VISA du MOE et doivent respecter ses exigences. Le contenu type des PMDD des entreprises est décrit au sein du S3D et pourra être adapté et précisé au sein des NDD des MOE. Il comportera à minima les thématiques suivantes : • **L'organisation interne pour la prise en compte du développement durable** (organigramme, référent DD, animation de la démarche, formations, sensibilisations, moyens matériels, modalités de suivi des actions développement durable) • **Les modalités de management environnemental des chantiers** (analyse du contexte environnemental, des risques et nuisances environnementaux, actions et ressources matérielles et organisationnelles pour les prévenir, les modalités de contrôle, de suivi de la mise en place des actions de prévention des nuisances environnementales, les modalités de réponse aux situations d'urgence, de détection et traitement des non-conformités, …) En outre, les procédures de suivi et de gestion des déchets de chantier font l'objet d'un document propre, rédigé par les entreprises : le **Schéma Organisationnel de Suivi des Déchets** (SOSED). En phase de recrutement des entreprises de travaux, les candidats intègrent au sein de leur offre, un **Schéma Organisationnel du futur PMDD (SOPMDD)** et une **version préparatoire du SOSED (SOSED – Version préparatoire)**. Ces documents seront intégrés aux critères d'analyse des offres, pour la sélection du meilleur candidat et permettent de formaliser l'engagement des entreprises travaux à rédiger et appliquer les futurs PMDD et SOSED. En outre, l'ensemble des modalités d'intervention des entreprises, décrites au sein de leurs offres, devront tenir compte des aspects environnementaux.

R34	Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers

Le SOPMDD contiendra à minima :

- La politique Développement Durable de l'entreprise (formation, sensibilisation) ;
- La description du contexte environnemental ;
- Les moyens humains : organigramme du chantier, présentation du responsable environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part de son temps de travail qu'il pourra consacrer au suivi de l'environnement, ... ;
- Les dispositifs que l'Entreprise mettra en place pour satisfaire aux exigences environnementales édictées dans le dossier de consultation des Entreprises (concernant le bruit, la poussière, les déchets, l'assainissement, etc.) et dans les pièces du marché.

Chaque entreprise devra nommer un référent développement durable, en charge de l'animation et du suivi de ces aspects.

Un reporting sera demandé à chaque entreprise incluant notamment un bilan des incidents et accidents et des mesures correctives apportées, un relevé de la conformité des rejets en eaux, un bilan sur la quantité et le type de déchets traités, …

Des contrôles fréquents, réalisés par le référent développement durable de l'entreprise des travaux au cours du chantier, permettront de s'assurer de la prise en compte effective des engagements pris.

Le suivi de chantier par le référent développement durable accompagne la mise en place de ces mesures.

	Phase études	*Phase recrutement entreprises travaux*	*Phase chantier*
SCSNE	Rédige les documents organisationnels cadres (S3D, contrats des MOE)	Met à jour les documents cadre S'assure de la prise en compte des aspects développement durable dans les études des MOE	Met à jour les documents cadre S'assure de l'application des prescriptions environnementales sur chantier notamment via la surveillance des MOE.
MOE	Prévoit des actions de réduction des impacts environnementaux et développement durable du projet	Intègre des exigences et obligations environnementales dans les contrats des entreprises travaux (NDD)	S'assure du respect des exigences environnementales des entreprises travaux : VISA documentaires, contrôles, audits, visites de chantier.
Entreprise travaux	/	S'engage à mettre en place un management environnemental sur chantier. Présente ses engagements en phase offre (SOPMDD, SOSED - version préparatoire)	Met en place un management environnemental. Nomme un référent développement durable. Applique les prescriptions environnementales sur le chantier et réalise les suivis associés

Cette chaîne d'actions permet de sécuriser le management environnemental et donc le respect des engagements du MOA dans ce domaine.

L'ensemble du personnel de chantier devra recevoir une formation complète sur les règles et aspects environnementaux. Le programme de cette formation devra s'adapter aux spécificités propres de chacun des chantiers et comprendra notamment une sensibilisation à la gestion des déchets, leur stockage sur site et leur élimination dans le but de supprimer tout impact potentiel sur les milieux naturels, en particulier les milieux humides et aquatiques.

La formation devra comprendre également une sensibilisation aux enjeux écologiques aux méthodes de protection classique en phase de travaux (balisage des zones à enjeux…). La reconnaissance des espèces invasives les plus courantes ainsi que la maîtrise des méthodes pour limiter leur expansion en phase chantier est également souhaitable. Pour cela, la partie de la formation spécifique aux enjeux faune et flore devra être dispensée par un écologue expérimenté en suivi de chantier.

Cette formation, pour l'ensemble des personnes intervenant sur les zones de chantier, doit être intégrée au planning des travaux et exigée dans les DCE.

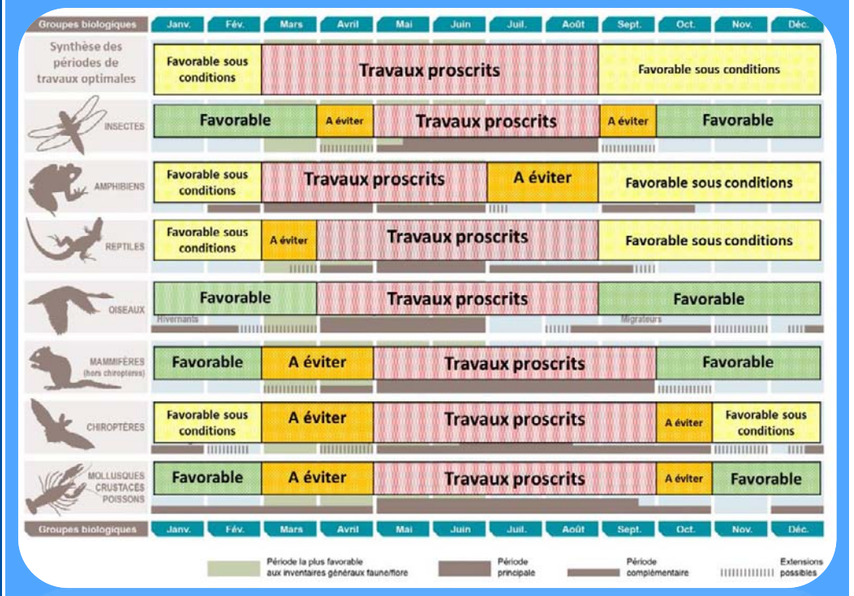
Les supports de formation seront rédigés par les entreprises travaux en phase de préparation des travaux. Le programme de suivi sera détaillé dans le PMDD et les localisations des points de prélèvements seront repérées sur plan.

En amont du démarrage des travaux, les entreprises travaux réaliseront un programme d'intervention qui comprendra un plan de chantier prévisionnel précisant la localisation des travaux, les moyens techniques mis en œuvre, les modalités d'enlèvement des matériaux, le cas échéant, et le calendrier de réalisation prévu. Il permettra une évaluation satisfaisante des impacts prévisibles des interventions.

Localisation	Ensemble des emprises chantier
Planning de mise en œuvre	Tout au long du chantier
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage/Maître d'œuvre /Entreprise de travaux - référent développement durable Les responsabilités de chacun sont listées dans le tableau ci-contre

R34	Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Validation des PMDD (Plan de Management Développement Durable) et des plans d'exécution des entreprises par le maître d'œuvre Surveillance du chantier par le coordinateur développement durable de l'entreprise de travaux et le maître d'œuvre Vérification de la tenue du cahier de suivi de chantier incluant les rapports du coordinateur environnement et de l'écologue de chantier Nombre d'incidents environnementaux de chantier

Fiche 22 : Mesure R62.

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année
Objectifs	Réduire le risque de destruction d'individus et de dérangement des espèces ciblées
Type d'effets ciblés	IT17
Description de la mesure et modalités techniques	Les travaux peuvent avoir un impact important lorsqu'ils sont réalisés lors des périodes sensibles pour la faune. Le dégagement des emprises constitue la phase la plus impactante des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques, se traduisant par la destruction des habitats directement concernés par le projet, et l'altération plus ou moins forte des emprises temporaires de chantier. Afin de limiter le risque de destruction et de dérangement des espèces, la mesure la plus efficace réside donc dans le choix des périodes d'intervention pour les travaux de dégagements d'emprises. En complément, des précautions d'usage seront mises en œuvre préalablement au dégagement des emprises par la réalisation d'un diagnostic pré-travaux. Le tableau ci-dessous synthétise les périodes favorables à la réalisation des travaux pour les groupes d'espèces protégées et/ou patrimoniales susceptibles d'être impactés.  ***Calendrier des périodes sensibles pour la faune*** *(Source : Biotope)*

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année

Dégagement des emprises

Compte-tenu des enjeux présents au sein des milieux boisés et arbustifs, les travaux de dégagement des emprises et plus particulièrement les déboisements seront réalisés entre le 01 septembre et le 15 mars, en fonction des périodes sensibles pour les groupes faunistiques suivants :

- Entre le 01 septembre et le 31 octobre pour les arbres favorables au gîte des chiroptères (cf. mesure R24), c'est-à-dire avant la période d'hivernage, permettant ainsi de préserver les individus en léthargie ;
- Entre le 01 septembre et le 15 mars sur les autres secteurs, avant la période de reproduction des oiseaux, pour préserver les nids et jeunes.

Enfin au-delà des secteurs boisés, le décapage des sols des milieux ouverts pourra impacter les espèces qui les exploitent (oiseaux nichant au sol notamment). Les décapages seront donc réalisés de préférence entre le 01 septembre et le 15 mars sans toutefois interdire les interventions en dehors de cette période si une expertise démontre l'absence d'espèces protégées d'enjeu élevé susceptibles d'être détruites (cf. mesure R23). Par ailleurs, afin de préserver les sols en zones humides impactées temporairement, un platelage sur les pistes de ces secteurs sera mis en œuvre (Cf. fiche de la mesure R15).

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Repérage des arbres gîtes												
Vérification de l'absence de nid au sol												
Faune terrestre												
Dégagement des emprises – milieux boisés												
Dégagement des emprises – milieux ouverts												
Abattage arbres à cavités (Chiroptères)												

Période de moindre sensibilité – Travaux recommandés avec mesures de réduction

Période sensible – Travaux envisageables avec mesures de réduction

Période très sensible (reproduction) – Travaux à éviter

Travaux sur cours d'eau

Les travaux sur cours d'eau en secteur de frayères peuvent avoir un impact important sur la faune piscicole. En effet les travaux peuvent déclencher des départs de fines (MES) ce qui va troubler l'eau et engendrer des risques de colmatage des lieux de reproduction. Ainsi il faut éviter de démarrer les travaux en période de reproduction. Le tableau ci-dessous synthétise les périodes favorables ou défavorables à la réalisation des travaux pour sur les zones de frai des principales espèces protégées et/ou patrimoniales concernées par le projet.

Espèces identifiées	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Brochet												
Lamproie de Planer												
Autres espèces lithophiles												

Période de travaux à éviter

Période de travaux avec vigilance spécifique

Période favorable pour travaux

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année
	Périodes favorables pour les travaux en fonction des espèces piscicoles présentes (Source : ONE, 2021) Pour tous les cours d'eau, les travaux en secteur de frayères lithophiles devront donc démarrés entre juin et octobre, avec une période plus large pour les cours présentant du Brochet et de la Lamproie de Planer. La période favorable est visée pour les phases émissives en MES, à savoir les périodes d'intervention en lit mineur (mise en eau des dérivations). En dehors de ces périodes, les dérivations provisoires réalisées conformément aux fiches de la mesure R21 (maintien d'un débit biologique) et de la mesure R61 (mise en place de dérivations provisoires) permettront la libre circulation des poissons et ne généreront pas de MES susceptibles d'impacter les frayères. Une fois les travaux démarrés, les frayères impactées ne seront plus fonctionnelles sur toute la durée des travaux. Dans le cas du Pont-Canal sur la Somme, il est prévu une interdiction des travaux concernant la réalisation des pieux de l'estacade métallique et réalisation des enceintes de batardeaux, situés en lit mineur de la Somme, entre le 01 février et le 30 avril, pour réduire le risque de destruction des pontes et jeunes brochets sur la Somme et les marais.
Localisation	Ensemble des emprises du chantier
Planning de mise en œuvre	Cf. tableaux précédents
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : Adaptation du planning des travaux et intégration dans les DCE des entreprises de travaux Entreprise (référent développement durable) : Respect des périodes autorisées Écologue de chantier : Vérification du respect de la mesure et de l'absence d'individus avant le démarrage des travaux
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Compatibilité du planning travaux avec les prescriptions

7.4.3 Incidences sur le sous-sol et les sédiments et mesures de réduction associées

7.4.3.1 Incidences et mesures en phase travaux

7.4.3.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

Les modalités de gestion des matériaux (terres excavées et sédiments) et de leur traçabilité sur le chantier sont détaillées dans la **Pièce A2**.

❖ **Travaux de terrassement :**

La construction du CSNE va induire d'importants volumes de terrassement qui remanieront profondément la partie superficielle du sol et les premiers horizons géologiques. Outre la terre végétale (de l'ordre de 30 cm), qui sera décapée et stockée séparément, les matériaux extraits varieront en fonction du substratum rencontré pour atteindre le plafond du CSNE. La sous-couche des premiers horizons pédologiques (d'environ 1 m) ne sera décapée et stockée que sous les dépôts définitifs ayant vocation à être restitués à l'agriculture.

Ces matériaux extraits pourront ainsi concerner :

- Des formations alluviales au droit des vallées recoupées, relativement peu représentées,
- Des limons des plateaux, et des lentilles de sables tertiaires,
- Des formations crayeuses très largement dominantes, saturées ou non en eau.

Des travaux d'excavation sous eau seront également nécessaires sur plusieurs secteurs, pouvant entrainer des purges de sédiments (voir paragraphe suivant consacré aux travaux de dragage).

Les terrassements évoqués correspondent aux travaux :

- De remblaiement, lorsque la côte d'eau du bief est supérieure à l'altitude du terrain naturel ;
- De déblaiement, lorsque la côte du projet est située sous le terrain naturel, pouvant atteindre ou non la nappe d'eau souterraine.

Les volumes de matériaux induits par les travaux de terrassement seront excédentaires et se répartissent globalement comme indiqué dans le tableau présenté ci-après.

Les matériaux extraits lors des opérations de terrassement pourront être temporairement mis en dépôt avant leur réutilisation dans le cadre du projet ou avant leur mise en dépôt définitif.

Les zones de dépôts provisoires vont permettre de limiter les déplacements des engins de chantier hors des emprises des travaux.

Les matériaux excavés seront prioritairement réutilisés sur place pour les remblais ou aménagements du projet (remise en état des sites de chantier, aménagements paysagers et écologiques), lorsque les caractéristiques des matériaux le permettront.

Tableau 12 : Volumes des besoins en matériaux pour les terrassements

	Volume total de matériaux concernés (en Million de m³)
Déblais totaux *(1)*	68 Mm³
Besoin en remblais *(2)*	41 Mm³
Excédents en déblais *(3) = (1)-(2)*	27 Mm³

Les terres excavées excédentaires seront mises en dépôt définitif au plus proche de leur lieu d'excavation, dans le respect de la réglementation en vigueur, que ce soit sur le statut réglementaire des dépôts que sur les modalités de leur gestion. Outre les aspects financiers, ce principe permet de répondre aux enjeux de nuisances (trafic de camions sur les axes routiers desservant le chantier) ou encore de réduction des GES (diminution de la distance de transport).

Au plan quantitatif, les matériaux excédentaires induisent un besoin d'emprise supplémentaire, au détriment le plus souvent de terres agricoles, pour permettre la constitution de sites de dépôts définitifs.

➔ **Les impacts quantitatifs sont directs, et à court terme. Ils peuvent être temporaires si le site est restitué à l'usage initial, ou permanent si l'occupation des sols initiale est modifiée. Ils sont jugés moyens.**

Au plan qualitatif, les impacts liés aux terres excavées découlent principalement :

- Des risques de pollution des eaux météoritiques et des eaux de ressuyage en fonction de la qualité physico-chimique des terres extraites au niveau des sites et sols pollués ;
- Des risques de mobilisation de matière en suspension vers les eaux souterraines et superficielles liés aux ruissellements et à l'infiltration des eaux météoritiques au droit des sites de dépôts et des zones terrassées ;
- Des risques de perturbation des écoulements superficiels des eaux au droit des zones de dépôts par modification de la topographie.

L'identification des sites et sols potentiellement pollués a fait l'objet d'une étude spécifique confiée par la SCSNE au Bureau Veritas. A ce stade des études, les volumes potentiellement pollués de matériaux sont relativement faibles.

Le sous-sol au droit du projet n'est pas de nature à subir des compressions conséquentes pouvant avoir des incidences sur les écoulements locaux de l'eau.

➔ **Les impacts qualitatifs sont directs ou indirects, temporaires, et à court ou moyen terme. Ils sont notés faibles à moyens.**

L'impact des travaux de terrassement sous eau (dans la craie saturée) est traité au chapitre sur les eaux souterraines.

❖ **Travaux de dragage et de purges :**

Des opérations de dragage avec purges des sédiments sont envisagées sur les zones de croisement, de superposition et de comblement du canal du Nord. Cela concerne :

- Le secteur de Catigny (environ 26 000 m^3),
- La section entre Allaines et Etricourt-Manancourt (environ 32 000 m^3) pour assurer la restauration de la Tortille,
- La section entre Ytres et Havrincourt (environ 90 000 m^3),
- Les secteurs d'Allaines pour la réalisation des quais travaux.

Au total, cela représente environ 150 000 m^3 de matériaux, soit environ 100 000 tonnes de matériaux (après ressuyage) à draguer.

Afin de réduire les volumes estimés, plusieurs options de gestion des sédiments ont été envisagées :

1. Le maintien des sédiments dans le canal du nord comblé,
2. Pour les sédiments purgés dans le cadre du projet :
   2.1. Le transfert potentiellement via un dépôt temporaire pour les opérations de comblement du canal du Nord, sous réserve de comptabilité sanitaire et environnementale (transfert potentiel de polluants vers les eaux souterraines),
   2.2. En cas d'incompatibilité de phasage notamment : l'évacuation en filière extérieure avec ou sans ressuyage préalable sur le chantier, en privilégiant les plateformes de valorisation sans ressuyage.

Globalement, les études de diagnostic ont montré que les sédiments présents sont principalement non inertes / non dangereux, avec toutefois la présence ponctuelle d'hydrocarbures et de métaux (sur brut). Une faible part de sédiments est inerte.

Des sédiments (ou vases, ou alluvions, ou tourbes) seront également extraits lors des travaux de réalisation des piles du Pont-canal de la Somme nécessitant un prétraitement de ressuyage avant transport. Ce volume de sédiments / vases / alluvions / tourbes dans la Somme n'est pas connu précisément à ce stade des études.

En première approche, 24 piles sur 33 sont concernées par des terrassements de terrain sous nappe, ce qui représente environ 29 000 m^3 de matériaux (terrains excavés dans les enceintes de batardeaux).

Les analyses des sédiments permettront d'affiner le devenir de ces matériaux en fonction de leur qualité (inertes, non inertes, dangereux ou non dangereux).

En fonction de la filière et de la technique de dragage, il pourra être nécessaire de procéder à un ou plusieurs pré-traitements. En effet, le mélange eau/sédiment aspiré par la drague devra être préalablement renvoyé vers un site de prétraitement à terre pour concentrer les sédiments (bassins de décantation, géotextile filtrant, hydrocyclonage).

Les incidences liées au dragage des sédiments découlent principalement :

- Des risques de pollution des eaux souterraines et superficielles liés à la gestion des eaux de ressuyage en fonction de la qualité physico-chimique des sédiments extraits,
- Des risques de pollution du sous-sol et des eaux souterraines liés à la mise en œuvre des sédiments extraits du canal du Nord dans une section remblayée du canal du Nord.

Pour rappel, les modalités de traitement des matériaux excavés sont détaillées dans la **Pièce A2** du dossier.

➔ **Les impacts tant quantitatifs que qualitatifs sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés faibles à moyens.**

7.4.3.1.2 Mesures de réduction en phase travaux

Plusieurs mesures permettant de réduire l'incidence de la gestion des mouvements de terre sur l'eau et les milieux en eau sont proposées. Elles concernent :

- La **mesure R05** « Limitation du volume des déblais »,
- La **mesure R06** « Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées »
- La **mesure R07** « Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre »,
- La **mesure R11** « Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

D’autres mesures complémentaires vont permettre d’accentuer la portée de ces mesures. Il s’agit des mesures suivantes :

R08	**Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R09	**Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.2

R10	**Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.2

R26	**Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R33	**Végétalisation rapide des talus et délaissés**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.7.1

Fiche 23 : Mesure R05

R05	**Limitation du volume des déblais et des sédiments**
Objectifs	Limiter les volumes à déplacer, et ainsi les déplacements d’engins de chantier, grâce au pré-traitement des matériaux Réduire in fine le volume des matériaux à valoriser, mettre en dépôt ou à éliminer, en optimisant le réemploi par le projet
Type d’effets ciblés	IT1
Cibles visées	Toutes thématiques liées aux sous-sol et sédiments
Description de la mesure et modalités techniques	**<u>Limitation du volume des déblais</u>** • Réduction à la source du volume de déblais en modifiant et en optimisant la conception du projet (raidissement des talus en déblais, recalage du tracé…) • Réduction du volume de matériaux excédentaires en effectuant des pré-traitements tels que (les 2 premiers points concernent les sédiments et les déblais sous eau) : o favoriser ou accélérer la sédimentation des parties solides dans des bassins de décantation, o réduire la teneur en eau afin de faciliter le transport des terres excavées sous eau, o séparer les matériaux valorisables de ceux à intégrer dans une chaîne de traitement ou à mettre en dépôt, o trier les matériaux en différentes catégories répondant aux différents types de traitement. **<u>Réutilisation des matériaux dans le cadre du projet ou sur site (y compris sédiments)</u>** <u>Une proportion de terres excavées fera l’objet d’une réutilisation sur site par :</u> • Réemploi en remblai dans le cadre du projet, • Création d’aménagements écologiques, • Réalisation d’aménagements paysagers. <u>Les solutions de réutilisation des matériaux de dragage sont :</u> **Sans pré-traitement :** • Remise en suspension des sédiments, • Maintien des sédiments dans le canal du Nord comblé.

R05	Limitation du volume des déblais et des sédiments
	Après pré-traitement : • Réemploi en comblement du canal du nord nécessaire à la réalisation du projet, • Utilisation en remblais du projet, • Utilisation en amendement pour les espaces verts / aménagements écologiques. Le réemploi des matériaux pour le projet peut nécessiter un stockage temporaire en fonction du phasage retenu. En particulier, une partie des matériaux sera réemployée pour combler l'une des six sections du Canal du Nord identifiée dans le programme de travaux. Ce comblement s'opérera une fois le canal du Nord mis hors service. Ces matériaux devront donc être stockés provisoirement. Les stockages temporaires de matériaux seront réalisés dans les emprises du projet ou feront l'objet de procédures gérées par les entreprises. <u>Le réemploi des matériaux est soumis à plusieurs critères :</u> • Adéquation avec les besoins du projet une fois la conception optimale fixée, • Adéquation des propriétés géotechniques éventuellement moyennant un traitement préalable, • Adéquation de la qualité environnementale définie par les guides nationaux. Lorsque le réemploi n'est pas possible en raison de l'un de ces critères, les matériaux sont orientés vers la valorisation extérieure au projet ou l'élimination en fonction, là encore, des critères géotechniques et environnementaux d'acceptation des matériaux en filière (Mesure R06). **<u>Management de la mesure via le plan de gestion</u>** L'ensemble des mesures de caractérisation et d'orientation des matériaux vers leur devenir final fait l'objet d'un plan de gestion pré-défini en phase étude puis exigé en phase de préparation de travaux, mis à jour tout au long du chantier et faisant l'objet d'un suivi et d'un reporting.
Localisation	Ensemble du tracé et des zones excavées. Il s'agit d'une gestion globale à réaliser sur tout le projet.

R05	Limitation du volume des déblais et des sédiments
Planning de mise en œuvre	De la phase étude à la fin des travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre dans l'optimisation des déblais et dans la proposition des techniques de traitement Les entreprises travaux dans la gestion des matériaux excavés et la réalisation des traitements
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiche de la mesure de suivi ST 05

Fiche 24 : Mesure R06

R06	Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées
Objectifs	Trier et traiter les matériaux afin de favoriser la valorisation des matériaux non réemployés par le projet, et réduire le volume de terres à éliminer dans des installations spécifiques
Type d'effets ciblés	IT1
Cibles visées	Toutes thématiques liées aux sous-sol et sédiments
Description de la mesure et modalités techniques	Les conditions de sortie de sites des terres excavées, selon leur nature et en fonction des filières de valorisation, respecteront les recommandations des différents guides techniques en vigueur, et notamment : • Pour les terres non issues de sites SSP, le guide applicable est le guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués du BRGM (MTES, avril 2020) ; • Pour les terres issues de sites SSP, le guide applicable est le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols pollués du BRGM (MTES, avril 2020). **Valorisation des matériaux hors site pour éviter leur mise en dépôt définitif** Les opportunités de valorisation hors site des déblais et sédiments excédentaires seront étudiées et cette piste de valorisation sera privilégiée sous réserve que cela soit économiquement pertinent. Les excédents qui ne pourront pas être valorisés sur des projets tiers hors site seront mis en dépôt définitif sur des emprises du projet si leur qualité environnementale le permet (matériaux inertes). Les matériaux excédentaires qui présenteront des pollutions (d'après la levée de doute et les investigations de confirmation du caractère pollué réalisée en phase étude, voire en phase travaux) incompatibles avec leur mise en dépôt définitif seront éliminés en bio-centre ou installation de stockage définitif.

R06	Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées
	Valorisation en aménagement des terres excavées respectant les seuils des guides nationaux Le guide de valorisation hors site des terres excavées non issues des sites et sols pollués (BRGM, 2020) est utilisé comme référence méthodologique pour évaluer la compatibilité chimique des déblais excédentaires avec des sites de valorisation. D'autres guides pourront toutefois être utilisés (SETRA, CEREMA, etc.) dès lors qu'ils auront fait l'objet d'une approbation par le Maître d'ouvrage. A ce stade des études, plusieurs receveurs ont été identifiés spécifiquement pour ces déblais (ports intérieurs du Noyonnais, de Nesle et de Péronne et rétablissements SNCF à Pont l'Evêque et Nesle), des pistes de valorisation auprès de tiers sont en cours d'étude. Lorsque le guide BRGM sera utilisé, le potentiel de valorisation des déblais sera donc évalué par la démarche de niveau national (niveau 1) et le fond géochimique local des terres excavées sera établi pour pouvoir être comparé si besoin avec celui du site receveur (approche de niveau 2 à l'échelle régionale ou 3 au cas par cas). **Autres types de valorisation des matériaux excédentaires** Les pistes de valorisation de matériaux non valorisés en aménagement seront autant que possible étudiées au sein d'autres filières, y compris le cas échéant moyennant traitement préalable si cela reste économiquement pertinent. Des solutions sont en cours d'étude. **Elimination des matériaux ne respectant pas les seuils de valorisation et/ou n'ayant pas trouvé d'exutoire** Les terres excavées issues de sites et sols pollués et caractérisées comme polluées de façon avérée par une source anthropique (source concentrée ou pollution diffuse attribuable à la présence d'un remblai anthropique existant) seront éliminées, de même que les matériaux n'ayant pas trouvé d'exutoire en filière de valorisation mais ne respectant pas les seuils de qualité environnementale permettant de les conserver en dépôt définitif. Ces matériaux seront évacués dès l'excavation dans la mesure du possible, vers le lieu de leur élimination ou traitement en installation classée pour la protection de l'environnement. Dans le cas où des entreposages temporaires de ce type de terre seraient nécessaires, les stocks seront réalisés sur l'emplacement même de leur excavation, au plus près de la zone d'excavation sur des aires étanches, et seront recouvertes par des bâches au-dessus et en dessous. Chaque entreposage sera délimité, signalisé et identifié de

R06	Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées
	manière explicite. La durée de l'entreposage avant évacuation en filière autorisée sera réduite au strict nécessaire soit pour compléter une unité de transport soit pour compléter le tri et la caractérisation des matériaux par des analyses complémentaires. Cette durée pouvant aller jusqu'à 2 à 3 semaines maximum. **Sédiments** La valorisation des matériaux de dragage n'ayant pu être réemployés sur le projet sera essentiellement assurée par leur envoi en plateformes de valorisation (Bio-centre). Il est à noter que la majorité des installations de stockage de déchets ou de traitement existantes n'acceptent pas les sédiments non ressuyés (teneur en matière sèche minimale de l'ordre de 50-60% : nécessité que les matériaux soient pelletables). Les matériaux évacués en filière de gestion hors site ne feront pas l'objet d'un plan de récolement mais un bilan des quantités par filières/exutoires sera édité. Les terres excavées, sédiments qui sortiront du site feront l'objet d'une traçabilité (mesure R07). **Management de la mesure via le plan de gestion** L'ensemble des mesures de caractérisation et d'orientation des matériaux vers leur devenir final fait l'objet d'un plan de gestion pré-défini en phase étude puis exigé en phase de préparation de travaux, mis à jour tout au long du chantier et faisant l'objet d'un suivi et d'un reporting.
Localisation	Ensemble du tracé et des zones excavées. Il s'agit d'une gestion globale à réaliser sur tout le projet
Planning de mise en œuvre	Durant toute la phase travaux
Acteurs concernés	Les entreprises travaux dans la gestion des matériaux excavés et la réalisation des traitements
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir la fiche de la mesure de suivi ST05

Fiche 25 : Mesure R07

R07	Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre
Objectifs	Permettre un suivi et une traçabilité des terres excavées et des opérations (mouvements de terre) Identifier les stocks et les mouvements de terres (plans, registre, signalisation adéquate)
Type d'effets ciblés	IT1
Cibles visées	Sous-sol et sédiments
Description de la mesure et modalités techniques	La traçabilité des terres excavées et des déchets sera réalisée en conformité avec les textes réglementaires selon les cas : • Mouvement de terre entre une zone de déblais et une zone de remblais du projet : traçabilité interne à l'échelle du lot, en cas de déplacement de plus de 30 km, il sera versé au registre national de traçabilité des terres excavées ; • Expédition de terre excédentaire vers un projet de valorisation hors site, éventuellement avec une procédure de sortie du statut de déchet selon l'arrêté du 04 juin 2021 : traçabilité conforme aux exigences l'arrêté du 31 mai 2021 (registres nationaux) et de l'arrêté SSD visé le cas échéant ; • Stockage de terres en dépôt définitif avec une procédure de sortie du statut de déchet selon l'arrêté du 21 décembre 2021 (traçabilité conforme aux exigences de l'arrêté SSD visé) ; • Expédition de terre excédentaire hors site vers une ICPE (traçabilité conforme aux exigences l'arrêté du 31 mai 2021 (registres nationaux). **Définition de mailles d'origine** Les ouvrages de terrassement constituant des origines de matériaux (déblais, mais également remblais dont la terre végétale est décapée), sont découpés en mailles, c'est-à-dire en lots de matériaux localisables et de qualité environnementale homogène. On définit ainsi, au sein de chaque ouvrage de terrassement, des mailles de terre végétale, des mailles de terres non polluées, des mailles de terres polluées, des mailles de terres issues de remblais existants pollués et des mailles de terre issues de remblais existants non pollués. De même, on définit au sein de chaque site de dragage des mailles de sédiments pollués et des mailles de sédiments non pollués. Un plan localisant l'ensemble des mailles définies dans le cadre de la caractérisation des terres à extraire sera établi lors des opérations préalables au lancement des travaux. Chacune des mailles y sera référencée.

R07	Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre
	L'ensemble des résultats de la procédure de caractérisation préalable des terres et sédiments à extraire et les conclusions sur l'évaluation de leur contamination avérée ou soupçonnée seront consignés dans la table qui accompagnera ce plan de maillage. Le plan de maillage pourra être adapté tout au long de l'excavation en fonction des pollutions non détectées en phase de pré-caractérisation qui seraient découvertes lors des travaux (poches de pollution « surprise », décharges sauvages, etc…) (cf Mesure R11). **Définition des destinations de matériaux** De façon comparable à la définition des mailles, l'ensemble des destinations possibles pour les matériaux seront référencées, qu'il s'agisse d'ouvrages de remblais, de dépôts définitifs, d'aménagements paysagers ou écologiques, d'aménagement extérieurs au projet, de filières de valorisation autre ou d'installation d'élimination. **Suivi des mouvements** Le système de gestion des matériaux fera en sorte que chaque mouvement de matériaux d'un site d'excavation vers sa destination finale (remblai, dépôt définitif ou exutoire hors site) soit défini et identifiable facilement. Ce système de gestion correspondra à un registre des mouvements des terres qui sera corrélé aux espaces définis sur plan. La mise en place d'un système de traçabilité des matériaux sera un élément crucial dans la logistique complexe des importants volumes excavés. Il permettra de définir et tracer l'origine (date et lieu d'excavation selon le maillage dont les grands principes sont présentés ci-avant), le type de matériaux, la qualité environnementale et la destination des matériaux (transitoire ou définitive), dans un registre chronologique. Cette traçabilité permettra ainsi, pour tout site recevant des matériaux, de connaître l'origine des matériaux reçus, y compris en cas de massification intermédiaire. Durant les opérations d'excavation, les zones de dépôts seront distinctes en fonction du type de matériaux et clairement repérées avec les informations pertinentes. **Dans le cas de l'évacuation hors site des matériaux,** les matériaux évacués en filière de gestion hors site ne feront pas l'objet d'un plan de récolement mais un bilan des quantités par filières/exutoires sera édité. Les terres excavées, sédiments qui sortiront du site relèvent de la traçabilité associée au contrôle des circuits de traitement des déchets conformément aux dispositions des articles R. 541-42 à R. 541-48 du code de l'environnement. Conformément à ces dispositions, il sera tenu à jour un registre chronologique de l'expédition des déchets.
Localisation	Ensemble du tracé et des zones excavées. Il s'agit d'une gestion globale à réaliser sur tout le projet

R07	Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre
Planning de mise en œuvre	Durant toute la phase chantier
Acteurs concernés	Les entreprises travaux dans la gestion des matériaux excavés, des stocks et le suivi du registre
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Durant toute la phase chantier, l'entreprise tiendra à jour le registre des terres à chaque action (excavation, déplacement, envoi pour traitement, etc...) Visite du chantier et contrôle régulier du registre par le responsable Environnement de l'entreprise Voir mesure de suivi ST05

Fiche 26 : Mesure R11

R11	Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables
Objectifs	Éviter toutes altérations des sols et des eaux, tant superficielles que souterraines.
Type d'effets ciblés	IT2
Cibles visées	Sous-sols, eaux souterraines et superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Une procédure spécifique sera mise en œuvre en phase travaux en cas de découverte fortuite de zones polluées non identifiées lors des prospections préalables. Sur toutes les zones d'excavation et de dragage, un contrôle de conformité sera mis en œuvre sous la forme d'un contrôle visuel et organoleptique dans le cadre du contrôle interne des entreprises de travaux (conducteur d'engin et chef de chantier), visant à détecter les éventuelles pollutions qui n'auraient pas été détectées lors des caractérisations préalables. Les terres ou sédiments seront isolées comme « douteuses » d'après ce contrôle si elles présentent l'un des signes suivants : couleur noire, texture visqueuse, odeur particulière notamment d'hydrocarbure, provocation de symptômes type maux de têtes ou nausées. Il conviendra alors de s'assurer de la non-dangerosité des matériaux. Pour cela, une analyse en laboratoire sera effectuée conforme à la norme XP X30-489 et selon la méthodologie INERIS de 2016. Les analyses laboratoires seront réalisées sur les terres douteuses entreposées à proximité directe du site d'excavation dans les conditions adaptées (bâchage sur et sous les terres…). Les analyses laboratoires réalisées seront les mêmes que celles réalisées sur les sites réputés potentiellement pollués à l'issue de l'analyse historique et documentaire « Levée de doute (LEVE) » : analyse physicochimique de tous les paramètres de l'arrêté du 12/12/2014 définissant le caractère inerte des matériaux, dangerosité et comparaison au seuil S1 pour les sédiments, comparaison aux seuils des filières d'élimination et de valorisation consignés dans les guides nationaux pour les terres. En fonction des résultats d'analyse, le plan de maillage, puis le plan de gestion, seront adaptés.
Localisation	Ensemble du tracé
Planning de mise en œuvre	En cas de besoin, mise en œuvre de la procédure selon les modalités définies
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Application stricte de la procédure et contrôles réguliers

7.4.3.2 Incidences et mesures en phase exploitation

7.4.3.2.1 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

Lors des phases de terrassement, les matériaux excavés non réutilisés pour les besoins du projet (relais techniques) vont conduire à créer de nombreux sites de dépôts définitifs.

En phase définitive, l'orientation de ces sites vers l'agriculture ou vers la création de milieux naturels n'est pas de nature à induire d'incidence notable au plan qualitatif pour les sols.

A noter que le sous-sol au droit du projet n'est pas de nature à subir des compressions conséquentes pouvant avoir des incidences sur les écoulements souterrains, ceux-ci se situant principalement dans la craie.

➔ **Les impacts tant quantitatifs que qualitatifs sont directs, permanents et à long terme. Ils sont jugés négligeables.**

Lors des phases d'entretien courant du CSNE (dragage d'entretien), les incidences concerneront principalement le risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines liées à la mise en suspension de matières en suspension (MES) dans le canal.

Les sédiments dragués en phase exploitation seront évacués en filières adaptées par le futur exploitant. Les mesures associées seront développées et mises en place par le futur exploitant.

7.4.3.2.2 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Aucune mesure particulière ne s'impose.

7.4.3.3 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

7.4.3.3.1 Phase travaux

Au plan quantitatif, les modalités de gestion des matériaux extraits, avec un maximum de réemploi sur site (pour les besoins des remblais du projet et via la création de dépôts définitifs) vont permettre de limiter les incidences des volumes importants de matériaux induits par les terrassements.

Au plan qualitatif, les différentes mesures de suivi et de gestion des dépôts (provisoires) et de leurs effluents vont également permettre de limiter fortement les impacts résiduels de ces derniers sur la qualité des sols.

➔ **Les impacts résiduels des travaux de terrassements sur les sols seront faibles à nuls.**

7.4.3.3.2 Phase exploitation

Les impacts bruts du projet sur les sols et sous-sols, tant quantitatifs que qualitatifs sont jugés négligeables. Il en est donc de même pour les impacts résiduels.

➔ **L'impact résiduel sera négligeable.**

Une évaluation des impacts résiduels pour cette thématique est proposée dans le tableau ci-après.

Tableau 13 : Incidences et mesures sur le sous-sol et les sédiments

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Thématiques concernées	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Phase travaux					
Sous-sol et sédiments / Aspects quantitatifs	Quantité de sédiments extraits à gérer	**R05** : Limitation du volume des déblais et des sédiments **R06** : Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées **R07** : Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre	Réduction du volume de sédiments à traiter Mesures ayant pour but de favoriser ou d'accélérer la sédimentation des parties solides Réduction de la teneur en eau afin de faciliter le transport Séparation des matériaux valorisables de ceux à intégrer dans une chaîne de traitement ou à mettre en dépôt Tri des matériaux en différentes catégories répondant aux différents types de traitement	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul
	Quantité importante de matériaux excédentaires à gérer (terres excavées)	**R05** : Limitation du volume des déblais **R06** : Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées **R07** : Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre	Réduction du volume de terres à mettre en dépôt provisoire Séparation des matériaux valorisables de ceux à intégrer dans une chaîne de traitement ou à mettre en dépôt Tri des matériaux en différentes catégories répondant aux différents types de traitement	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul
	Sol non exploitable après les travaux	**R26** : Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux	Restitution des sites de chantier en proposant une remise en état conformément à l'état d'avant la prise de possession (convention temporaire), avec : ▪ Réalisation d'une étude agro-pédologique pour les terrains restitués à l'agriculture, ▪ Réalisation d'une étude pédologique pour les terrains aménagés en zones humides Désencombrement des anciennes emprises chantier et dépollution du site si nécessaire	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul

Thématiques concernées	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
	Risque de découverte de matériaux pollués pouvant se mélanger avec des matériaux non pollués ou être évacués dans la mauvaise filière	**R11** : Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables	Réduction du risque de pollution des eaux	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul
Sous-sol et sédiments / Aspects qualitatifs	Pollutions des eaux superficielles ou souterraines liées aux ruissellements et à l'infiltration des eaux météoritiques au droit des sites de dépôts	**R08** : Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier **R09 / R10** : Mesures préventives et curatives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier	Maîtrise des eaux pluviales sur le chantier Réduction du risque de pollution accidentelle	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul
	Pollutions des eaux superficielles liées aux ruissellements des eaux pluviales chargées en MES depuis les talus de déblais et remblais	**R33** : Végétalisation rapide des talus et délaissés	Réduction du risque de pollution accidentelle	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible à nul
		Phase exploitation			
Sous-sol et sédiments	Absence d'incidence	Aucune mesure nécessaire	/	/	/

Les mesures mises en œuvre pour assurer la gestion des matériaux (terres excavées et sédiments) conduisent à des impacts résiduels non significatifs sur les sols, tant en phase travaux qu'en phase définitive d'exploitation du CSNE.

7.4.4 Incidences sur les eaux souterraines et mesures de réduction associées

7.4.4.1 Incidences quantitatives et mesures de réduction

7.4.4.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

L'état quantitatif des eaux souterraines peut être impacté de deux façons :

- Par une modification du niveau des nappes (piézométrie) :
  - ⇨ En cas de prélèvements d'eau dans les nappes souterraines (par pompage pour un rabattement de nappe, ou par drainage par un ouvrage souterrain) ;
    En phase travaux, les pompages d'exhaure sont estimés à environ 40 700 000 m^3 par an. La durée de ces pompages varie entre 6 et 48 mois, localisés essentiellement au droit des futures écluses et du bief 5 (cf. Rubrique 1.1.2.0).
  - ⇨ En cas d'une recharge des eaux souterraines par infiltration ou réinjection d'eaux superficielles.
- Par une modification des écoulements souterrains : dans le cas de la mise en place de structures étanches au sein des nappes susceptibles de perturber l'écoulement des eaux souterraines : cela peut produire localement un effet de barrage ralentissant l'écoulement de la nappe et pouvant créer une différence de niveau d'eau et donc de pression de part et d'autre de l'ouvrage (relèvement du niveau en amont de l'ouvrage et abaissement en aval).

Pour rappel, les prélèvements dans les eaux souterraines au titre de la rubrique IOTA 1.1.2.0 sont détaillés au chapitre 3.4.1.2.

En phase chantier, le cumul de ces prélèvements précités n'a que peu de signification, les points de prélèvement, notamment ceux prévus au niveau des différentes écluses, étant séparés de plusieurs kilomètres (longueur des biefs allant du km à plus de 30 km).

Les effets barrage liés à l'étanchéité du CSNE sont faibles compte-tenu du sens d'écoulement de la nappe et de la position du canal le plus souvent très largement au-dessus de la zone saturée. De ce fait, les incidences de ce point de vue sont globalement non significatives.

❖ **Incidences liées aux prélèvements en eau pour les besoins du chantier :**

Pour les besoins du chantier, de faibles prélèvements en eau pourront s'avérer nécessaires dans les nappes d'eaux souterraines (environ 298 000 m^3/an). Il est précisé que l'utilisation de l'eau sur le chantier se fera prioritairement par réutilisation des eaux météoriques récoltées, puis par prélèvement dans les eaux superficielles (canal du Nord essentiellement puis cours d'eau conformément aux seuils de débits réglementaires).

Aucun prélèvement pour les besoins du chantier ne sera fait dans les piézomètres situés dans un périmètre de protection de captage.

À ce stade des études, les besoins en eau du chantier sont évalués dans leur ensemble, mais leur localisation précise n'a pas été déterminée. Pour ces prélèvements dans les eaux souterraines, une fois leur localisation définie précisément, les services de l'État seront concertés préalablement.

Ces besoins sont détaillés au chapitre 3.4.1.

Les prélèvements induits par l'exécution du projet visent à ne pas affecter le bilan eau global des ressources en eau, les débits prélevés étant majoritairement rejetés dans le canal du Nord. De ce fait, l'impact sur les ressources eau sera limité

Le bilan eau global des ressources en eau est conforme à l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Des moyens de mesures seront mis en œuvre pour quantifier ces prélèvements, tant sur le plan quantitatif que qualitatif.

➔ **Cet impact est direct, temporaire, à court terme et négligeable.**

❖ **Incidences liées à la réalisation des biefs :**

Les travaux du CSNE, qui présentent une cote de fond de fouille inférieure à celle du toit de la nappe, seront en interaction avec la nappe. Trois sections de bief sont concernées :

- La fin du bief 2, entre Passel et Noyon,
- Le bief 5 de partage, au niveau du grand déblai d'Ytres et dans les secteurs de Moislains et Etricourt-Manancourt,
- Le bief 7.

Une modélisation a été réalisée pour évaluer les impacts des travaux de ces biefs sur la nappe. Pour les autres biefs (3, 4 et 6) et les autres sections des biefs 2 et 5, les fouilles entreprises n'interagiront pas avec la nappe de la craie puisqu'elles sont situées à une cote supérieure à celle de la nappe, même en hautes eaux.

<u>Le bief 2 :</u>

Les travaux de terrassement du bief 2 seront réalisés sous eau et sans pompage des eaux de nappe grâce à la mise en place d'un rideau étanche (combiwall). Cette solution permet d'éviter un rabattement de la nappe sur l'ensemble du bief 2, qui aurait entrainé un débit d'exhaure supérieur à 2000 m^3/h en situation de moyennes eaux et des impacts significatifs sur la piézométrie pour permettre de travailler à sec.

Ce dispositif permettra de limiter fortement les impacts sur la nappe, le pompage servant uniquement à :

- A vider l'intérieur du batardeau,
- A maintenir le niveau d'eau dans le batardeau au-dessous de la cote supérieure du bouchon en pompant uniquement l'eau s'infiltrant à travers le rideau de palplanches.

Ainsi, la totalité des volumes d'eau à extraire pour la réalisation des fouilles pour chacun des appuis des trois ouvrages d'art est négligeable (inférieur à 8 m^3/h), eu égard à la puissance de la nappe. Les éventuels rabattements de la nappe seront très localisés et de courte durée. Ils n'engendreront pas d'effets indirects sur l'environnement naturel (zones humides) ou les constructions.

Les eaux pompées pourront être :

- Soit réinjectées dans la nappe ;
- Soit rejetées au canal du Nord situé à proximité ;
- Soit, en tout dernier lieu, rejetées dans le réseau d'assainissement pluvial urbain.

Les faibles débits d'exhaure qui seront "réinjectés" transiteront par des bassins ou des fossés d'infiltration provisoires directement dans les formations alluvionnaires baignées par la nappe.

Les eaux qui auront rempli le bief durant les terrassements seront conservées pour le remplissage du CSNE, limitant ainsi le pompage initial dans l'Oise.

Les travaux de fondation des appuis des ouvrages d'art de la partie Sud du bief 2 (ouvrages de rétablissement routier des RD64 [PS1181], RD1032 [PS1187] et RD932 [PS1190]) nécessitent la réalisation de fouilles qui atteindront la nappe de la craie.

➔ **L'impact des travaux du bief 2 sur la nappe est donc négligeable.**

<u>Le bief 5 de partage :</u>

Plusieurs secteurs particuliers se distinguent :

- Le secteur du rétablissement de la Tortille sous le CSNE,
- Le secteur entre Moislains et Etricourt-Manancourt,
- Le secteur du grand déblai d'Ytres.

❖ *Secteur du rétablissement de la Tortille sous le CSNE :*

Immédiatement au Sud de Moislains dans le secteur « Les Petits Prés », le passage du CSNE implique la réalisation d'un haut remblai au-dessus du rétablissement du cours de la Tortille (autour du PK 168,8).

Initialement, le projet prévoyait une purge des terrains alluvionnaires sur une épaisseur de 5 m. Cette hauteur de purge ne nécessitait pas de dispositions particulières de mise à sec de l'excavation (hors essorage des terrains et gestion des eaux de pluie).

Les reconnaissances géotechniques récentes (effectuées entre les phases AVP et PRO) ont révélé que la hauteur de purge devait être plus importante, en moyenne de l'ordre de 10 m. La nouvelle hauteur de purge nécessite la mise en place d'un dispositif de rabattement de la nappe de la craie.

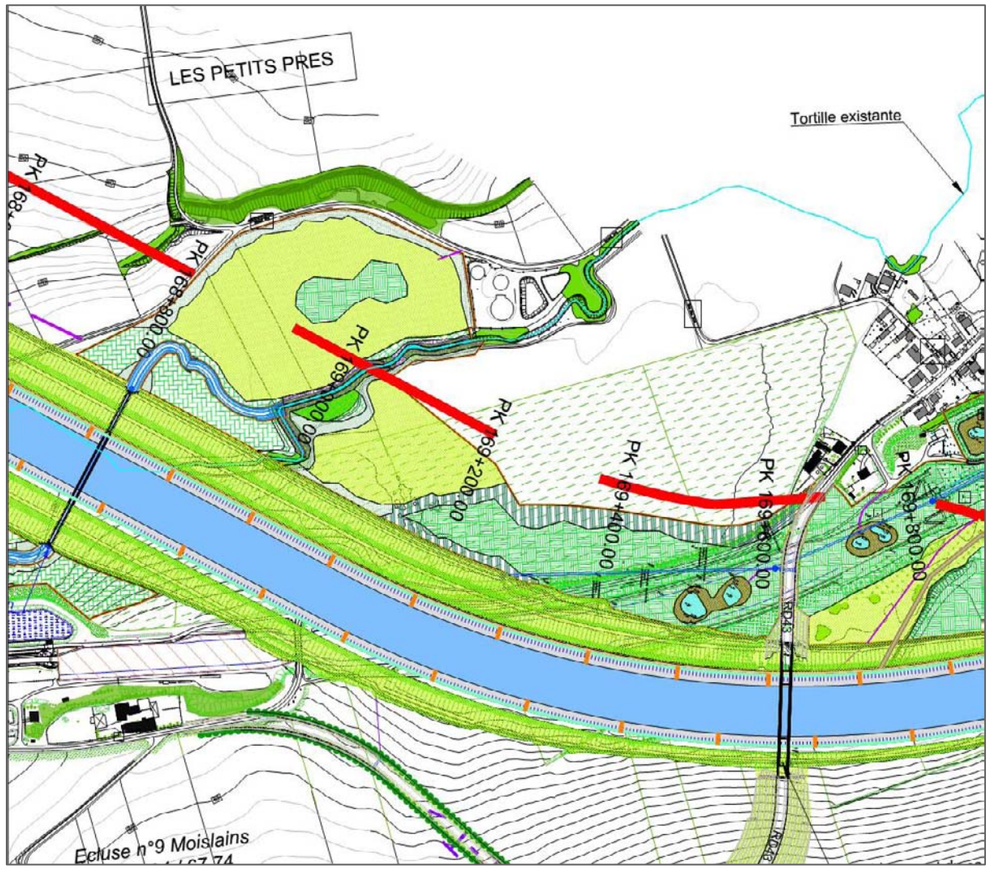


Illustration 2 : Haut remblai au-dessus de l'ouvrage de rétablissement de la Tortille

Le rabattement de la nappe de la craie dans l'emprise des purges sera effectué à l'aide d'un maillage de puits profonds (environ 40 x 40 m). Le débit d'exhaure est estimé à 530 m^3/h au maximum, et à 120 m^3/h en moyenne (basses eaux).

Le volume prélevé sera au maximum de 2 328 000 m^3/an.

Ces travaux sont prévus entre juin 2025 et juin 2026, soit près de 2 ans avant les terrassements du secteur entre Moislains et Etricourt-Manancourt (Voir ci-après) qui nécessitent également un rabattement de la nappe de la craie. Les effets cumulés de la purge des terrains alluvionnaires sur les eaux souterraines sont jugés négligeables en raison de ce décalage dans le temps des travaux.

➔ **L'impact quantitatif sur les eaux souterraines des travaux de terrassement du grand remblai de Moislains est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé moyen.**

❖ *Secteur entre Moislains et Etricourt-Manancourt :*

Le bief de partage du CSNE (bief 5) se situe majoritairement hors nappe, sauf au niveau du dôme de l'Artois, entre les anciennes sources de la Tortille et le tunnel de Ruyaulcourt.

Dans ce secteur, la nappe de la craie est actuellement écrêtée par la présence du canal du Nord (NNN entre Moislains et Graincourt-lès-Havrincourt : 80,2 m). Ainsi, au droit de ce secteur, il existe une interaction entre le canal du Nord et la nappe de la craie : le canal du Nord draine majoritairement la nappe de la craie puisque ce bief est considéré comme non étanche, notamment au niveau du tunnel de Ruyaulcourt.

Les travaux tels qu'ils sont projetés visent à remplacer partiellement le canal du Nord par le CSNE, du moins entre l'écluse de jonction située près d'Allaines et l'écluse de Marquion-Bourlon.

Au droit de ce secteur, des rabattements de la nappe de la craie s'avèrent donc nécessaires lors des travaux de terrassements proprement dits et lors de la pose du complexe d'étanchéité en fond du CSNE avant sa mise en eau. Ces travaux doivent s'effectuer à sec (plafond du CSNE : 81,10 m).

Afin de limiter les volumes d'eaux souterraines prélevés, il a été envisagé d'abaisser momentanément (d'environ 70 cm) le Niveau Normal de Navigation (NNN) du bief de partage du canal du Nord tout en maintenant sa navigation). Cette solution qui générait des coûts supplémentaires importants, notamment à cause du planning très contraint et de l'état actuel du tunnel de Ruyaulcourt (nécessité de pose de lisses de guidage), a été abandonnée.

En contrepartie, le rabattement de nappe sur l'emprise des terrassements nécessaires à la réalisation du CSNE sera effectué essentiellement par des puits profonds, et plus localement si nécessaire par un épuisement de fond de fouille.

Le prédimensionnement des dispositifs de rabattement de nappe comprend :

- Des puits forés en 300 mm minimum et équipés en 200 mm minimum selon un maillage prévisionnel de 40 x 40 m,
- Un équipement avec groupe de pompage immergé, sécurité niveaux hauts et bas,
- Un suivi du rabattement induit (essais et fonctionnement),
- Des essais de réception globaux du dispositif de rabattement de nappe afin de vérifier sa bonne efficacité et permettre l'ajustement du maillage de puits si nécessaire.

Lors de l'exploitation de ces dispositifs, l'entreprise aura pour obligation d'enregistrer en continu les niveaux dynamiques ainsi que les débits d'exhaure individuels. Elle assurera également une astreinte afin de pouvoir remplacer en quelques heures un groupe de pompage défaillant durant les phases critiques de rabattement de nappe.

Parmi les effets induits, on note un risque de recirculation des eaux entre les zones de terrassement pour la réalisation du CSNE et la section du bief 7-8 du canal du Nord qui est en interaction avec l'aquifère de la Craie. Pour limiter ces risques, la surveillance des dispositifs de rabattement de nappe sera renforcée, en particulier les procédures de détection de l'arrivée de fines dans les eaux d'exhaure (cf. mesure ST01).

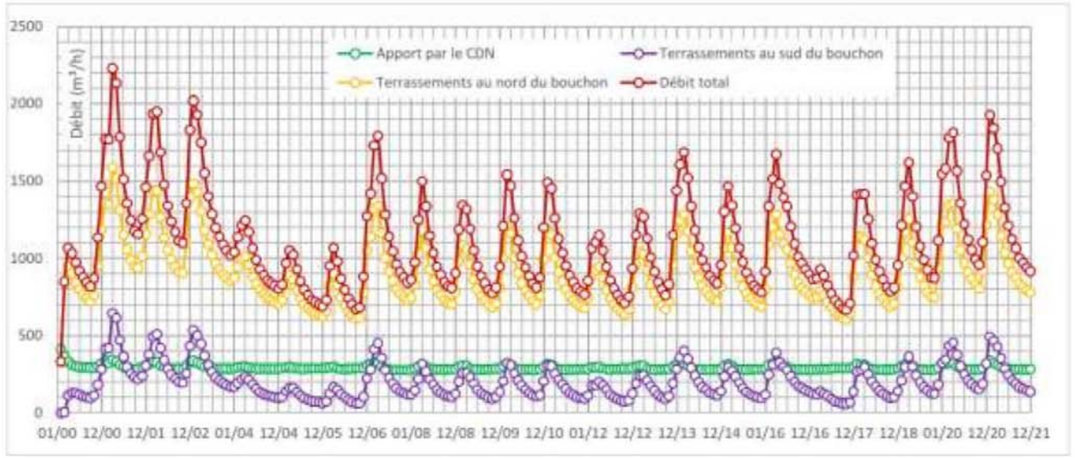
Des simulations ont été réalisées pour tester la mise en œuvre d'un rabattement de la nappe lors de la phase travaux. Le débit maximum de prélèvement sera de 1800 m^3/h sur une période de 4 ans (cf. détail au chapitre 3). Le cas échéant, si le débit de pompage devait être plus élevé, le chantier serait alors stoppé jusqu'à retrouver un niveau piézométrique correspondant au niveau des eaux de chantier. Les eaux pompées seront rejetées dans le canal du Nord.

Tableau 14 : Débits d'exhaure des rabattements de nappe au niveau d'Etricourt-Manancourt

	Estimations des débits (m^3/h)
Niveau de nappe EB	1 100
Niveau de nappe EC	1 800
Recirculation	300

- Niveau EB (basses eaux) : niveau quasi permanent (dépassé 50 % du temps),
- Niveau EC (eaux de chantier) : niveau utilisé pour le dimensionnement des dispositions de travaux ; le chantier est mis en sécurité et arrêté si le niveau piézométrique dépasse le niveau EC.

Le graphique ci-dessous présente l'estimation des débits d'exhaure, avec estimation de la recirculation entre le bief 7-8 et les zones de terrassement.



➔ **L'impact quantitatif sur les eaux souterraines des travaux de terrassement du secteur entre Moislains et Etricourt-Manancourt est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé fort.**

❖ *Secteur du grand déblai d'Ytres :*

Entre Ytres et Ruyaulcourt, le tracé du CSNE adopte un profil en grand déblai. Ce tronçon est contigu au canal du Nord, plus particulièrement à sa partie en tunnel. Dans cette zone du projet, le tracé est totalement en déblai, qualifié de déblai profond pouvant atteindre 48 m par rapport au terrain naturel.

Les données piézométriques acquises mettent en évidence qu'au niveau du grand déblai d'Ytres, la cote de fond de fouille pourra être en phase travaux inférieure à celle du toit de la nappe sur une grande partie de son linéaire. Il sera donc nécessaire de prévoir un épuisement du fond de fouille par rabattement de nappe pour réaliser les travaux hors eau au droit de ce tronçon (PK178+112 à 183+330, soit sur 5220 m).

Les rabattements nécessaires au droit du grand déblai d'Ytres pourront être significatifs comme le montre les résultats de la simulation (cf. figure ci-dessous).

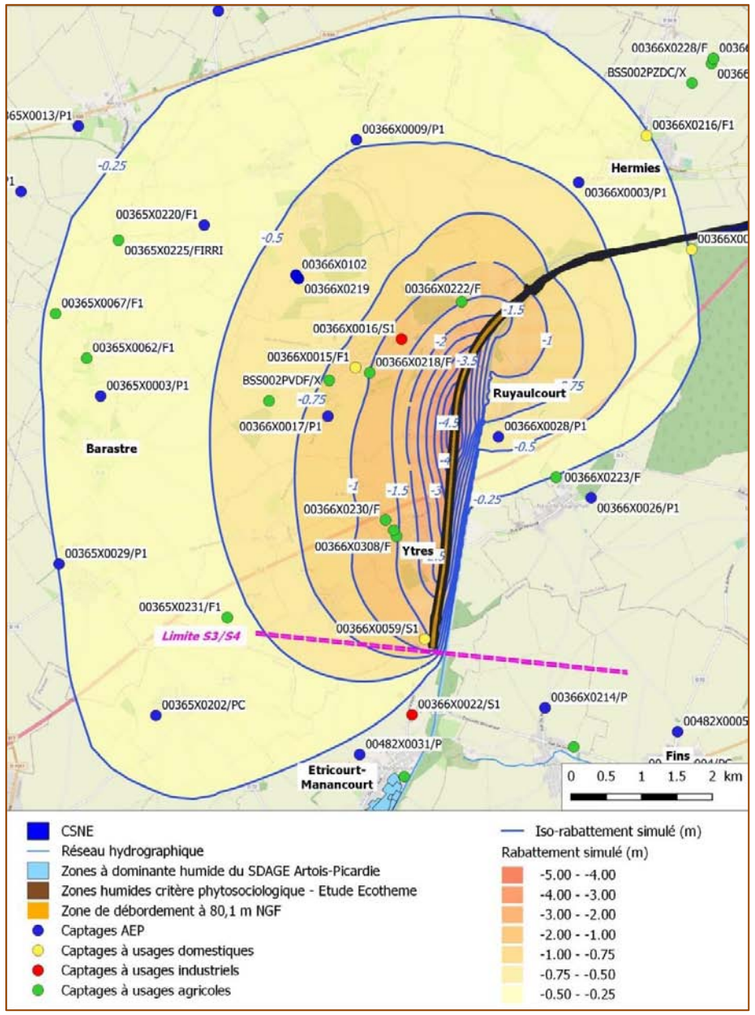


Figure 2 : Simulation d'un rabattement d'un mètre sous le plafond du CSNE (80,1 m NGF) au droit du grand déblai d'Ytres *(Source : ONE, 2021)*

Des dispositions constructives ont été adaptées au droit du grand déblai d'Ytres afin de répondre simultanément aux objectifs de perméabilité fixées, de non-soulèvement de l'étanchéité mise en place et de réduction des débits d'exhaure.

Les opérations de terrassements, pompages et pose de l'étanchéité du canal seront prévues en plusieurs étapes successives, reposant sur la mise en œuvre de casiers compte tenu de l'importance du linéaire de cette tranchée (cf. fiche de la **mesure R12**).

Ce découpage en casiers successifs sera directement fonction des dispositions constructives retenues pour le contrôle des sous-pressions, du phasage et du planning travaux qui seront définis par l'entreprise chargée des travaux, en accord avec la SCSNE et l'exploitant du canal du Nord.

Sur la base d'un débit de 650 m^3/h pendant 8 mois, en retenant le débit d'exhaure calculé sur le casier 1 situé sur la commune d'Ytres où le débit calculé sera le plus élevé, le débit maximum prévisible pourra atteindre 3 806 400 m^3/an.

➔ **L'impact quantitatif sur les eaux souterraines des travaux de terrassement du secteur du déblai d'Ytres est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé fort.**

Le bief 7 :

Le bief 7 s'étend au Nord de l'écluse d'Oisy-le-Verger, du PK 204,90 et jusqu'au PK 205,90 au raccordement avec le canal de la Sensée.

En lien avec la **mesure d'évitement E05-c**, il n'est pas envisagé la mise en œuvre d'une étanchéité sur ce bief. Il restera en interaction avec la nappe de la craie. Les aménagements du CSNE seront principalement constitués d'enrochements et de protection par matelas et les travaux seront réalisés sous eau, sans solution de rabattement.

➔ **Aucun impact quantitatif sur les eaux souterraines lié à la réalisation du bief 7 n'est à signaler.**

❖ **Incidences liées à la réalisation des écluses :**

La construction des écluses va interagir avec les niveaux de nappe d'eau souterraine par le biais de leurs fondations. Cela concerne plus spécifiquement les ouvrages suivants :

- Le fond de fouille de l'écluse de Noyon ;
- Le fond de fouille de l'écluse de Catigny ;
- Le fond de fouille de l'écluse d'Allaines ;
- Le fond de fouille de l'écluse de Jonction ;
- Le fond de fouille de l'écluse de Marquion-Bourlon ;
- Le fond de fouille de l'écluse d'Oisy-le-Verger et du bassin tampon associé.

Les fouilles des écluses seront en partie réalisées sous le niveau courant de la nappe de la craie. Lors de l'excavation sous ce niveau, les eaux sont susceptibles de s'infiltrer horizontalement depuis la nappe vers le fond de fouille.

Durant la phase travaux, il est nécessaire de travailler au sec et donc de procéder à un pompage des eaux présentes dans la fouille. En l'absence de mesures techniques, la mise à sec des fouilles projetées conduirait à d'importants débits d'exhaure et une variation importante du niveau de la nappe. Ces débits d'exhaure et la variation du niveau de la nappe seraient alors susceptibles de générer des impacts au droit de milieux sensibles (comme par exemple les zones humides et les captages d'alimentation en eau potable).

Afin de réduire les variations potentielles du niveau de la nappe et de limiter les débits d'exhaure, il est prévu sur les trois écluses les plus concernées de réaliser un écran d'étanchéité vertical périphérique à la fouille (cf. fiche de la **mesure R12**).

Malgré ces écrans, des débits résiduels resteront à gérer, pendant toute la durée des travaux entrainant des incidences temporaires sur la durée du chantier. Le calendrier prévisionnel des travaux prévoit le pompage et le rejet d'eaux d'exhaure sur les durées suivantes :

- Ecluse de Noyon : pompage des eaux de fond de fouille pendant une durée estimée à 24 mois ;
- Ecluse de Catigny : pompage des eaux de fond de fouille pendant une durée estimée à 24 mois ;
- Ecluses d'Allaines et de Jonction : les débits d'exhaure seront limités à 50 m3/h en cas d'évènement imprévu en situation eaux de chantier, aucun prélèvement n'étant nécessaire en basses eaux.
- Ecluse de Marquion-Bourlon : pompage des eaux de fond de fouille pendant une durée estimée à 24 mois ;
- Ecluse d'Oisy-le-Verger : pompage des eaux de fond de fouille pendant une durée estimée à 21 mois ;
- Bassin tampon de l'écluse d'Oisy-le-Verger : pompage des eaux de fond de fouille pendant une durée estimée à 6 mois.

Les effets résiduels après mise en œuvre des écrans d'étanchéité périphériques ont été estimés par une modélisation hydrogéologique dont les résultats sont présentés ci-après. Les valeurs exprimées doivent être considérées comme des valeurs moyennes pouvant être plus importantes en hautes eaux exceptionnelles (type 2001).

Il est admis un seuil d'impact de 30 cm, valeur en dessous de laquelle l'amplitude de la variation de niveau provoquée est systématiquement considérée comme négligeable voire inexistante au regard des incertitudes de calcul et des hypothèses majorantes admises.

Pour complément, les effets indirects de l'évolution du niveau de la nappe sur les zones humides et les captages sont traités dans des parties spécifiques aux chapitres 7.4.8 et 7.4.11.

Écluse de Noyon (Code ouvrage : EC1198)

Le fond de fouille prévisionnel (variant entre les cotes 22.6 et 28.0 m NGF) de cette écluse est situé sous le niveau piézométrique, ce dernier variant entre 40.8 m NGF (eaux de chantier) et 39 m NGF (en basses eaux) au niveau de l'écluse.

La quantité d'eaux d'exhaure attendue afin d'épuiser la fouille s'élève à un débit moyen de 250 m^3/h pendant une durée estimée à 24 mois. Les débits d'exhaure attendus vont de 150 m^3/h en basses eaux à 300 m^3/h en situation eaux de chantier.

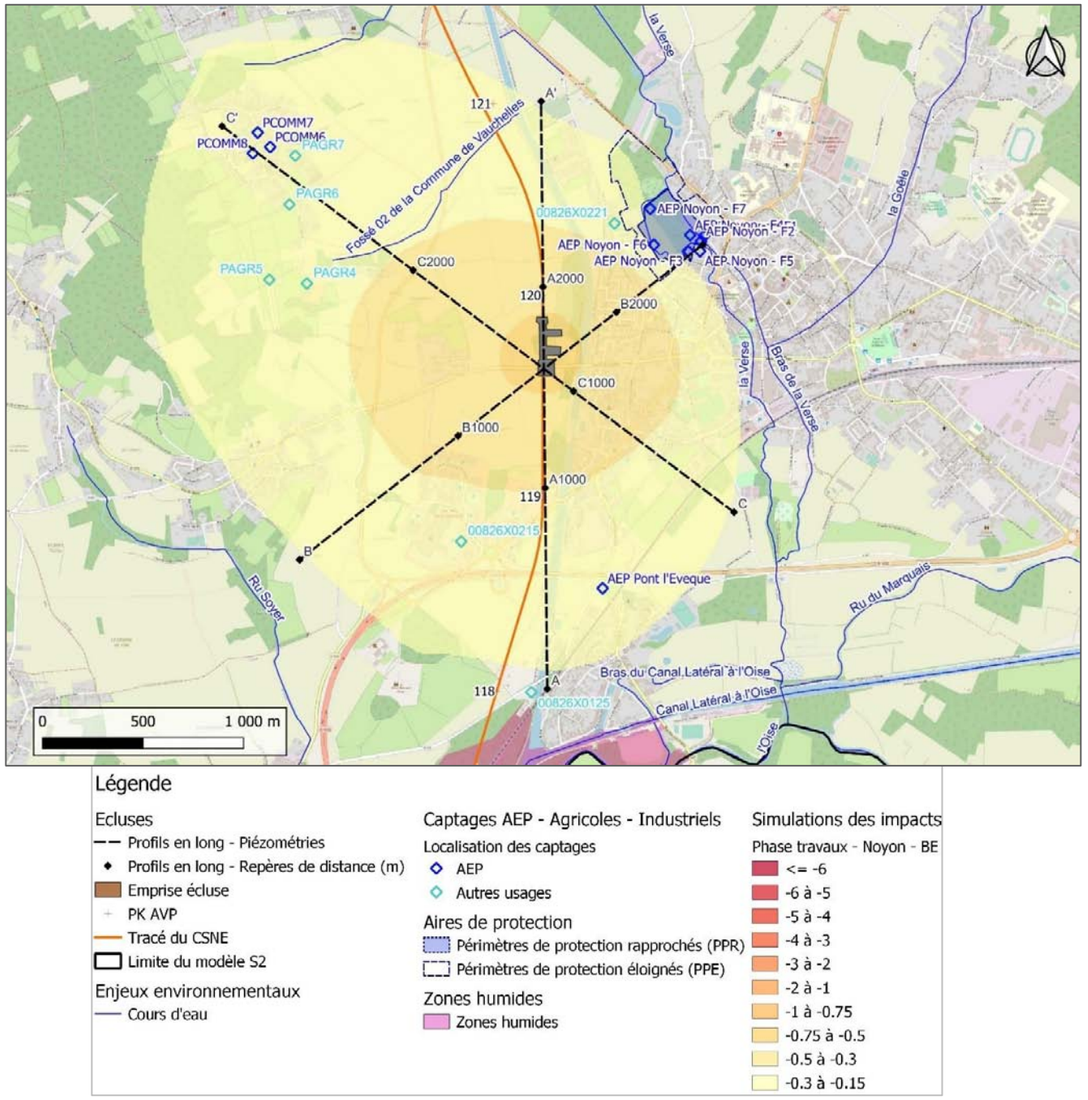


Figure 3 : EC1198.Ecluse de Noyon. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de hautes eaux (Source : ONE, 2023)

L'évolution attendue du niveau de la nappe en situation eaux de chantier et de basses eaux est de l'ordre de 3 à 4 m au contact de la paroi moulée. L'enveloppe de variation du niveau de nappe -1.0 m, est circonscrit dans un périmètre d'environ 1 km autour de l'écluse. L'enveloppe de variation -0.3 m s'étend sur quelques kilomètres autour de l'ouvrage avec une nette tendance à se développer vers le Nord-Ouest.

➔ **L'impact est faible, temporaire et à court terme.**

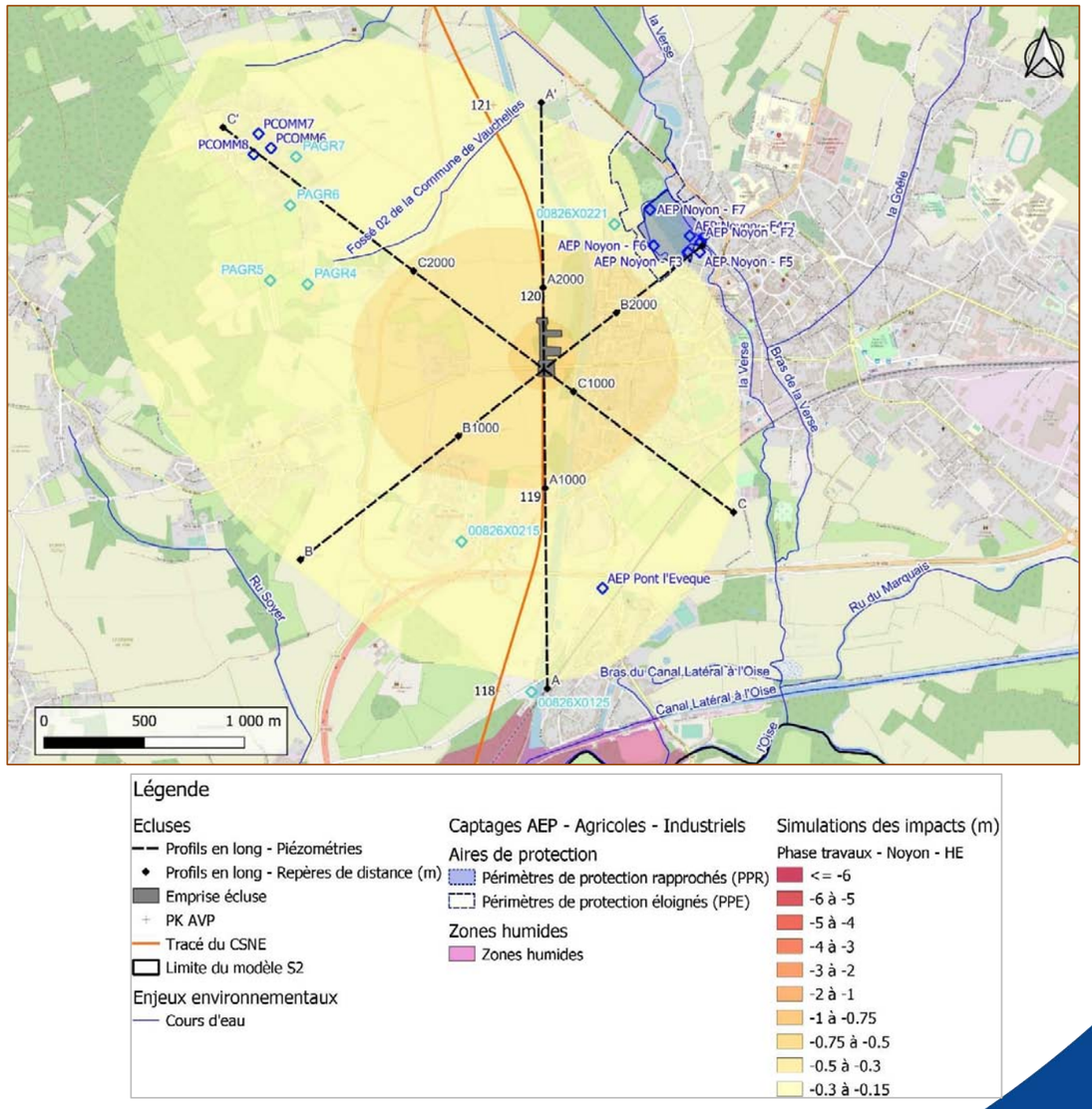


Figure 4 : EC1198.Ecluse de Noyon. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de basses eaux (Source : ONE, 2023)

Écluse de Catigny (Code ouvrage : EC1282)

Le fond de fouille de cette écluse (45,70 m) est situé sous le niveau piézométrique de la nappe, lequel varie entre 51 m NGF (eaux de chantier) et 48,5 m NGF (basses eaux) au niveau de cette écluse.

La quantité d'eaux d'exhaure attendue afin d'épuiser la fouille s'élève à un débit moyen de 340 m^3/h pendant une durée estimée à 24 mois. Les débits d'exhaure attendus vont de 180 m^3/h en basses eaux à 500 m^3/h en situation eaux de chantier.

L'évolution attendue du niveau de la nappe en situation eaux de chantier est de l'ordre de 3 à 5 m au contact de l'écran d'étanchéité. La courbe d'iso-impact -30 cm s'étend sur quelques kilomètres autour de l'ouvrage avec une forte dissymétrie entre Nord et Sud. En situation de basses eaux, la géométrie de l'impact est très différente et la courbe d'iso-impact -30 cm se déploie dans un périmètre variable de quelques centaines de mètres au Sud à quelques kilomètres à l'Ouest.

➔ **L'impact est moyen, temporaire et à court terme.**

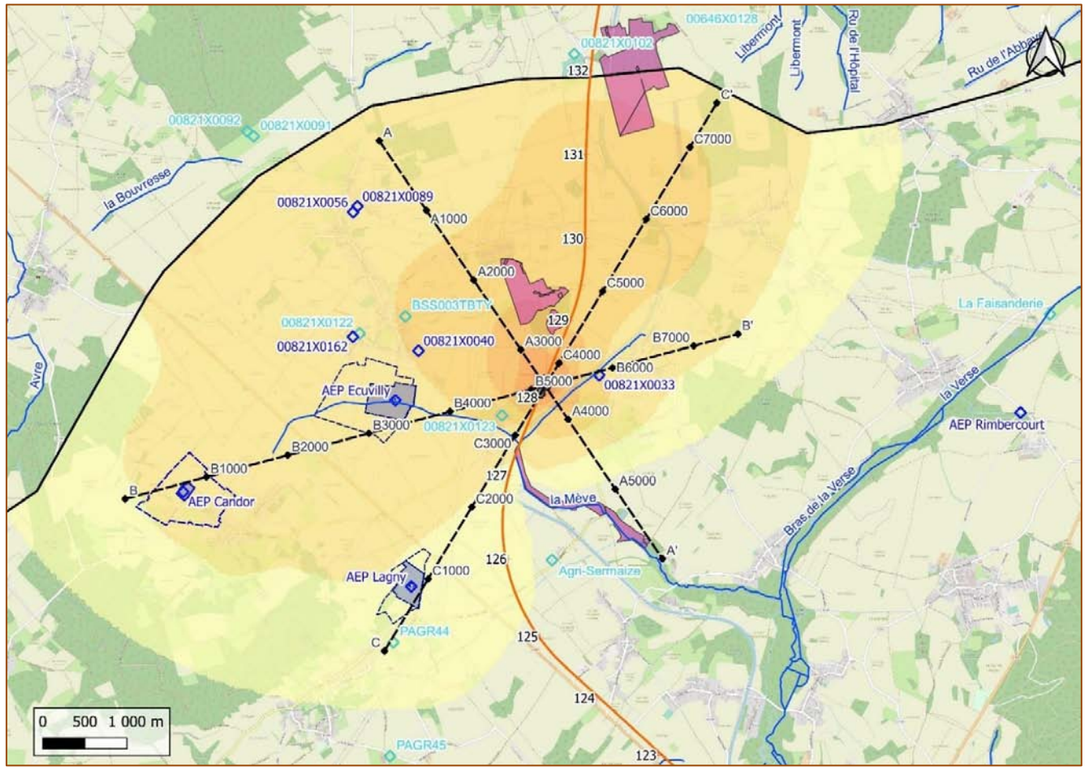
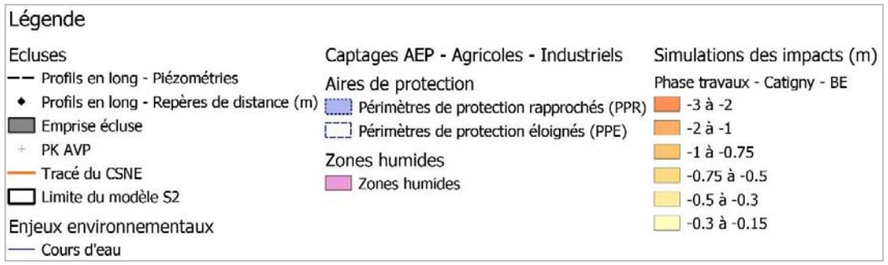


Figure 5 : EC1282. Ecluse de Catigny. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de hautes eaux

(Source : ONE, 2023)



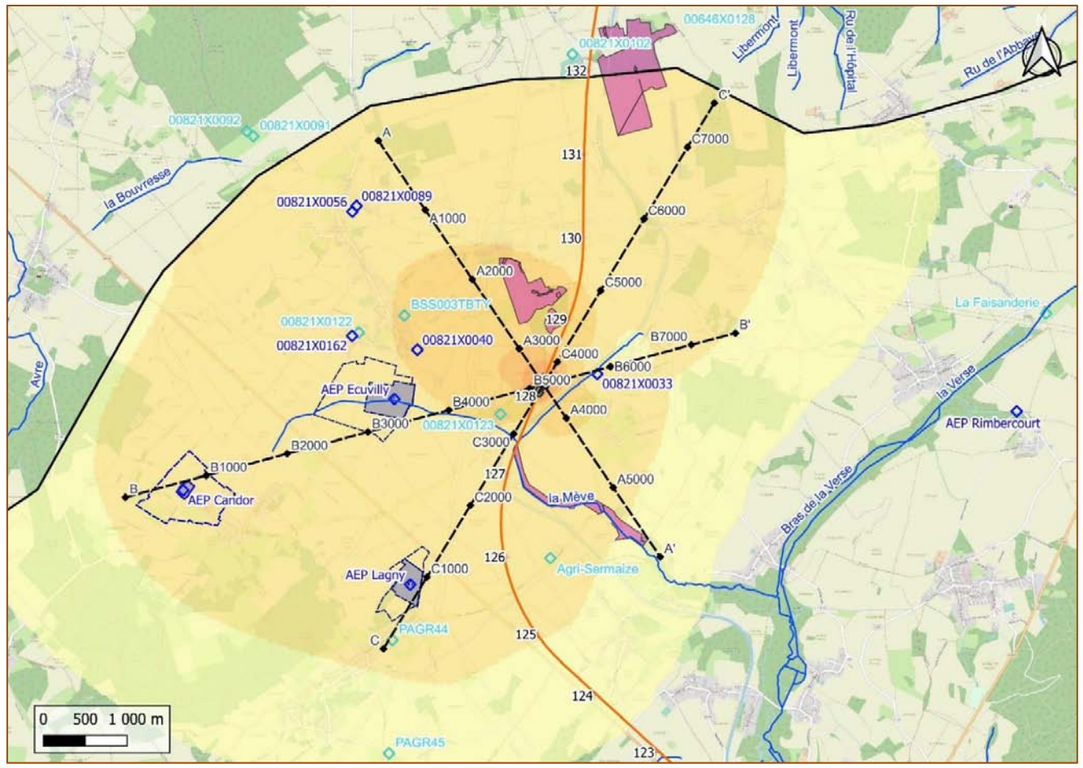


Figure 6 : EC1282. Ecluse de Catigny. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de basses eaux

(Source : ONE, 2023)

Écluse d'Allaines (Code ouvrage : EC1674)

Le fond de fouille de l'écluse d'Allaines (59,8 m) est situé au-dessus du niveau piézométrique de la nappe, lequel varie entre 58 m NGF (eaux de chantier) et 54,5 m NGF (basses eaux) au niveau de l'écluse.

Seule, une zone très localisée au niveau du raccordement entre les aqueducs et le sas seront réalisés légèrement sous le niveau EC (niveau de fondation 57.30 m NGF). En fonction de la période de travaux, cette zone pourra faire l'objet de la mise en place d'un bouchon en béton immergé, sans variation du niveau de la nappe. On considère donc que la réalisation de cette écluse n'aura pas d'impact sur la nappe en phase travaux.

Les débits d'exhaure seront ainsi limités à 50 m^3/h en cas de situation imprévue pour un niveau de nappe eaux de chantier, aucun prélèvement n'étant nécessaire en basses eaux.

➔ **L'impact est négligeable, temporaire et à court terme.**

Ecluse de jonction canal du Nord CSNE (Code ouvrage : EC1660)

Le fond de fouille de l'écluse sera situé au-dessus du niveau piézométrique de la nappe (55,7m NGF avec des approfondissements locaux entre 54 et 55 m NGF), lequel varie entre 50,5 m NGF (basses eaux) et 52,7 m NGF (eaux de chantier).

On considère donc que la réalisation de cette écluse n'aura pas d'impact sur la nappe en phase travaux.

Les débits d'exhaure seront ainsi limités à 50 m^3/h en cas de situation imprévue pour un niveau de nappe eaux de chantier, aucun prélèvement n'étant nécessaire en basses eaux.

➔ **L'impact est négligeable, temporaire et à court terme.**

Écluse de Marquion Bourlon (Code ouvrage : EC1983)

Le fond de fouille de cette écluse (46,3 m) est positionné sous le niveau piézométrique de la nappe variant entre 48,1 m NGF (eaux de chantier) et 45,4 m NGF (basses eaux) au niveau de l'écluse.

La quantité d'eaux d'exhaure attendue afin d'épuiser la fouille s'élève à un débit moyen estimé à 230 m^3/h pendant une durée estimée à 24 mois. Les débits d'exhaure attendus vont de 60 m^3/h en basses eaux à 400 m^3/h en situation eaux de chantier.

L'évolution attendue du niveau de la nappe en situation eaux de chantier est de 2,8 m aux abords immédiats de l'écluse. La courbe d'iso-impact -30 cm s'étend jusqu'à 3 km environ au Nord-Est de l'écluse. En situation de basses eaux, l'évolution du niveau de la nappe est inférieure à 30 cm aux abords immédiats de l'écluse. La courbe d'iso-impact -30 cm s'étend jusqu'à 2 km environ au Sud-Est de l'écluse.

➔ **L'impact est moyen, temporaire et à court terme.**

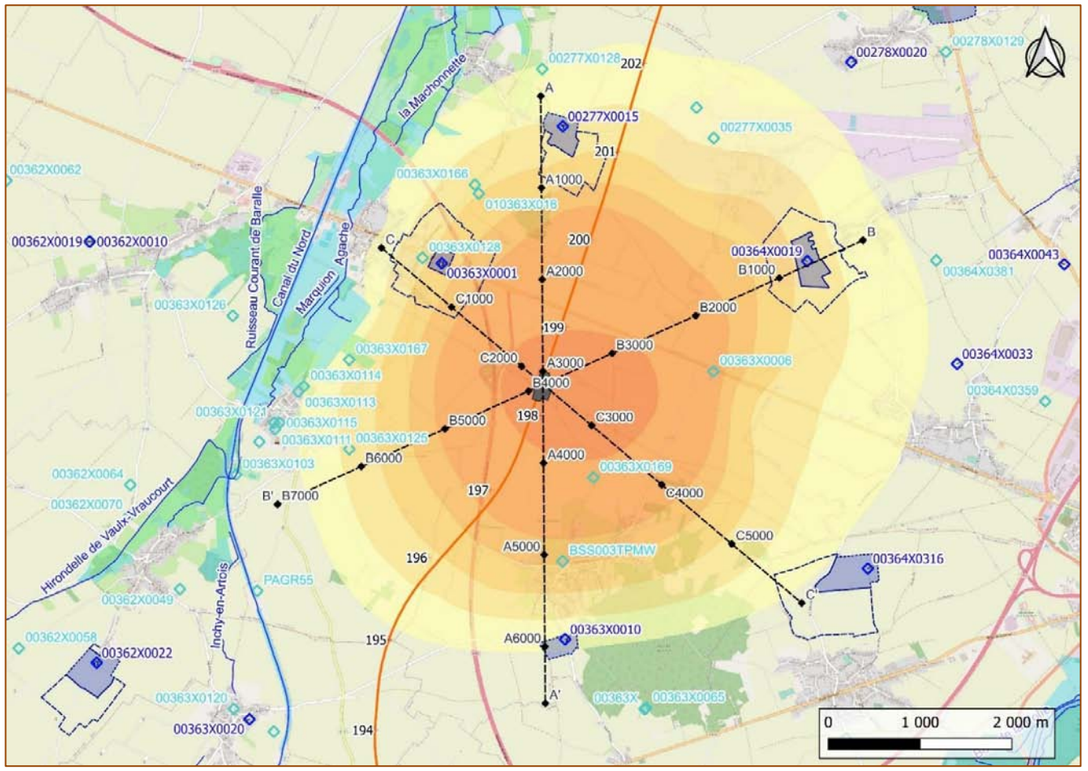


Figure 7 : EC1983. Ecluse de Marquion. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de hautes eaux

(Source : ONE, 2023)

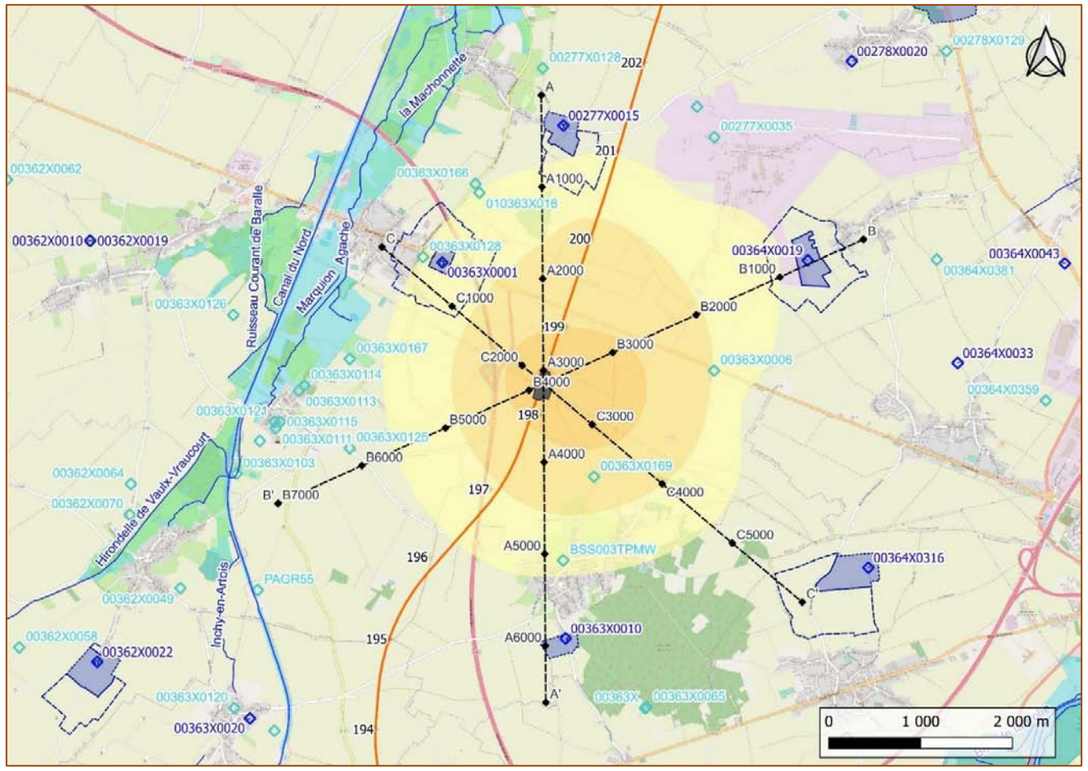
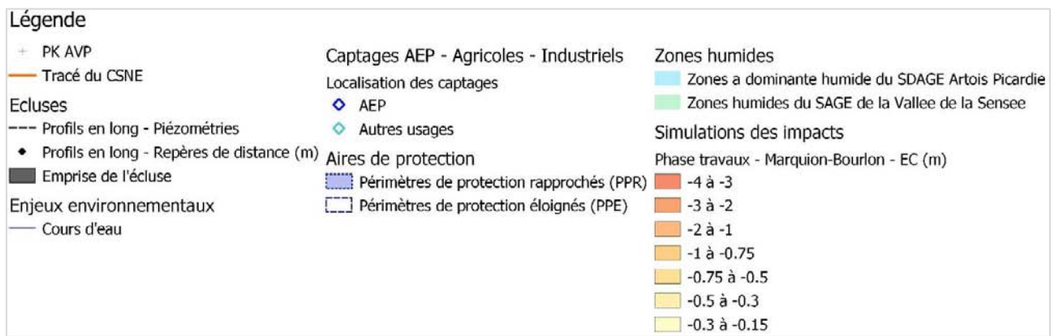


Figure 8 : EC1983. Ecluse de Marquion. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de basses eaux

(Source : ONE, 2023)



Écluse d'Oisy-le-Verger (Code ouvrage : EC2049)

Les travaux prévisionnels se dérouleront en deux phases de terrassement sous nappe :

- Phase 1 : enceintes en parois moulées avec bouchon injecté pour la partie écluse (têtes d'écluse, sas, bassins d'épargne, station de pompage, aqueducs)
- Phase 2 : fouille ouverte légèrement sous nappe avec pompage des débits d'exhaure pour la réalisation du bassin tampon.

Etape 1 : Réalisation de l'écluse

Le fond de fouille de cette écluse (21,3 m) est positionné sous le niveau piézométrique de la nappe variant entre 36,3 m NGF (eaux de chantier) et 35 m NGF (basses eaux) au niveau de l'écluse.

La quantité d'eaux d'exhaure attendue afin d'épuiser la fouille s'élève à un débit moyen estimé à 210 m^3/h pendant une durée de 21 mois. Les débits d'exhaure attendus vont de 120 m^3/h en basses eaux à 300 m^3/h en situation eaux de chantier.

L'évolution attendue du niveau de la nappe en situation d'eaux de chantier et de basses eaux est similaire et de portée très faible. La variation maximale qui se produit au contact de la paroi moulée est au maximum de l'ordre de 1 m, en eaux de chantier. La courbe d'iso-impact -15 cm s'étend sur quelques centaines de mètres autour de l'ouvrage et essentiellement vers le sud.

➔ **L'impact est faible, temporaire et à court terme.**

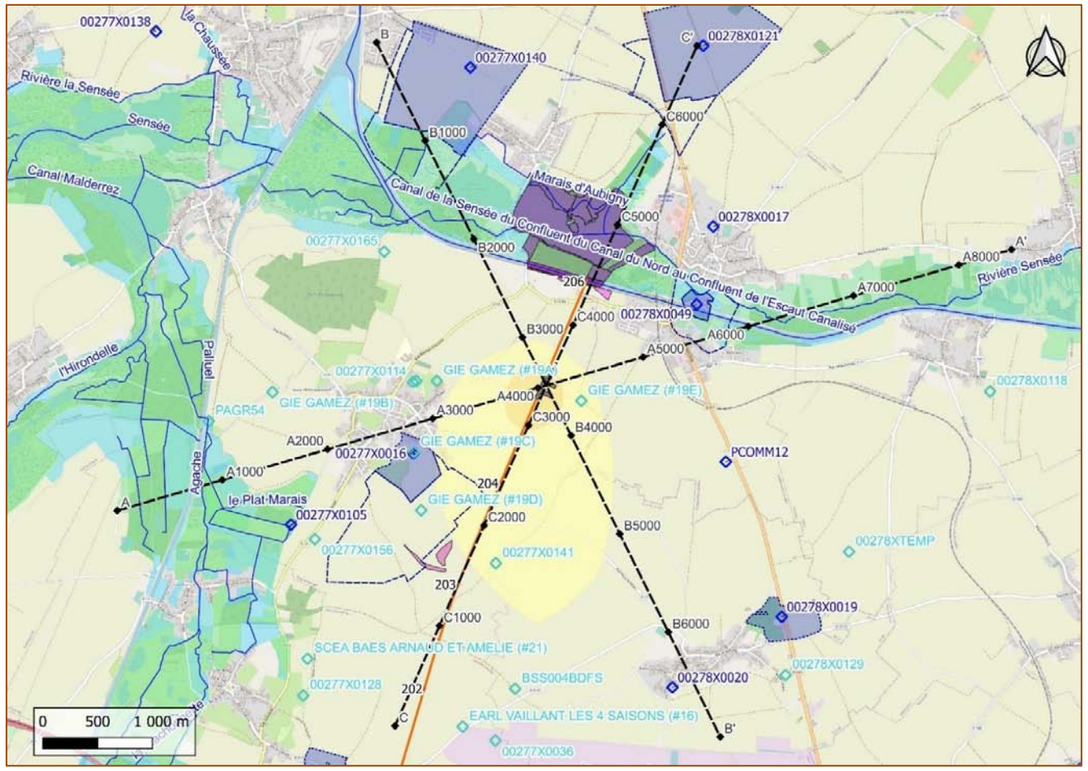


Figure 9 : EC2049. Ecluse d'Oisy-le-Verger. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de hautes eaux

(Source : ONE, 2023)

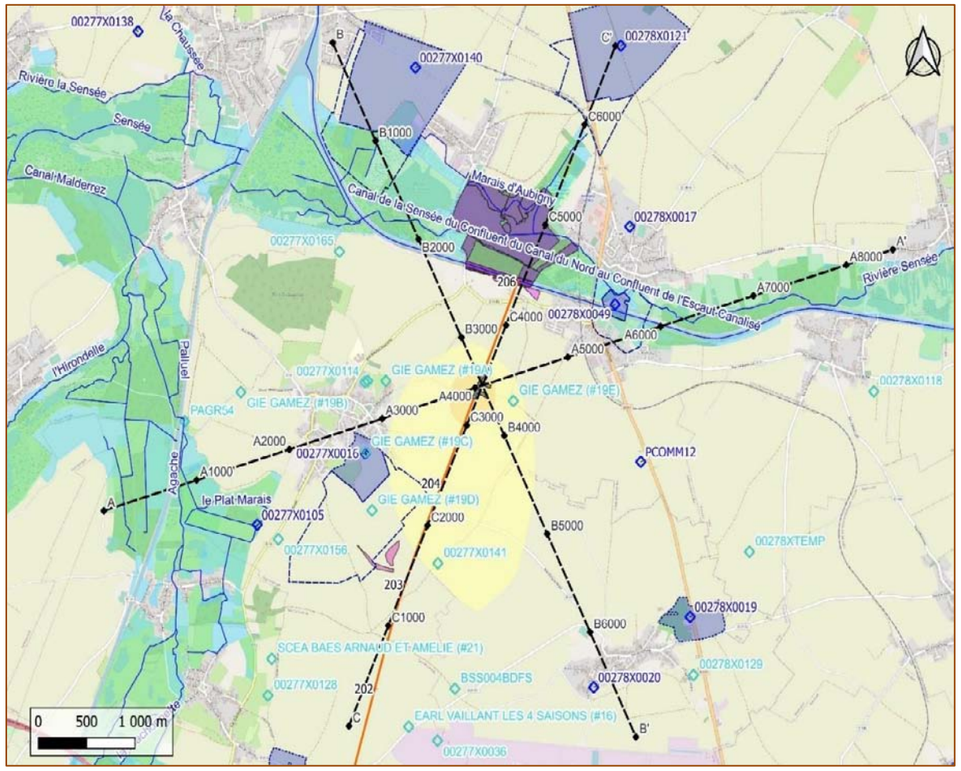


Figure 10 : EC2049. Ecluse d'Oisy-le-Verger. Impact des travaux dans le proche environnement de cette écluse en situation de basses eaux

(Source : ONE, 2023)

Etape 2 : Réalisation du bassin tampon

Le fond de fouille du bassin tampon (34,9 m) est positionné légèrement sous le niveau piézométrique de la nappe variant entre 36,3 m NGF (eaux de chantier) et 35 m NGF (basses eaux) au niveau de la zone.

Pour la réalisation du bassin tampon, la quantité d'eaux d'exhaure attendue afin d'épuiser la fouille s'élève à un débit moyen estimé à 680 m^3/h pendant une durée de 6 mois. Les débits d'exhaure attendus vont de 360 m^3/h en basses eaux à 1000 m^3/h en situation eaux de chantier.

L'évolution attendue du niveau de la nappe en situation d'eaux de chantier et de basses eaux est similaire, la courbe d'iso-impact -30 cm s'étend sur quelques kilomètres autour de l'ouvrage avec une très forte dissymétrie entre Nord et Sud. Au nord, la baisse du niveau de nappe reste très peu étendue du fait de la proximité de la Sensée, au niveau de laquelle la baisse de niveau est maximum de 15 cm en eaux de chantier.

➔ **L'impact est moyen, temporaire et à court terme.**

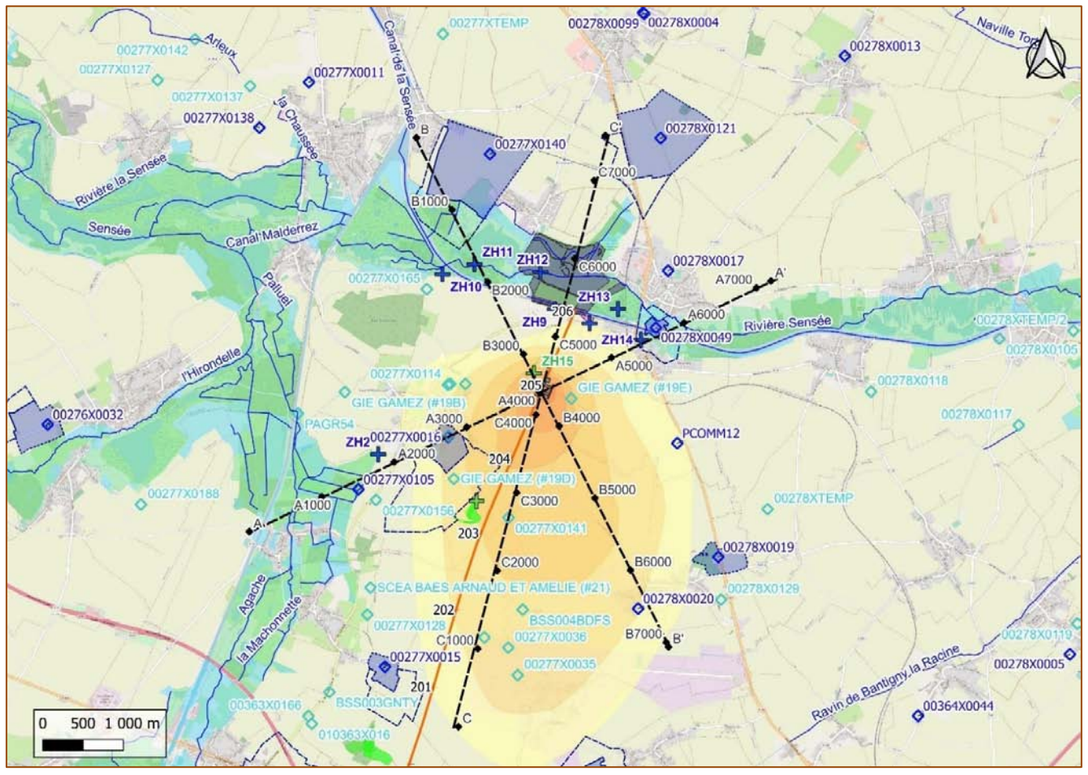


Figure 11 : EC2049. Ecluse d'Oisy-le-Verger. Impact des travaux dans le proche environnement du bassin tampon d'Oisy-le-Verger en situation de hautes eaux

(Source : ONE, 2023)

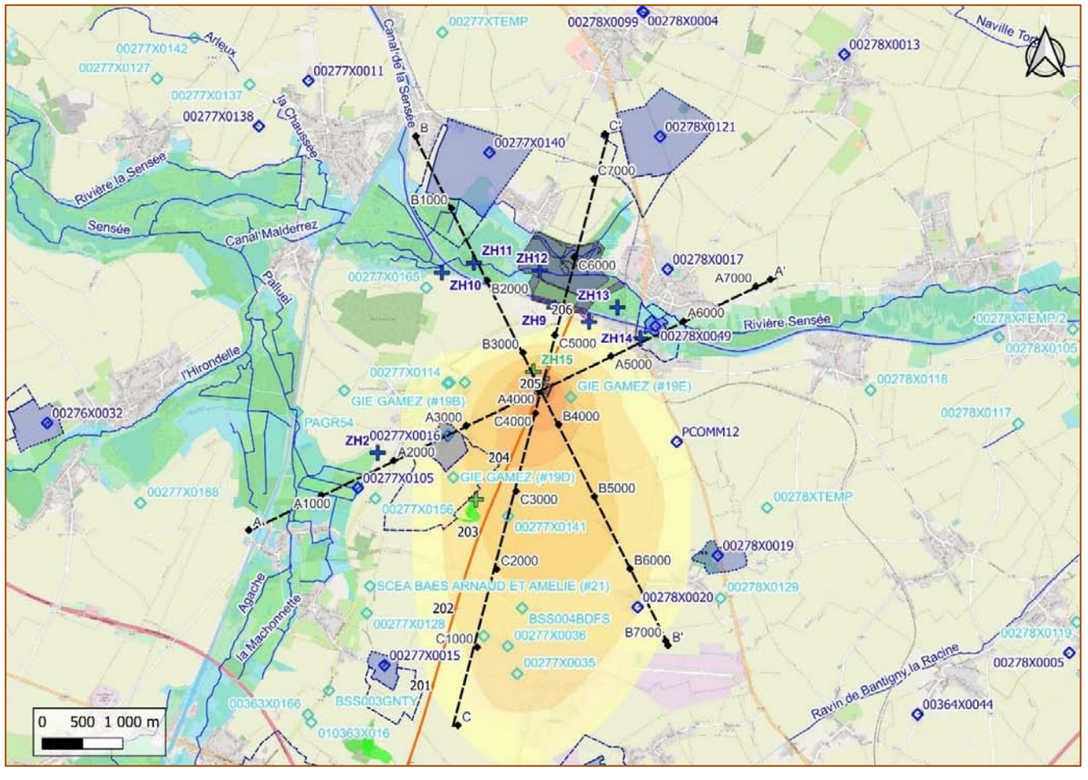


Figure 12 : EC2049. Ecluse d'Oisy-le-Verger. Impact des travaux dans le proche environnement du bassin tampon d'Oisy-le-Verger en situation de basses eaux

(Source : ONE, 2023)

❖ **Incidences liées à la réalisation du pont-canal de la Somme (PCS) :**

Le Pont-canal de la Somme sera fondé sur semelles et pieux profonds. Le niveau des enceintes de batardeaux permettant la réalisation des fondations et semelles pourra atteindre -8 à -10 m sous le niveau de la Somme.

Ces travaux sont donc susceptibles d'avoir un effet sur la nappe alluviale de la Somme, lié à un rabattement localisé de la nappe ou à une modification des écoulements.

Aucun prélèvement en eau dans la nappe de la Craie en phase travaux n'est prévu.

➔ **Ces impacts sont directs, permanents et à court terme. Ils sont jugés globalement très faibles.**

❖ **Incidences liées aux rétablissements hydrauliques :**

La réalisation de certains ouvrages hydrauliques de traversée ainsi que des travaux en rivière (dérivations, renforcement de berge, rejets aménagés, …) sont susceptibles de générer localement un pompage des eaux superficielles dans les cours d'eau et leur nappe d'accompagnement.

Les rétablissements hydrauliques susceptibles d'être en interaction avec la nappe concernent les ouvrages sur les écoulements suivants : l'Ingon, la Fontaine-aux-Billes et la Motte.

Concernant l'Ingon (OH1414) et la Fontaine aux Billes (OH1540), les impacts en phase travaux sur la nappe seront évités. La couche d'alluvions argileuses imperméables recoupée en fond de vallée permettra de déconnecter la nappe alluviale du cours d'eau. La nappe pourra être préservée lors des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage hydraulique. Ces dispositions constructives seront précisées dans la suite des études.

Concernant la Motte (OH1571), le manque de données hydrogéologiques ne permet pas de déterminer l'origine de la source de la Motte. La présence d'une couche de matériaux imperméables (alluvions argileuses) de 7 à 10 m en fond de vallon de la Motte, mettra en pression la nappe de la craie. Une purge et une injection de ballast seront a priori nécessaires pour la mise en place de l'ouvrage, entrainant un risque de résurgence de la nappe. Les dispositions constructives seront précisées dans la suite des études.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont globalement faibles.**

❖ **Incidences liées à la dérivation du canal du Nord sur Catigny :**

La construction du CSNE nécessite la dérivation du canal du Nord sur la commune de Catigny (RE1275). En effet, le futur bief 3 du CSNE intercepte le tracé actuel du canal du Nord sur la commune de Catigny, entre l'écluse 17 de Sermaize-Haudival et l'écluse 16 de Campagne.

Au droit des travaux projetés, la nappe (niveaux moyens observés dans la nappe de la craie variant entre 48,68 m et 49,50 m) est systématiquement rencontrée (y compris en hautes eaux) sous le plafond du futur canal (cote 51,76). Les fouilles seront donc réalisées en dehors de la nappe et aucun prélèvement temporaire dans les eaux souterraines n'est donc prévu en phase travaux.

Les sondages réalisés équipés de piézomètres dans ce secteur suivis entre septembre 2010 et août 2015 fournissent de précieuses informations piézométriques. Les valeurs mesurées indiquent lors des hautes eaux des niveaux pouvant être très proches de la cote du plafond.

Cependant, lors de certains travaux comme la pose des ouvrages hydrauliques, il sera toutefois possible de constater de légères venues d'eau pouvant générer la nécessité de prélèvements. En effet, dans les formations superficielles limoneuses/sableuses, la présence de poches d'eau n'est pas à exclure.

Afin de limiter les interactions avec la nappe, les travaux de creusement seront privilégiés en période de basses eaux. Dans le cas défavorable où il y aurait un peu d'eau, il est également possible de réaliser ces travaux sous quelques décimètres d'eau et éviter ainsi tout rabattement de nappe.

➔ **L'impact des travaux du rescindement du canal du Nord à Catigny sur la nappe est donc négligeable. Cet impact est direct, temporaire et à court terme.**

❖ **Incidences liées à la réalisation des rétablissements routiers :**

Les travaux de fondation des appuis de certains ouvrages d'art, comme par exemple ceux situés dans la partie sud du bief 2, seront réalisées à l'abri d'un batardeau en palplanches avec mise en place d'un bouchon étanche en béton dans le fond. Ce dispositif doit permettre de limiter le pompage nécessaire.

La réalisation de la semelle de fondation de la RD72 (PS1748) à Etricourt-Manancourt nécessitera la réalisation de fouilles dont le fond est situé sous le niveau moyen piézométrique de la nappe de la craie. Un rabattement de nappe sera donc mis en œuvre à la cote de 79 m NGF pendant le temps des travaux de la semelle de fondation.

A ce stade, il est estimé un débit de maximal de 50 m^3/h sur une durée d'un mois avec l'abaissement du canal du Nord de 70 cm (le débit serait de 100 m^3/h sans abaissement du canal du Nord). Ce prélèvement sera faible et limité dans le temps.

Aucun effet barrage au droit des écoulements souterrain n'est attendu puisque le niveau de la nappe sera en dessous de l'étanchéité du CSNE et des fondations du rétablissement routier de la RD72 (abaissement du niveau de la nappe dans le cadre des travaux).

➔ **L'impact des travaux lié à la réalisation des rétablissements routiers reste limitée.**

7.4.4.1.2 Mesures de réduction en phase travaux

Pour limiter les incidences sur le fonctionnement des nappes d'eau souterraine, une série de mesures ont été rassemblées dans la mesure suivante :

- La **mesure R12** « Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux ».

➔ Cette mesure est détaillée dans la fiche mesure présentée ci-après.

Elle est complétée par les mesures qui sont décrites pour la phase exploitation :

- La **mesure R38** « Dispositifs d'étanchéité du CSNE »,
- La **mesure R59** « Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe ».

D'autres mesures complémentaires vont permettre d'accentuer la portée de ces mesures ; il s'agit des mesures suivantes :

R28	Dispositifs constructifs limitant les incidences sur les captages en phase travaux
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.11

R30	Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.115

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Un suivi régulier du niveau des nappes sera engagé au titre des mesures de suivi (voir mesures ST04 et SE02 au chapitre 11.2).

Fiche 27 : Mesure R12

R12	Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux
Objectifs	Limiter l'impact quantitatif des travaux sur les eaux souterraines, induisant une modification du niveau de la nappe due aux rabattements et ainsi limiter le volume d'eaux d'exhaure durant toute la durée des travaux
Type d'effets ciblés	IT8, IT9, IT23
Cibles visées	Nappe de la craie au droit des secteurs de rabattement de nappe en phase travaux
Description de la mesure et modalités techniques	**Au niveau des écluses** Afin de réduire les variations du niveau de la nappe et de limiter les débits d'exhaure, il est prévu sur les trois écluses les plus concernées de réaliser un écran d'étanchéité vertical périphérique à la fouille. Ces écrans permettront de réduire les circulations horizontales d'eau entre l'extérieur et l'intérieur de la fouille. Deux types d'écran sont envisagés en fonction des enjeux environnementaux, des terrains rencontrés et de la profondeur du toit de la nappe par rapport au fond de fouille : • Mise en place d'une enceinte périphérique réalisée par parois moulées et étanchement du fond de fouille de l'écluse avec un bouchon injecté de perméabilité réduite (2.10^{-6} m/s). Une paroi moulée est un écran en béton armé directement moulé dans le sol. Son rôle est d'assurer le soutènement des terres autour de la fouille, et sert également d'enceinte étanche vis-à-vis de la nappe interceptée. Lorsque la paroi moulée ne peut atteindre un horizon naturellement peu perméable, un bouchon injecté est réalisé. Cette technique consiste à injecter les terrains en place en profondeur d'un coulis par un réseau de forages au maillage serré. L'objectif est de réduire artificiellement sur une épaisseur maîtrisée (environ 3 à 5 mètres) la perméabilité des terrains en place, de sorte à limiter significativement le débit d'épuisement. • Mise en place d'un écran d'étanchéité vertical périphérique de perméabilité réduite (2.10^{-6} m/s) autour de la fouille. Cette technique consiste à injecter en périphérie de la future fouille un coulis de perméabilité réduite pour limiter les apports horizontaux d'eau. Les écrans d'étanchéité suivants seront mis en œuvre en phase travaux :

R12	Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux

- Pour l'écluse de Noyon et de Oisy-le-Verger : mise en place d'une enceinte périphérique réalisée par parois moulées et étanchement du fond de fouille avec bouchon injecté
- Pour l'écluse de Catigny : mise en place d'un écran d'étanchéité vertical périphérique
- Pour l'écluse de Marquion : les débits d'exhaures sont limités, il n'est donc pas prévu d'écran d'étanchéité en phase travaux

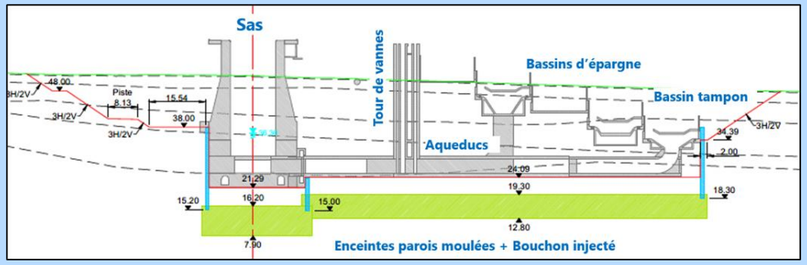
À noter que :

- Concernant les écluses de Noyon et d'Oisy-le-Verger : l'enceinte périphérique d'étanchéité, réalisée par parois moulées, contribue à la structure de l'écluse. Elle sera donc de fait laissée en place ;
- Concernant l'écluse de Catigny, l'écran d'étanchéité vertical périphérique réalisé en phase travaux sera conservé et laissé en place.

L'effet de ces écrans a été pris en compte dans les résultats des modélisations hydrogéologiques présentés pour la phase exploitation, ce qui a permis d'évaluer l'effet barrage et les effets induits sur l'environnement.

À ce stade des études, la réinjection des eaux pompées ou son infiltration sur le sol n'a pas été retenue. Il est prévu que l'ensemble des eaux pompées soit rejeté dans le canal du Nord et le canal de la Sensée.

Durant la phase travaux une utilisation des eaux d'exhaure pour les besoins du chantier pourra être mise en œuvre par les entreprises. Cela permettrait de limiter d'une part les débits d'exhaure rejetés aux canaux et d'autre part de limiter les approvisionnements extérieurs en eau potable (conduite, camion-citerne...).



Coupe en travers de la structure de l'écluse d'Oisy-le-Verger

R12	Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux

A noter que l'écluse de Catigny sera également équipée sur sa partie amont d'un écran d'étanchéité, présent en cas de défaut d'étanchéité au raccordement entre le bief et la tête de l'écluse.

Au niveau du bief 2

Pour ce qui concerne le bief 2, le canal interfère avec la nappe de la Craie et de l'Oise au sud de la section Passel / Péronne. En effet, entre les PK 117,3 et PK 118,0, le niveau de la nappe en basses eaux est inférieur à celui du canal. Puis, du PK 118,0 au PK 119,6, le canal est en fort déblai et le niveau de navigation est sous le niveau BE de la nappe.

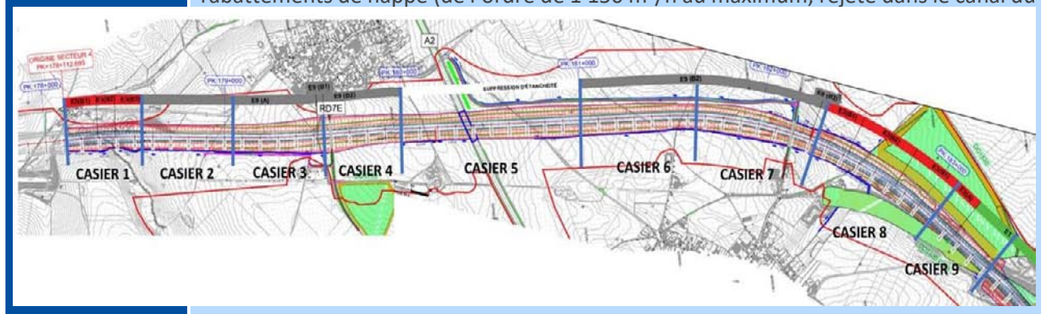
Ainsi, les dispositions constructives prévoient :

- entre les PK 117,2 et 118,3 : étanchéité sous forme d'enrochements percolés au béton sous le plafond et sur les berges ;
- entre les PK 118,3 et 118,6 : absence de dispositif d'étanchéité ;
- entre le PK 118,6 et le PK 119,6 : les berges seront raidies verticalement par un dispositif étanche de type « rideau mixte » (pieux et palplanches). Ce dispositif peut être mis en œuvre sous eau, sans nécessité d'assécher le fond de la fouille et donc de pomper les eaux de la nappe, par battage et vibrofonçage.

Le détail des dispositifs d'étanchéité est décrit dans la fiche mesure R38.

Au niveau du grand déblai d'Ytres (bief 5)

Les travaux seront réalisés par casier afin de limiter les débits d'eau d'exhaure et les rabattements de nappe (de l'ordre de 1 150 m^3/h au maximum, rejeté dans le canal du



Synoptique des casiers en phase travaux

R12	Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux
	Les modalités générales de mise en œuvre de l'épuisement du fond de fouille par rabattement de nappe peuvent se résumer comme suit : • Terrassement à sec des déblais jusqu'au niveau de nappe attendu. Le niveau de la nappe sera vérifié et suivi en phase travaux au moyen de piézomètres situés à l'extérieur du chenal du canal (derrière les parois verticales ou les talus des berges). Ces ouvrages seront protégés afin d'assurer leur pérennité ; • Rabattement à la cote « objectif » fixée visant à assurer la pose de l'étanchéité en fond de fouille du futur canal selon des dispositions constructives permettant d'assurer la stabilité de cette étanchéité (tapis drainant, limons traités, dalle en béton armé). Cette opération sera réalisée à l'aide de puisards de récupération des eaux en fond de fouille, voire par puits en cas de nécessité. ⇨ Casier 1 (cf. Illustration 20) : -2,5 m sous le plafond du CSNE du PK 178+112 jusqu'au PK 178+375 pour la pose de l'étanchéité, soit à la cote 78,6 m NGF, et -3 m sous le plafond au-delà jusqu'au PK 178+532 pour la pose de l'étanchéité, soit à 78,1 m NGF ; ⇨ Casiers 2, 3, 4, 6 et 7 : -2 m sous le plafond du CSNE, soit 79,1 m NGF ; ⇨ Casier 5 (sans étanchéité sur un km pour pallier toute sous-pression pouvant se produire en très hautes eaux de nappe) : -1 m sous le plafond du CSNE, soit 80,1 m NGF ; ⇨ Casier 8 : -2,5 m sous le plafond du CSNE, soit 78,6 m NGF ; ⇨ Casier 9 : -1 m sous le plafond du CSNE, soit 80,1 m NGF. Comme signalé, dans certains casiers, des puits de pompages pourront être réalisés afin d'atteindre l'objectif de rabattement souhaité. Durant ces travaux, le canal du Nord sera maintenu en eau. En règle générale, les eaux d'exhaure de chaque casier seront limitées sur une durée prévisionnelle d'environ 4 mois. Les travaux pourront toutefois s'étendre sur 8 mois pour le casier 1 situé sur la commune d'Ytres où le débit sera le plus élevée (650 m^3/h). Sur cette base, le débit maximum pompé lors des travaux de terrassement au droit du grand déblai d'Ytres se porte à 3 806 400 m^3/an. Lors de ces travaux, certains casiers pourront être réalisés en simultané, mais pas la totalité.

R12	Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux
	Au niveau du bief 7, les aménagements du CSNE seront principalement constitués d'enrochements et de protection par matelas et les travaux se feront sous eau sans prélèvement supplémentaire par rapport à l'existant.
Localisation	Écluses de Noyon, Catigny et Oisy-le-Verger ; Bief 2, bief 5 avec le grand déblai d'Ytres, bief 7 de raccordement au canal de la Sensée
Planning de mise en œuvre	Les pompages d'eaux d'exhaures seront maintenus pendant toute la durée des travaux de terrassement sous nappe des écluses et de la tranchée d'Ytres. Les écrans d'étanchéité en phase travaux seront mis en œuvre préalablement aux travaux de terrassement et génie civil sous le niveau de la nappe.
Acteurs concernés	Entreprise travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Durant toute la période de pompage, les volumes et débits d'exhaure rejetés au canal du Nord et de la Sensée seront relevés régulièrement.

7.4.4.1.3 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

Les incidences au plan quantitatif sur les eaux souterraines sont liées aux modifications permanentes ou temporaires des niveaux piézométriques.

❖ **Incidences au droit des biefs :**

La réalisation d'un canal est susceptible d'induire des échanges avec les nappes, en fonction de la situation de ces dernières et des choix techniques opérés de réalisation.

Conformément au programme technique du CSNE, un engagement a été pris pour limiter les pertes par infiltration.

La mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéité au niveau du plafond et des talus du canal permettra de réduire fortement les interactions entre le canal et la nappe (Cf. mesure **R38**). L'infiltration sera limitée.

Les performances d'étanchéité attendues doivent être telles que les pertes par infiltrations restent en deçà d'une valeur de 0,62 m^3/s sur tout le tracé. En ordre de grandeur, la perméabilité imposée pour l'étanchéité équivaut à une couche avoisinant 40 cm d'épaisseur utile avec un coefficient de perméabilité de 10^{-8} m/s.

Les dispositifs d'étanchéification ont été définis selon la géométrie des biefs et surtout le contexte hydrogéologique. Ils respectent tous les objectifs d'imperméabilisation à 10^{-8} m/s.

En complément du bief 7 qui ne prévoit pas d'étanchéité (voir ci-après), deux sections localisées dérogent également à ce principe :

- La section du bief 2 entre les pk 118,3 et 119,7 (juste avant l'écluse de Noyon),
- La section du bief 5 comprise entre les pk 180,2 et 181,2, correspondant à une partie du grand déblai d'Ytres.

Bief 2 :

Le canal évolue en déblai depuis le PK 117,3 jusqu'au pied de l'écluse de Noyon. Dans ce secteur il est en interaction avec la nappe de la craie (au nord de la section) et la nappe alluviale de l'Oise (au sud de la section). Compte tenu de cette position particulière de la nappe au niveau du bief 2, deux zones spécifiques sont à distinguer :

- Du PK 117,3 au PK 118,0 environ : le niveau de la nappe en basse eaux (BE) est inférieur à celui du canal. En l'absence d'étanchéité, des pertes par infiltration supérieures aux exigences du programme du CSNE peuvent potentiellement être observées. L'étanchéité est donc prévue sur cette section pour éviter les pertes d'eau par infiltration ;
- Du PK 118,0 environ à l'écluse de Noyon (PK 119,6 environ) : le canal est en déblai, voire en grand déblai. Le niveau de basses eaux de la nappe est supérieur au Niveau Normal de Navigation (NNN) du CSNE, alors que le gradient hydraulique est inversé.

Les pertes par infiltration sont négligeables et inférieures (donc conformes) aux exigences du programme sans dispositif d'étanchéité.

Le canal est en situation de drainer la nappe. La nappe alluviale de l'Oise est déjà naturellement en position de drainage du Nord vers le Sud. Cet effet de drainage intervient donc naturellement en présence comme en l'absence d'un dispositif d'étanchéité de fond et des berges, mais à des degrés divers.

Compte tenu de cette singularité, il n'est pas prévu de mettre en œuvre d'étanchéité au nord du PK 118,3 ; mais une étanchéité sera mise en œuvre entre le PK 118 et le PK 118,3 pour éviter et réduire les effets environnementaux.

En l'état actuel la nappe alluviale de l'Oise (FRHG002 Alluvions de l'Oise) présente naturellement un écoulement du Nord vers le Sud. En l'état projet le Canal Seine Nord Europe maintient cet effet de drainage.

Le débit drainé en phase exploitation du CSNE, est estimé à 0.05m^3/s en moyenne soit 180 m^3/h. Ce débit a été évalué à partir d'une modélisation hydrogéologique en régime permanent. Il convient de noter que la méthode utilisée maximise les débits. En effet il correspond à un temps suffisamment long pour permettre l'équilibre global des charges.

➔ **Les impacts liés aux pertes par infiltration sont directs, permanents et à long terme. Ils sont jugés faibles.**

Bief 5 :

Dans le secteur spécifique du grand déblai d'Ytres, le dispositif d'étanchéité sera adapté localement pour gérer les sous-pressions en hautes eaux.

Le CSNE drainera la nappe de la craie, en dehors des périodes d'étiage, soit à hauteur de 3 197 400 m^3/an selon le détail ci-dessous :

- Barbacanes dans berges verticales : 348m^3/h ;
- Tapis drainant et drains de décharges en plafond : 131 m^3/h ;
- Tranchées drainantes en berges : 14m^3/h ;
- Apport de la nappe sur 1km : 130 m^3/h.

En période d'étiage, le CSNE alimentera la nappe au maximum pendant 4 mois dans l'année avec un volume moyen estimé à environ 250 000 m^3.

Par rapport au drainage actuel du canal du Nord (équivalent à environ 570 l/s), cette incidence sera beaucoup plus faible sur la ressource en eau (équivalent à environ 23 l/s).

➔ **Les impacts liés aux pertes par infiltration sont directs, permanents et à long terme. Ils sont jugés moyens.**

❖ **Incidences sur le fonctionnement des nappes :**

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'incidence sur le fonctionnement de la nappe de la craie au niveau des biefs 3 et 4 par rapport à la situation actuelle. Les incidences potentielles au droit des autres biefs sont évaluées en premier lieu, puis celles des différentes écluses.

Bief 2 :

Un très léger effet barrage sur la nappe de la craie sera persistant au niveau du rideau mixte de type combiwall entre les PK 118,3 et l'écluse de Noyon.

En régime permanent de moyennes eaux, la variation du niveau de nappe, par rapport à l'état initial, est estimée à ±2 cm, soit largement inférieure au seuil de signifiance lié aux incertitudes du modèle hydrogéologique, fixé à 15 cm.

Un très léger abaissement de la nappe alluviale (inférieur à 15 cm) sera perceptible au droit de Passel.

➔ **Ces impacts sont notés très faibles à négligeables.**

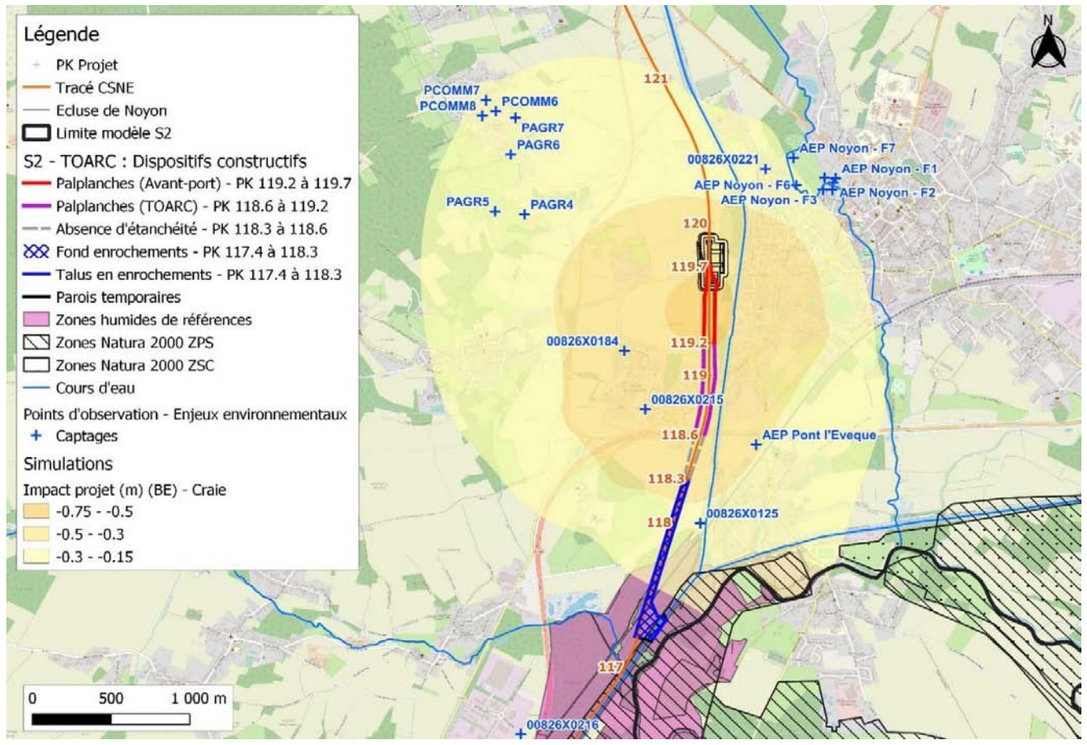


Figure 13 : Impact du projet sur la nappe de la craie en basses eaux (BE)

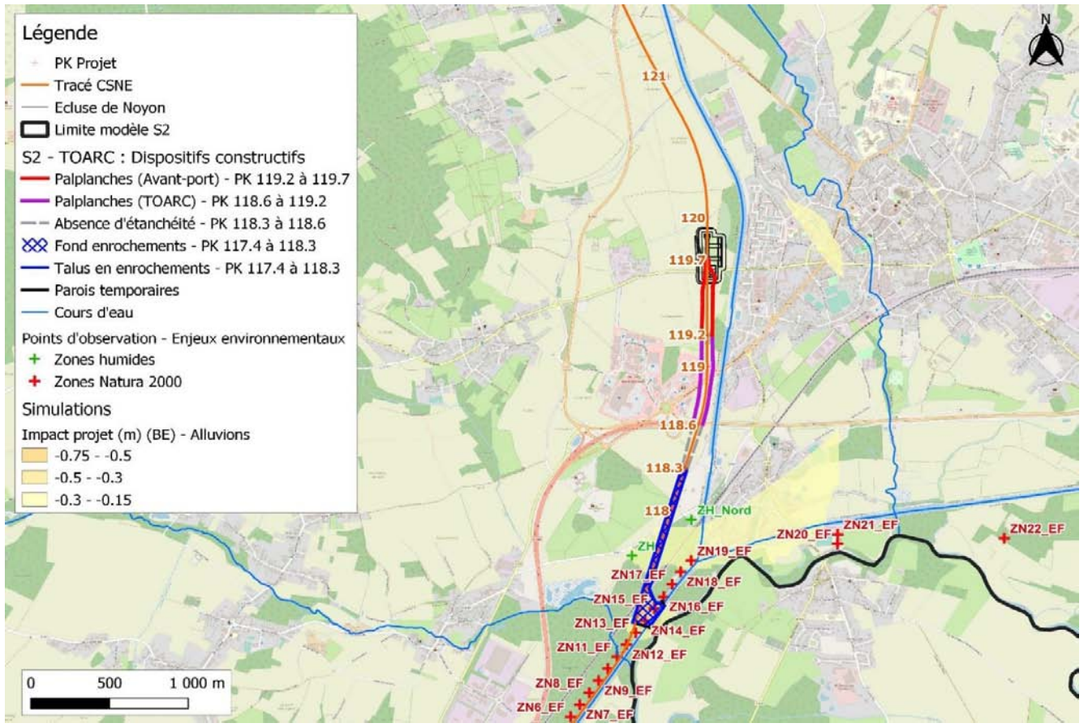


Figure 14 : Impact du projet sur la nappe des alluvions en basses eaux (BE)

Bief 5 de partage

Au-delà de la vallée de la Somme, la nappe de la craie est, à ce jour, drainée par le canal du Nord à partir du PK 175 jusqu'au tunnel de Ruyaulcourt au niveau normal de navigation, permettant ainsi de limiter les variations de niveaux piézométriques.

En phase exploitation, le remblaiement du canal du Nord (DD1714) au niveau du bief de partage et des biefs situés entre Moislains et Allaines induira des variations piézométriques contrastées (baisse de la nappe de la craie au niveau d'Allaines et au contraire relèvement de la nappe à partir d'Étricourt-Manancourt) se résumant comme suit :

- En moyennes eaux, rabattement de 0,5 m s'étendant entre Allaines et Etricourt-Manancourt alors qu'en basses eaux, ce rabattement est plus localisé vers Allaines.
- Relèvement de nappe au niveau d'Étricourt-Manancourt, variant entre 1 et 2,5 m entre les basses eaux et les hautes eaux.

Plus au Nord, le grand déblai d'Ytres recoupera la nappe de la craie en phase d'exploitation, notamment sur sa zone centrale sur 1 à 2 km, du PK179+700 au PK 181+700.

La modification des niveaux piézométriques associée à l'aménagement est présentée dans la figure ci- dessous.

La rehausse du niveau d'eau dans le tunnel de Ruyaulcourt, ainsi que le remblaiement du Canal du Nord au Sud du tunnel (très drainant dans ce secteur), entrainent une remontée du niveau de la nappe dans le secteur de la tranchée d'Ytres selon un axe Barastre/Ytres-Ruyaulcourt/Metz-en-Couture.

Celle-ci n'est pas préjudiciable aux forages sollicitant les eaux souterraines compte tenu de la profondeur de la nappe, bien supérieure à 5 m même en période de hautes eaux.

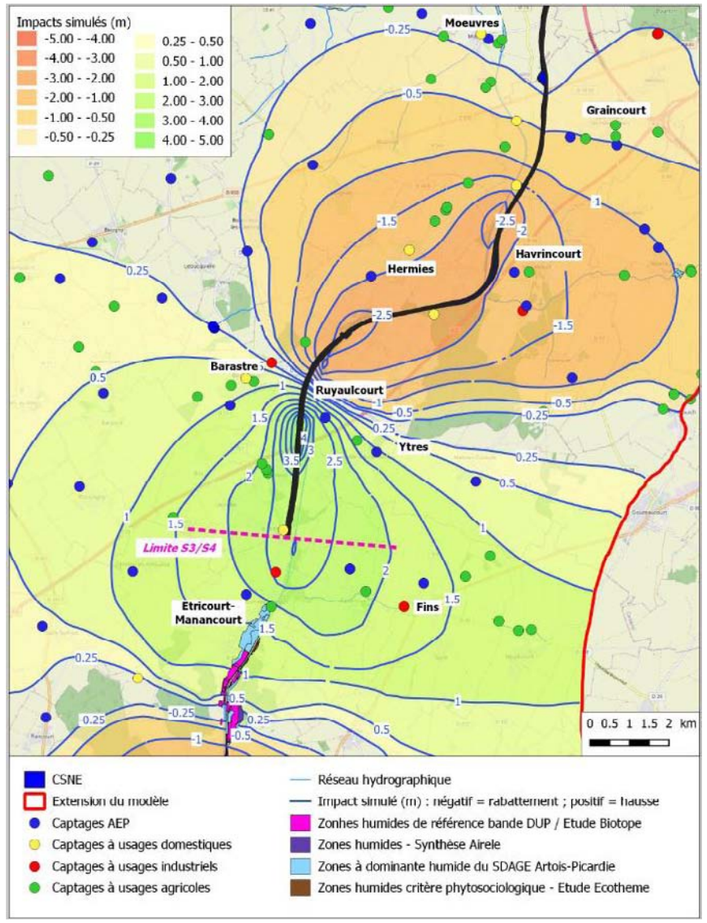
À l'inverse, au Nord du tunnel et jusqu'à l'écluse n°7, l'impact de baisse piézométrique est lié à la suppression de la section du bief de partage du CDN qui participe à l'alimentation de la nappe de la craie. L'impact est d'autant plus marqué en basses eaux, et notamment au Nord du tunnel de Ruyaulcourt.

L'absence de l'étanchéité sur 1 km en partie centrale de la tranchée d'Ytres favorise les échanges entre la nappe et le CSNE en basses eaux : alimentation de la nappe et donc remontée locale des niveaux d'eau.

Au Sud du déblai d'Ytres, les impacts sont la conséquence du réaménagement du canal du Nord. La suppression du canal du Nord, drainant dans ce secteur amont des anciennes sources de la Tortille, entraine une remontée de la nappe mise à profit pour restaurer la Tortille. Plus au Sud, l'impact de baisse piézométrique est lié à la suppression de la section du bief de partage qui participe à l'alimentation de la nappe de la craie de par ses pertes. Le réaménagement du canal du Nord et de la Tortille amont pourra entrainer une augmentation du niveau de la nappe de l'ordre de 2 à 2,5 m en amont d'Étricourt-Manancourt.

Afin de respecter une côte d'eau à 83 m dans le tunnel de Ruyaulcourt, un système de drainage des eaux sera mis en place. Les eaux seront rejetées en aval vers la Tortille.

Illustration 3 : Impacts sur la nappe liée au CSNE au niveau du grand déblai d'Ytres en phase définitive – régime transitoire BE avec suppression du Canal du Nord et débordement du tunnel à 83 m NGF



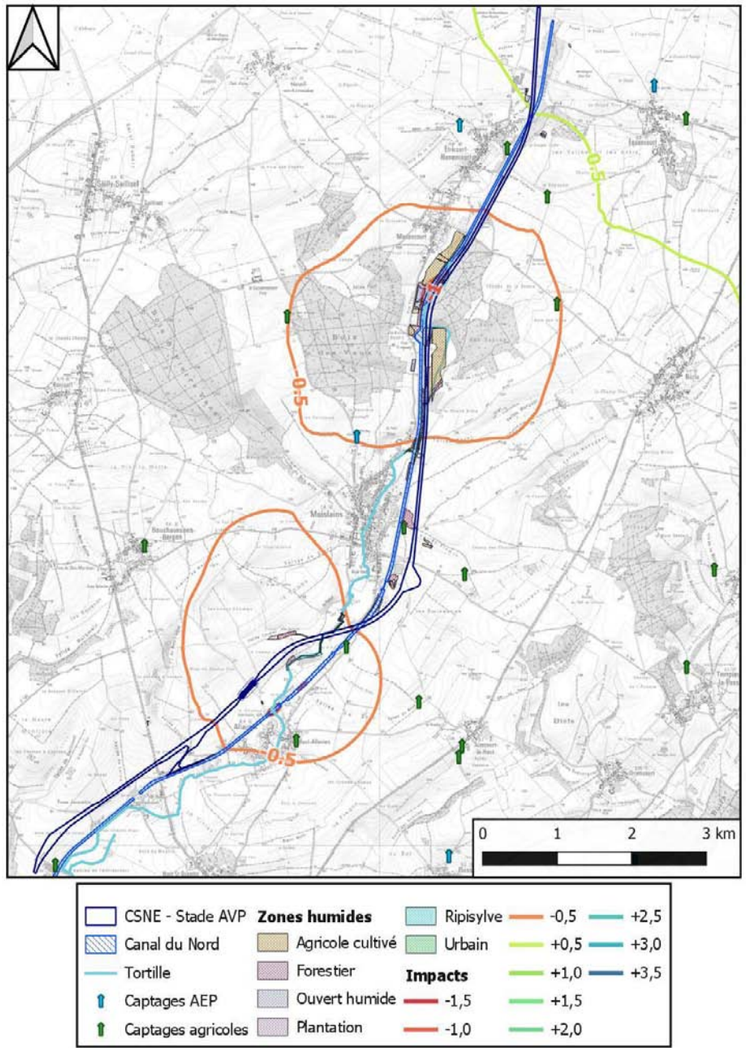


Figure 15 : Écarts piézométriques entre l'état initial (2010) et le projet en moyennes eaux au droit du bief de partage, entre Allaines et Etricourt-Manancourt – phase exploitation

(Source : ACSW, 2021)

Le bilan complet des apports d'eau sur l'ensemble de la tranchée ainsi que des pertes sur les linéaires où la suppression de l'étanchéité au niveau du plafond est prise en compte induit un drainage estimé à 365 m^3/h, correspondant à la sécurisation en hautes eaux de l'étanchéité mise en place dans le grand déblai d'Ytres, soit un volume annuel d'environ 3 197 400 m^3.

Les zones humides du secteur ne sont pas en lien avec la nappe de la craie et ne seront donc pas impactées.

Plusieurs forages, captages AEP, forages à usage industriel, forages agricoles et forages domestiques, subissant une baisse en basses eaux (jusqu'à - 30 cm) seront impactés (Cf. chapitre 7.4.11).

➔ **L'impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé moyen à fort.**

Bief 7

Le bief 7 déroge à la règle d'étanchéité. Une communication hydraulique s'établira naturellement en hautes eaux entre le CSNE et la nappe de la craie (cf. mesure d'évitement **E05-c**).

En phase d'exploitation, en l'absence d'étanchéité, l'impact sur la nappe résultera de la mise à l'équilibre entre la nappe et le niveau de navigation du canal (34,89 m NGF).

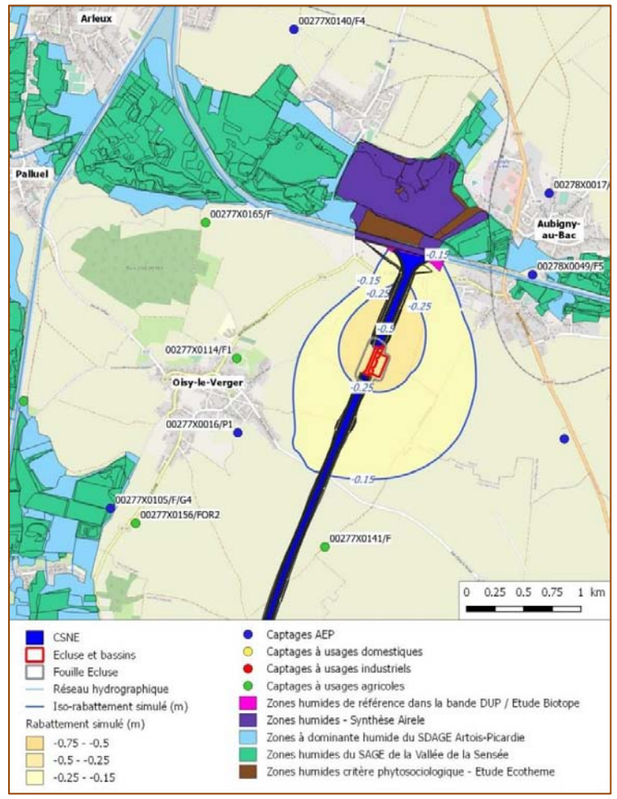


Illustration 4 : Impacts sur la nappe au niveau du bief 7 en phase définitive (régime transitoire HE)
(Source : ONE, 2021)

Les perméabilités utilisées sont celles de l'encaissant. Le substratum au droit du canal et de l'avant-port a été abaissé à la cote des plafonds (respectivement 29,89 et 30,39 m NGF), et le niveau de navigation a été imposé à 34,89 m NGF.

En basses eaux, le niveau piézométrique sera très proche du niveau de navigation et l'impact calculé sera très faible (inférieur à 5 cm). En hautes eaux, le canal drainera la nappe : cela induira un rabattement de l'ordre de 60 cm au Sud du bief. Un nouvel équilibre s'établira entre les échanges cumulés au niveau du canal de la Sensée et le dernier bief du CSNE.

➔ **L'impact est faible à nul, permanent et à long terme.**

Écluse de Noyon

La perturbation générée par la structure de l'écluse en phase exploitation sera tout au plus de quelques centimètres au contact des parois quel que soit le régime hydrogéologique (effet barrage de l'écluse sur les écoulements). Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé négligeable.**

Écluse de Catigny

La perturbation générée par la structure de l'écluse en phase exploitation sera tout au plus de quelques centimètres au contact des parois quel que soit le régime hydrogéologique (effet barrage de l'écluse sur les écoulements). Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé négligeable.**

Écluse de Jonction

La perturbation générée par la structure de l'écluse est inférieure à 1 cm quel que soit le régime hydrogéologique considéré. Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est jugé négligeable.**

Écluse d'Allaines

La perturbation générée par la structure de l'écluse est inférieure à 1 cm quel que soit le régime hydrogéologique considéré. Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est jugé négligeable.**

Ecluse de Marquion-Bourlon :

La perturbation générée par la structure de l'écluse en phase exploitation sera tout au plus de quelques centimètres au contact des parois quel que soit le régime hydrogéologique (effet barrage de l'écluse sur les écoulements). Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé négligeable.**

Ecluse d'Oisy-le-Verger :

La perturbation générée par la structure de l'écluse en phase exploitation sera tout au plus de quelques centimètres au contact des parois quel que soit le régime hydrogéologique (effet barrage de l'écluse sur les écoulements). Elle est considérée comme négligeable.

➔ **L'impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé négligeable.**

Bassin tampon de l'écluse d'Oisy-le-Verger :

Dans sa configuration définitive, l'enceinte du bassin tampon interceptera la nappe de la craie sur une hauteur résiduelle de 1.1 à 2.4 m. Compte tenu des caractéristiques de la craie productive sur ce secteur, l'effet barrage de l'ouvrage est totalement négligeable et même imperceptible (centimétrique) à l'échelle du bassin. Ce résultat permet de conclure à l'absence d'impact de phase aménagée.

➔ **Cet impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé négligeable**

❖ **Incidences liées à la réalisation du Pont-canal de la Somme :**

L'impact des enceintes de batardeaux du pont-canal sur la Somme, permettant la réalisation des fondations et semelles, sur les écoulements des eaux souterraines est identique en phase d'exploitation à celui de la phase travaux. L'incidence en phase exploitation sur les écoulements souterrains sera très faible.

➔ **Cet impact est direct, permanent à long terme. Il est très faible.**

❖ **Prélèvements en eau :**

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est nécessaire en phase exploitation. Aucun pompage des eaux de la nappe ne sera réalisé pour l'alimentation en eau du canal.

➔ **Aucun impact n'est à signaler.**

❖ **Ouvrages hydrauliques :**

Les éventuels pompages des eaux de nappe entrepris en phase travaux pour la réalisation les ouvrages de rétablissements hydrauliques de la Motte, de l'Ingon et de la Fontaine des billes seront arrêtés en phase exploitation. Ces ouvrages n'auront pas d'impact sur la nappe en phase exploitation.

La réalisation du drainage des eaux en provenance de la tête sud du tunnel de Ruyaulcourt ainsi que celles drainées par le collecteur drainant et le siphon, situés entre le tunnel et la Tortille, permettront d'alimenter de manière pérenne la Tortille. Comme indiqué au chapitre 3, un débit moyen de 700 m^3/h est attendu, ce qui correspond à une situation similaire à celle existante avant la création du canal du Nord où les sources de la Tortille émergeaient naturellement au Sud du tunnel par affleurement de la nappe de la craie.

La restauration de la Tortille par drainage du bassin amont de ce cours d'eau entre Etricourt-Manancourt et le tunnel de Ruyaulcourt induira un prélèvement estimé à 22 075 200 m^3/an.

➔ **L'impact global est jugé positif du fait d'un rétablissement des conditions antérieures vis-à-vis de la Tortille.**

❖ **Incidences liées au comblement du canal du Nord**

Le comblement du canal du Nord aura pour incidence principale l'arrêt du maintien d'un niveau régulé dans la zone où le canal est en interaction directe avec la nappe de la craie :

- Arrêt du drainage de la nappe de la craie au niveau du bief de partage (à partir du pK 174 environ et jusqu'à la limite nord du secteur 3) ;
- Arrêt de la réalimentation de la nappe de la craie et potentiellement des alluvions par pertes/égouttement sur les biefs du canal du Nord situés entre l'écluse de jonction et le pK 174.

Le comblement du canal du Nord et l'abandon d'un niveau régulé engendrera de façon générale :

- Une légère baisse du niveau de la nappe de la craie où le canal du Nord dispose d'un revêtement étanche, soit schématiquement entre la Somme et le pK 175,1 car le dispositif d'étanchéité prévu pour le CSNE est globalement plus performant que le gabarit béton du canal du Nord ce qui diminuera la recharge en direction de la nappe ;
- Une remontée de la nappe entre le pK 175,1 et l'entrée du tunnel de Ruyaulcourt où le canal du Nord non étanché draine actuellement la nappe de la craie à un niveau constant ; l'abandon d'un niveau régulé au niveau du canal du Nord et du tunnel de Ruyaulcourt engendrera un retour de la nappe à des niveaux semblables à ceux relevés en 1962 soit une remontée du niveau de la nappe de l'ordre de 3 m à proximité de l'entrée du tunnel de Ruyaulcourt.

➔ **Cet impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé acceptable et globalement faible.**

7.4.4.1.4 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Afin de limiter les incidences sur le fonctionnement des nappes d'eau souterraine en phase exploitation, deux mesures ont été définies :

- La **mesure R38** « Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation »,
- La **mesure R59** « Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches en pages suivantes.

Une mesure complémentaire va permettre d'accentuer la portée de cette mesure. Il s'agit de la mesure suivante :

R13	**Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2.2

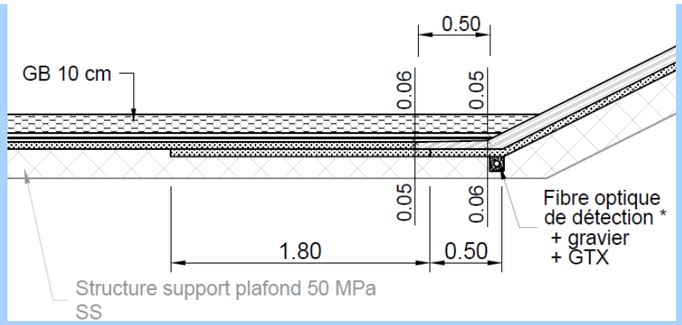
En interaction avec les eaux souterraines, il convient de prendre également en compte les dispositions prises pour la restauration de la Tortille et les modalités de comblement du canal du nord.

Le suivi piézométrique des nappes sera poursuivi en phase exploitation selon des modalités pratiques (fréquence du suivi, densité du réseau d'observation, …) qui pourront être adaptées en fonction des incidences relevées. Les modalités de suivi sont définies au chapitre 11.

Fiche 28 : Mesure R38

R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation
Objectifs	Limiter les consommations en eau du CSNE Limiter drastiquement les infiltrations en eau du CSNE
Type d'effets ciblés	IE5
Cibles visées	Eaux superficielles et souterraines
Description de la mesure et modalités techniques	L'approvisionnement en eau du canal Seine-Nord Europe s'opère par pompage dans l'Oise au niveau de la première écluse à l'extrémité sud située à Montmacq pour assurer une alimentation du bief n°2, puis par pompage dans le bief n°2 pour alimenter les autres biefs du canal et le bassin réservoir de Louette. Il n'y aura pas de pompage des eaux de nappe pour l'approvisionnement en eau du canal. La mise en place d'un système d'étanchéité sur l'ensemble du canal (hors zones spécifiques détaillées dans la suite) permet de maintenir le niveau d'eau nécessaire dans le canal et ainsi de préserver les masses d'eau à proximité. Cependant, des pertes d'eau entraînant une diminution du niveau d'eau du canal peuvent être dues à l'évaporation et à des fuites admissibles au travers de l'étanchéité mais également aux zones présentant une étanchéité réduite. Un bassin réservoir, situé à Allaines, et des prélèvements limités et contrôlés dans l'Oise permettront le réapprovisionnement du canal Seine-Nord Europe. L'étanchéité du plafond du canal est conçue de manière à maximiser la résistance à l'érosion et aux chutes d'objets, en particulier les ancres. Le dispositif d'étanchéité permettra de limiter les interactions avec les eaux superficielles et ainsi de préserver ces masses d'eau. **<u>Cas général</u>** Plusieurs dispositifs d'étanchéité sont prévus le long du canal. Le dispositif principal consiste en la mise en œuvre de béton bitumineux : • En plafond : béton bitumineux étanche (6 cm) sur béton bitumineux semi-grenu (5 cm), protégé par 10 cm de grave bitume, • En talus : béton bitumineux étanche (10 cm) sur béton bitumineux semi-grenu (5 cm). Ce dispositif est appliqué sur la section courante hors zones à risque de cavités résiduelles et sur des linéaires « sans obstacle » significatifs (nécessaire pour une optimisation des moyens matériels et des cadences).

R38 | Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation



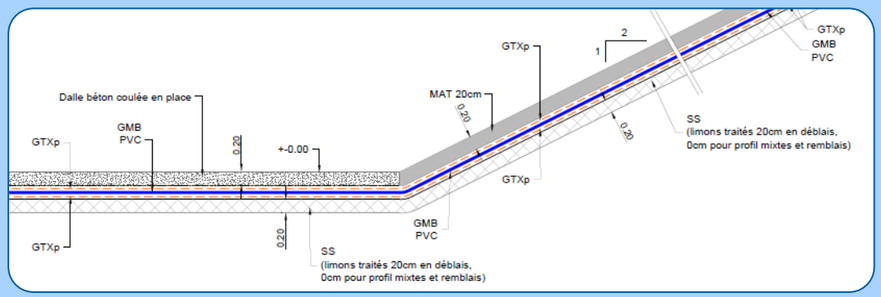
Dispositif principal d'étanchéité - Béton bitumineux étanche sur plafond et talus

(Source : ONE, 2023)

<u>Zones de forte sollicitation</u>

Les zones plus sensibles telles que les quais, les bassins de virement et les avant-ports où les sollicitations liées à la navigation sont maximales, feront l'objet d'une étanchéité spécifique.

Dans les zones associées à des contraintes de fortes sollicitations de navigation ou en présence de structure de génie civil, la solution béton bitumineux est remplacée par de la géomembrane PVC avec une protection par dalle béton en plafond et en matelas de béton en talus.



Dispositif secondaire d'étanchéité– Géomembrane PVC et protection par dalle/matelas en béton

(Source : ONE, 2023)

<u>Bief 2 entre Passel et l'écluse de Noyon</u>

Sur le bief 2, le canal interfère avec la nappe de la Craie et de l'Oise au sud de la section Passel / Péronne. En effet, entre les PK 117,2 et 118,0, le niveau de la nappe en basses eaux (BE) est inférieur à celui du canal mais supérieur à la cote du plafond du canal. Puis, du PK

R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation

118,0 au PK 119,6, le canal est en fort déblai et le niveau de navigation est sous le niveau BE de la nappe.

Cette situation contraint fortement les possibilités de mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéification du fait des fortes pressions exercées par l'eau de la nappe au niveau du plafond et des berges du CSNE. Les contraintes observées sur cette section sont les suivantes :

- La faisabilité technique de réalisation, du fait de l'épaisseur importante à mettre en œuvre sous eau,
- La durabilité du dispositif mis en œuvre et de son efficience dans le temps,
- Les impacts environnementaux du fait des matériaux supplémentaires engendrés par le surcreusement devenu nécessaire (volume supplémentaire compris entre 100.000 à 200.000 m3),
- Le coût disproportionné et croissant pour une étanchéification depuis le PK 118 jusqu'au PK 118+7.

Il a donc été recherché une solution avec le meilleur équilibre entre ces contraintes de manière à réduire les effets environnementaux. Les simulations hydrogéologiques, géotechniques et environnementales ont montré qu'une étanchéification depuis le sud de la section jusqu'au PK118+3 (enrochements percolés au béton), puis une absence d'étanchéification au plafond du canal du PK 118+3 au PK 118+6 (absence totale d'étanchéité) puis jusque l'écluse de Noyon au PK 119+7 (étanchéité uniquement des berges constituées de palplanches), constitue la solution optimale afin de :

- Garantir la faisabilité de la réalisation et de la mise en œuvre ;
- Assurer la durabilité du dispositif mis en œuvre ;
- Limiter les variations de la nappe et éviter et réduire les effets environnementaux induits.

Des suivis en phase travaux et exploitation seront réalisés au droit des captages, des forages et des zones humides potentiellement impactées, même faiblement (Cf. paragraphes 7.4.8 et 7.4.11 relatifs aux zones humides et usages de l'eau).

Au nord du PK 118,6, les berges seront raidies verticalement par un dispositif étanche de type « rideau mixte » (pieux et palplanches). Ce dispositif peut être mis en œuvre sous eau par battage et vibrofonçage, sans nécessité d'assécher le fond de la fouille et donc de pomper les eaux de la nappe.

Biefs 4 et 5 (PK 164,7 au PK 178,2)

Plusieurs dispositifs d'étanchéité pourront être mis en œuvre :

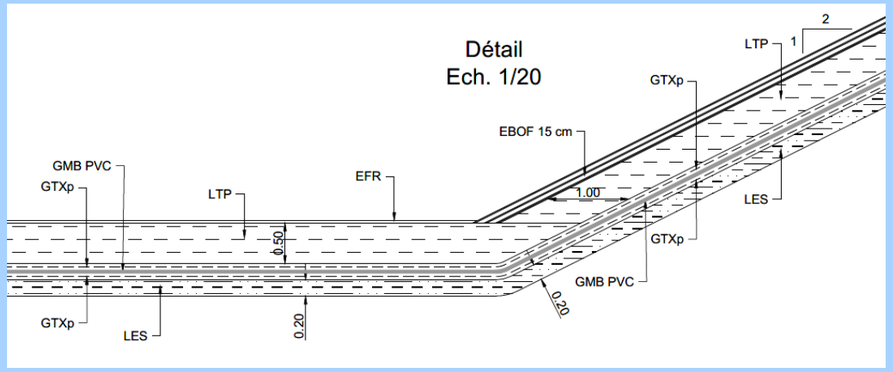
R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation

- Pour la section courante hors des zones à risque : solution d'étanchéité combinée constituée de béton bitumineux étanche sur du limon ou craie traité ;
- Pour les zones de section courante de longueur insuffisante pour mettre en œuvre une solution en béton bitumineux : solution d'étanchéité combinée constituée d'une géomembrane bitumineuse élastomère sur limon traité à la bentonite ou géosynthétique bentonitique, avec protection mécanique sus-jacente en limon ou craie traitée aux liants hydrauliques.

Biefs 5 et 6 - Zone de risque cavités

Dans les zones de risques forts de cavités, une étanchéité spécifique sera mise en place, constituée de :

- Limon de protection traités
- Etanchéité en géomembrane PVC.



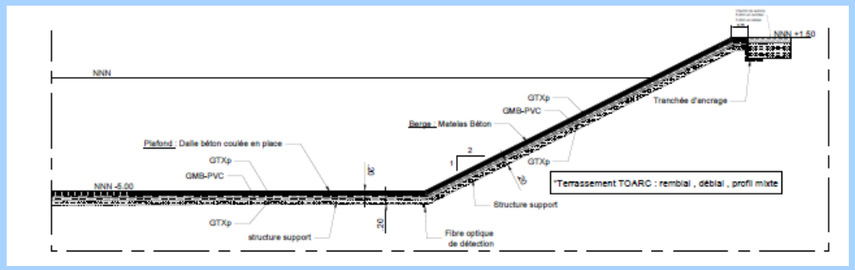
Dispositif d'étanchéité (avec protection en limon traité) – *(Source : ONE, 2023)*

Grand déblai d'Ytres

Au droit du grand déblai d'Ytres, et afin de répondre simultanément aux objectifs de perméabilité et du non-soulèvement de l'étanchéité mise en place, la solution retenue vise à minorer les échanges du CSNE avec la nappe de la craie tout en assurant la sécurité de l'étanchéification mise en place.

Tel qu'il a été conçu, le plafond du grand déblai d'Ytres présentera les caractéristiques suivantes (niveau de navigation du bief 5 : 85,6 m NGF, cote du plafond du bief 5 : 81,1 m NGF) :

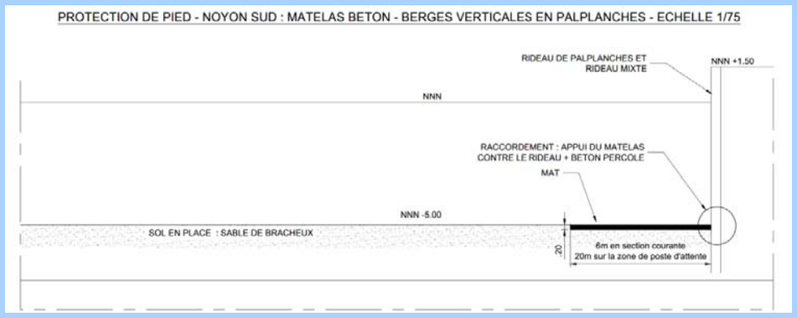
R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation
	PK 178+112 à 178+532 : section "étanche" Géomembrane PVC, protection limons traités, • Épaisseur équivalente de l'étanchéité en fond et en berge de canal : 40 cm, • Perméabilité équivalente de l'étanchéité en fond et en berge de canal : 1.10-8 m/s. PK 178+532 à 180+000 : section "étanche" Géomembrane PVC, protection dalle en béton armé, • Épaisseur équivalente de l'étanchéité en fond de canal : 40 cm, • Perméabilité équivalente de l'étanchéité en fond de canal : 1.10-8 m/s, • Paroi clouée sur les berges du canal (équivalent 1.10-9 m/s). PK 180+000 à 181+000 : section non étanche, • Suppression de l'étanchéité sur 1 km, • Paroi clouée sur les berges du canal (équivalent 1.10-9 m/s). PK 181+000 à 182+332 : section "étanche" Géomembrane PVC, protection dalle en béton armée, • Épaisseur équivalente de l'étanchéité en fond de canal : 40 cm, • Perméabilité équivalente de l'étanchéité en fond de canal : 1.10-8 m/s, • Paroi clouée sur les berges du canal (équivalent 1.10-9 m/s). Compte tenu du contexte hydrogéologique, les dispositions constructives sont adaptées afin de répondre simultanément aux objectifs de perméabilité et de non-soulèvement des dispositifs correspondants. Il est prévu de supprimer l'étanchéité en plafond constituée d'un tapis drainant et d'une dalle béton ancrée sur le kilomètre central de la tranchée (PK180+000-181+000). Le contrôle des sous-pressions est réalisé le long de la tranchée par divers systèmes de drainage (voir mesure R59). **Ecluses** Les parties d'ouvrage en béton (sas et tête notamment) seront traitées par des dispositions classiques pour assurer leur étanchéité : ferraillage de limitation des fissures du béton et joints équipés de lames waterstop. Ce dispositif sera renforcé par un drainage de l'interface entre le remblai et les bajoyers. Le bajoyer constitue une des deux parois latérales de l'écluse.

R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation
	Etanchéité des avant-ports Le principe général d'étanchéité retenu pour les avant-ports des écluses est un Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) composé d'une géomembrane PVC protégée sur ses deux faces par des géotextiles (GTX). Ce DEG est recouvert par une protection en béton contre les sollicitations extérieures : effet érosif de l'eau, choc, etc. La protection est constituée en plafond par une dalle béton coulée en place, et sur les berges par des matelas béton. Ce type d'étanchéité a été retenu en raison de sa capacité à : • Assurer une performance d'étanchéité forte • Résister aux sollicitations hydrauliques et mécaniques spécifiques aux avant-ports, plus fortes qu'en section courante • S'adapter aux déformations locales au droit des raccordements (têtes des écluses, ducs d'Albe, murs de quai) Le profil type des berges au niveau de la plupart des avant-ports sera une berge talutée et revêtue de l'ensemble DEG + matelas béton. Ce profil sera présent au niveau des avant-ports situés hors nappe : avant-port amont de l'écluse de Noyon, avant-ports amont et aval des écluses de Catigny, Allaines, Jonction, Marquion-Bourlon, et avant-port amont de l'écluse d'Oisy-le-Verger.  ***Profil- - Etanchéité par Géomembrane PVC et dalle/matelas béton pour les avant-ports amont et aval et des écluses de Catigny, Allaines ; Jonction, et Marquion/Bourlon et les avant-ports amont des écluses de Noyon et d'Oisy-le-Verger*** *(Source : ONE 2023)*

R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation

Pour les avant-ports situés sous la nappe phréatique, des dispositions particulières sont retenues :

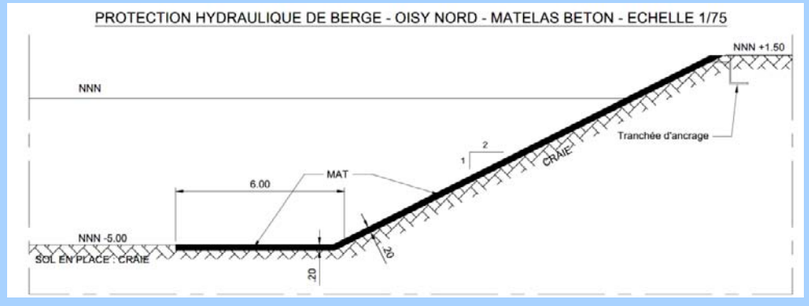
- **L'Avant-port aval de l'écluse de Noyon :** les travaux de terrassement seront réalisés sous eau dans un contexte où la nappe est située au-dessus du niveau normal de navigation. Pour cet avant-port, un rideau mixte métallique pieux/palplanches, constituant une berge verticale, sera mis en place. Au niveau du plafond, une protection para-fouille du pied de rideau métallique est mise en œuvre sous eau à l'aide de matelas béton de 20 m, directement sur les sables de Bracheux en place.



Profil – Protection de pied de rideau métallique par matelas béton – Talus verticaux en palplanches au niveau de l'avant-port aval de l'écluse de Noyon

(Source : ONE)

- **L'Avant-port aval de l'écluse d'Oisy :** le niveau de la nappe qui est lié à la proximité de la vallée de la Sensée est supposé proche du niveau de navigation. Il n'est pas prévu de dispositif d'étanchéité ; les berges et les pieds de berges de l'avant-port seront protégés par un matelas béton directement posé en eau sur la craie en place, après excavation sous eau.



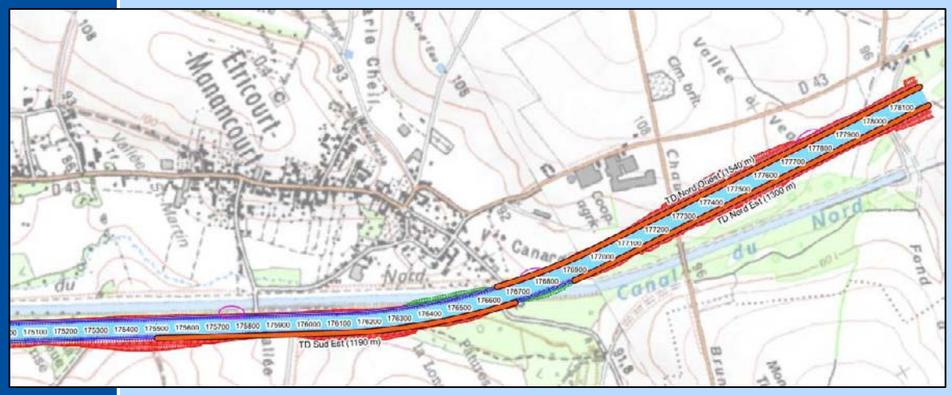
R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation
	Profil – Protection par matelas béton sur craie - Avant-port aval de l'écluse d'Oisy-le-Verger *(Source : ONE)*
Localisation	Ensemble du CSNE
Planning de mise en œuvre	Tout au long des travaux
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre pour les études de conception Entreprise travaux pour la mise en œuvre Exploitant pour l'entretien et le suivi
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Dans le cadre de l'exploitation du canal et de la gestion de l'eau, un suivi des niveaux d'eau dans les biefs et des volumes pompés d'un bief à l'autre au niveau des écluses permettra d'identifier les biefs consommateurs. Ce suivi sur une année permettra de déterminer si le débit de pompage maximal admissible de 1,2 m^3/s a été dépassé ou non. Afin d'éviter un dépassement de celui-ci, un suivi permettant d'identifier et de localiser les fuites sera mis en place : • Les secteurs en remblai seront équipés de dispositifs de drainage. Des mesures de débit seront réalisées tous les 300 mètres sur le réseau de drainage. Lorsque les mesures de débit de drainage mettront en évidence qu'un ou plusieurs secteurs de remblai sont le siège de fuites entrainant des débits dépassant le critère de débit maximal admissible, des mesures de chauffe par fibre optique pourront être réalisées et elles permettront une localisation fine de ces fuites suivie d'une réparation ciblée ; En période d'exploitation normale, les mesures d'auscultation des débits de fuite pourront être réalisées tous les 15 jours à 6 semaines selon la classe des ouvrages, mais devront également pouvoir être resserrées lors des périodes d'exploitation et/ou de chargements exceptionnels (crues, séisme…) à 1 mesure/jour voire 1 mesure/heure. • Les secteurs en remblai rasant et en déblai ne seront pas équipés de dispositifs de drainage : les débits d'éventuelles fuites ne pourront donc être mesurés. Le suivi sera donc qualitatif : examens visuels de l'étanchéité au-dessus du miroir et à faible profondeur et localisation de fuites par fibre optique le long des lignes de joints longitudinaux entre plafond et bajoyers, le long des jonctions transversales entre section courante et structures en génie civil et le long des ouvrages traversants. Ces mesures seront programmées à intervalles réguliers.

R38	Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation
	Cette surveillance par examens visuels pourra être réalisée à une fréquence de 3 semaines à 3 mois selon la classe des ouvrages, en complément des mesures d'auscultation. Lors de ces tournées d'examens visuels, les dispositifs de mesure de fuite seront systématiquement inspectés pour détecter toute anomalie dans les remblais qui pourraient nécessiter des investigations complémentaires (arrivées d'eau et/ou de matériaux dans les caniveaux / collecteurs). En complément, une surveillance des fuites est prévue par fibres optiques : • Fibres optiques situées dans le drainage des remblais : ces fibres optiques sont disposées sous l'étanchéité sur certains secteurs en remblai (pas systématiquement, en fonction du type d'étanchéité) et dans les lits drainants. Ces mesures sur les fibres optiques sont déclenchées en cas de mesures de débit anormales et au moins une fois par an en l'absence d'anomalie. En situation d'aléa : observation visuelle d'une blessure de l'étanchéité dans le cadre d'un examen visuel et/ou augmentation soudaine d'une mesure de débit de drainage, une analyse des données est effectuée consécutivement à la découverte de l'aléa. • Fibres optiques situées en arrière de l'étanchéité : les mesures sont effectuées par la méthode de chauffe une fois par an sur l'ensemble du linéaire instrumenté en arrière de l'étanchéité, dans le cadre de la surveillance régulière, hors aléa. En situation d'aléa : observation visuelle d'une blessure de l'étanchéité dans le cadre d'un examen visuel et/ou augmentation soudaine d'une mesure de débit de drainage, une mesure de chauffe est effectuée sur le linaire instrumenté incluant la zone de l'aléa. Une analyse des données est effectuée consécutivement à la réalisation de ces mesures.

Fiche 29 : Mesure R59

R59	Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe
Objectifs	Ecrêtement de la nappe de la craie en période des hautes eaux à la suite du comblement du canal du Nord au droit du bief du partage pour éviter des surpressions au niveau de l'étanchéité mise en place dans le CSNE
Type d'effets ciblés	IT9
Cibles visées	Eaux souterraines (nappe de la craie)
Description de la mesure et modalités techniques	**<u>Au Sud du tunnel de Ruyaulcourt</u>** Les modalités de mise en place du dispositif excréteur des niveaux hauts de nappe au sud du tunnel de Ruyaulcourt ont été adaptées au stade PRO. La solution de mise en place de tranchées drainantes pour rabattre la nappe de la Craie a été abandonnée pour être remplacée par la mise en place de puits profonds. Le dimensionnement de ce dispositif de rabattement de nappe est fait à partir des éléments suivants : • Les résultats du pompage d'essai effectué fin 2021 près de l'ancienne gare d'Ytres au nord du secteur 3 permettent de considérer un espacement de l'ordre de 40 m entre deux puits de pompage consécutifs. • Le secteur situé entre la RD72 et le franchissement du Canal du Nord par le CSNE vers le pK-176+400 (zone où le CSNE est en rive est du Canal du Nord) nécessite environ 40 puits descendus 10 m sous le niveau actuel de la nappe de la Craie, soit vers +70 m NGF (voir Illustration 13). Le linéaire total de puits à créer sur ce secteur avoisine 1000 m. Les tranchées seront néanmoins conservées en phase définitive au sud du tunnel de Ruyaulcourt pour éviter le soulèvement de l'étanchéité en cas de crue exceptionnelle de la nappe. Elles seront réalisées depuis le chemin de service et mesureront 1 m de large et 3 à 4 m de profondeur. Le débit annuel moyen sera extrêmement faible et nul la plupart du temps. La figure ci-dessous représente leur localisation.

R59	Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe



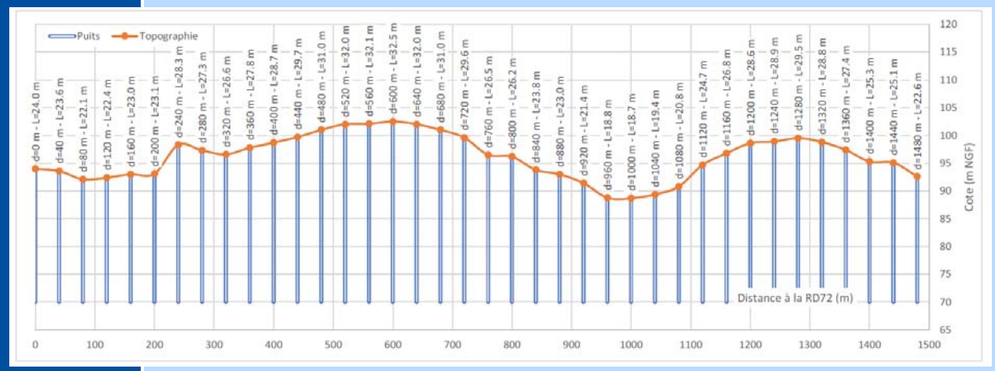


Schéma des puits dédiés au rabattement de nappe entre le RD72 et le PK176+400

<u>Le Grand déblai d'Ytres</u> (PK 178+112 au PK 183+300)

Compte tenu du contexte hydrogéologique, les dispositions constructives sont adaptées afin de répondre simultanément aux objectifs de perméabilité et de non-soulèvement des dispositifs correspondants. Il est prévu de supprimer l'étanchéité en plafond constituée d'un tapis drainant et d'une dalle béton ancrée sur le kilomètre central de la tranchée (PK180+000-181+000).

Le contrôle des sous-pressions est réalisé le long de la tranchée par divers systèmes de drainage :

- Aux extrémités de la tranchée d'Ytres (hors chenal réduit), des tranchées drainantes de 3,5 m de profondeur et 1 m de largeur sont réalisées dans chaque berge (sections à talus). Au Sud, elles se connectent aux dispositions prévues dans le cadre du Secteur 3 et permettent un drainage à une cote de 84,1 m NGF. Au Nord, les tranchées en l'état sont suffisantes et ne nécessitent pas d'exutoires particuliers (nappe « plongeante », infiltration gravitaire / répartition des sous-pressions) ;
- Sur une grande partie du linéaire, d'un drainage sous plafond par tapis drainant, combiné au niveau du profil réduit à des drains de décharge passifs (= puits de décompression) au-dessus du NNN +0,2 m ou équipé de soupapes à NNN-1 m (hormis dans la partie centrale de la tranchée avec suppression d'étanchéité sur 1 km) et d'un lit de barbacanes au-dessus du NNN (+ 0,2 m) sur tout le chenal réduit.

Les sous-pressions générées au niveau du plafond sont alors reprises par le biais :

- Des dispositifs d'étanchéité y compris leurs protections et poids du sol support aux extrémités de la tranchée d'Ytres (matériaux limons traités hors chenal réduit) ;
- D'une dalle en béton armée de 25 cm d'épaisseur ancrée par micropieux dans la craie saine (zone de drains de décharge et une zone de transition avec soupapes) ou d'une dalle en béton armée de 35 à 55 cm d'épaisseur (zone de soupapes) hormis dans la partie centrale de la tranchée avec suppression d'étanchéité sur 1 km).

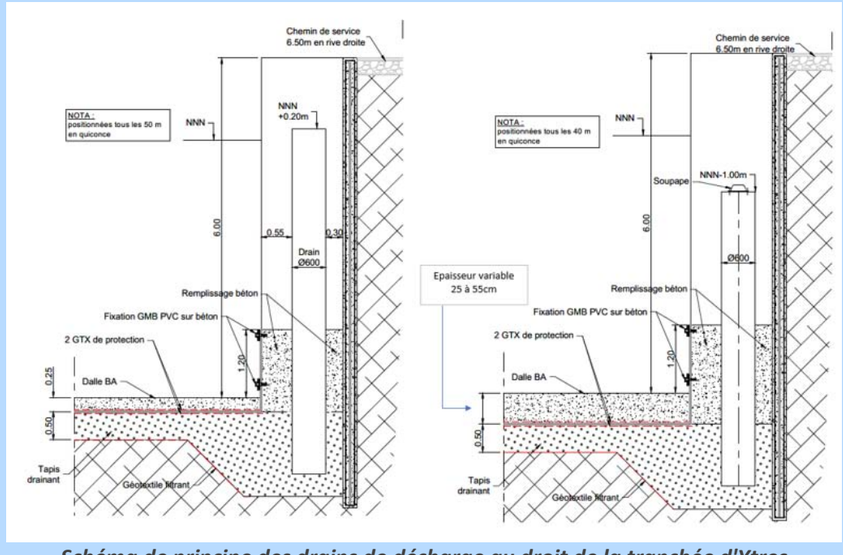


Schéma de principe des drains de décharge au droit de la tranchée d'Ytres
(Source One 2023)

Localisation	Sud du tunnel de Ruyaulcourt et Grand déblai d'Ytres

R59	Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe
Planning de mise en œuvre	Les tranchées drainantes seront mises en œuvre dès la phase travaux pour la réalisation des opérations de terrassement et de pose de l'étanchéité et maintenues en phase exploitation de manière sécuritaire pour garantir le maintien de l'étanchéité.
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre pour les études de conception Entreprise travaux pour la mise en œuvre Exploitant pour l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiches de suivi SE01 et SE10

7.4.4.2 Incidences qualitatives et mesures de réduction

7.4.4.2.1 Synthèse des impacts en phase travaux

En phase travaux, les impacts qualitatifs vis-à-vis de la ressource en eau sont essentiellement liés :

- Aux risques de contamination lors des prélèvements ou des rejets ;
- Au creusement du CSNE et aux travaux sous eaux ;
- De manière indirecte, aux travaux en rivière :
- A des risques de pollution accidentelle.

Les sources de pollution peuvent être diverses :

- Les installations de chantier ;
- Les eaux de lavage ou eaux usées par rejets directs ;
- Une mauvaise gestion des déchets ;
- Les produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits de décoffrage, adjuvants du béton, hydrocarbures, peintures, explosifs...) sur des aires annexes, ou sur les zones d'implantation des installations classées ;
- Les incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins...).

Ces sources de pollution peuvent atteindre directement les eaux superficielles par écoulement direct ou par ruissellement d'eaux de pluie préalablement polluées. Elles peuvent ensuite s'infiltrer jusqu'à la nappe et polluer le sous-sol et les eaux souterraines.

Les phases les plus sensibles sur lesquelles une vigilance accrue sera portée, sont la phase de dégagement des emprises et la phase de terrassement.

❖ **Réalisation des travaux sous eau :**

Comme décrit précédemment, les travaux des biefs 2 et 7 seront réalisés, dans un premier temps, sous eau.

Les eaux, qui auront rempli le bief durant les terrassements, seront conservées pour le remplissage du canal limitant les pompages dans l'Oise.

Un risque de pollution de la nappe durant les travaux est possible. Il implique la mise en œuvre de mesures de protection pour éviter toute pollution accidentelle (notamment par les matières en suspension).

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé moyen.**

❖ **Réalisation des écluses :**

La phase la plus sensible vis-à-vis de la qualité des eaux souterraines correspond à la phase d'excavation sous nappe et de pompage des eaux d'exhaure. Durant cette phase, les travaux ne seront pas en contact direct avec l'aquifère du fait de la création préalable d'écrans d'étanchéité destinés à limiter les débits pompés et ce faisant les niveaux de la nappe. Les risques d'impacts potentiel sur les eaux souterraines seront donc faibles à nuls.

Une vigilance particulière devra cependant être accordée à la qualité des eaux d'exhaure issues du fond de fouille, avec mise en place d'un dispositif de collecte et de traitement des eaux d'exhaure avant rejet.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé faible à nul.**

Cas particulier de la zone de captage de Noyon :

La présence de COHV (Composés Organo- Halogénés Volatils) a été identifiée au droit du champ captant AEP de Noyon (réf : VNF – Rapport SB2O - Analyse des impacts du projet CSNE sur le captage d'alimentation en eau de Noyon, Janvier 2017).

Des mesures ont été effectuées pour détecter l'éventuelle présence de ces composants dans les masses d'eau au droit de l'écluse de Noyon préalablement au lancement de sondage et essais de reconnaissance du site de l'écluse et en prévision des travaux de l'écluse. Ces mesures ont été réalisés de septembre 2021 à mai 2022. Ces prélèvements ont été réalisés :

- Avant et après les essais par pompage : lors de prélèvement d'eau sur 2 piézomètres du secteur ancrés dans la craie productive (ouvrages SCE011Abis et SCE110bis) ;
- Au cours des essais : prélèvement d'eau pompée pour analyse en laboratoire.

Phase	n°rapport	Date de prélèvement	Date d'analyse	Ouvrages prélevés	Type d'analyse
Etat initial avant forage	21E182904	07/09/2021	09/09/2021	SCE011Abis + SCE110bis	COHV + turbidité
Etat initial avant pompage	22E087101	27/04/2022	28/04/2022	SCE011Abis + SCE110bis	COHV + turbidité
Pendant pompage	22E087101	27/04/2022	28/04/2022	Puits pompage	COHV + turbidité
Après pompage	22E092767	03/05/2022	05/05/2022	SCE011Abis + SCE110bis + puits	COHV + turbidité

Illustration 1. Synthèse des analyses faites entre septembre 2021 et mai 2022 (ONE, 2023)

L'interprétation des résultats montre que :

- Les résultats sont tous inférieurs aux seuils de détection des COHV en laboratoire. Il n'est donc pas identifié de pollution aux COHV au droit de l'écluse de Noyon ;
- Les teneurs ne présentent aucune évolution au cours du pompage.

Le risque d'une éventuelle mobilisation de la pollution lors des pompages durant les travaux de l'écluse n'a donc pas été mis en évidence.

Des mesures de suivi permettront de contrôler l'absence de pollution au COHV durant les travaux :

- Mesure « ST01 Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier » : ce suivi permettra réaliser un état initial puis de contrôler la présence de polluants au droit du champs captant de Noyon via deux piézomètres (20SC-EC-N-38 et 11SCTC114). La fréquence d'analyse qualitative sera de deux fois par mois,
- Mesure « ST03 - Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier » : ce suivi permettra de disposer d'un état initial au niveau des captages AEP puis de contrôler la présence de COHV dans le champ captant de Noyon. La fréquence d'analyse qualitative sera de deux fois par mois.
- Mesure « ST07 Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux » : ce suivi permettra de contrôler la qualité des rejets d'eaux d'exhaure aux canaux. Les rejets de l'écluse de Noyon issus de la nappe de la craie feront l'objet d'un suivi des COHV. La fréquence d'analyse qualitative des rejets sera hebdomadaire.

Lors de ces suivis, il sera procédé au dosage en laboratoire d'un "pack" de plusieurs solvants chlorés. Les solvants mentionnés par les services (perchlo, trichlo, cis trans et 1-1 dichloroéthylène et chlorure de vinyle) seront intégrés à ces analyses.

Dans le cas où une pollution aux COHV serait détectée alors la mesure « MR02 Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP » prévoit un traitement des eaux mis en place avant rejet, via une station de traitement mobile. Cette station permettra notamment la filtration des COHV, la décantation (décanteur lamellaire par exemple) et le traitement du PH (par injection instantanée et maîtrisée de CO2 par exemple) des eaux avant rejet. La station sera adaptée aux débits pompés et le traitement adapté à la pollution constatée lors des analyses.

❖ **Réalisation du pont-canal sur la Somme :**

Dans le cadre du Pont-Canal sur la Somme, le risque de pollution le plus important correspond à la phase de réalisation des fondations des appuis des ouvrages, pendant laquelle les travaux sont en contact direct avec les terrains aquifères. Les incidences qualitatives, possibles en phase chantier sont les suivantes :

- Risque de pollution directe de la nappe par des fluides de forage, des coulis, des laitiers de ciment pendant la foration et le bétonnage des pieux et la réalisation des semelles de fondations des appuis ;
- Risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et indirectement des eaux souterraines, associées à l'utilisation, au nettoyage et à l'entretien d'engins de chantier, au stockage de matériaux polluants et aux déversements de produits polluants (perte de carburants, laitance de béton…).

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé moyen.**

7.4.4.2.2 Mesures de réduction en phase travaux

Plusieurs mesures contribueront à réduire les impacts sur la qualité des eaux souterraines en phase travaux. Il est proposé la mise en œuvre des mesures suivantes (voir détails dans la fiche de la mesure renvoyée aux chapitres indiqués) :

R08	**Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R09	**Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5
R10	**Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5
R11	**Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.3.1
R13	**Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2
R30	**Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.115
R32	**Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Le réseau piézométrique de suivi des nappes implanté avant le début des travaux permettra d'alerter sur des anomalies particulières de la qualité des eaux souterraines. Les modalités de suivi sont définies au chapitre 11.

7.4.4.2.3 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

En phase exploitation, aucun rejet d'eau ne sera effectué de manière directe dans les eaux souterraines. Les incidences potentielles en termes de qualité des eaux souterraines sont liées :

- A des pollutions liées à l'activité du canal. Il s'agit principalement de pollutions accidentelles (fuite accidentelle au niveau d'une péniche, déchargement au niveau des quais) ;
- Aux pollutions des eaux de chaussées de rétablissements routiers, qu'elles soient chroniques (pollutions induites par la circulation des véhicules), saisonnières (emploi de produits de déverglaçage et de produits parfois abrasifs utilisés dans le cadre du service de viabilité hivernale et emploi de produits phytopharmaceutiques pour l'entretien des espaces verts et accotements) ou accidentelles (déversement accidentel de matières dangereuses ou non, consécutif à un accident de circulation).

Ces pollutions impactent en premier lieu les eaux superficielles, puis les eaux souterraines en raison des liens hydrauliques entre le réseau hydrographique et les nappes souterraines. Les pollutions peuvent également rejoindre les eaux souterraines par infiltration dans le sol.

❖ **Ouvrages du CSNE :**

La mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéité sur la quasi-totalité du CSNE au niveau du plafond et des talus du canal permettra de réduire fortement les interactions entre le canal et la nappe.

La possibilité d'un transfert vers la nappe d'une pollution accidentelle se produisant dans le canal (comme par exemple une fuite en fond de cale d'un bateau) constitue un risque extrêmement limité. Ce risque est toutefois plus fort sur les sections ne disposant pas d'une étanchéité systématique (secteurs où le bief est en contact avec la nappe), correspondant au bief 7 et à certaines sections du bief 2 et du bief 5 pour un linéaire ne dépassant pas 3 km environ.

La possibilité d'alimentation de la nappe par les eaux du CSNE ne concerne que la section du bief 5 de partage entre les pk180,2 et 181,2 (correspondant à une partie du grand déblai d'Ytres), et le bief 7.

Partout ailleurs, le risque serait alors lié à l'endommagement physique du module d'étanchéité.

➔ **Cet impact est indirect, temporaire et à long terme. Il est jugé très faible.**

Cas du bief 5 de partage :

L'absence d'étanchéité sur 1km dans le grand déblai d'Ytres et les interactions avec la nappe entraine un risque de pollution des eaux souterraines. Toutefois, le risque de pollution est limité du fait :

- Qu'il ne peut se produire qu'en période de basses eaux, lorsque le CSNE alimente la nappe, c'est-à-dire en période d'étiage ;
- Qu'il se limite à la zone géographique non étanchée sur 1 km ;
- Qu'il est lié uniquement à une pollution de type accidentel dans le CSNE. La pollution est possible soit suite à un accident de navigation au droit de la zone concernée ou à proximité, soit à un accident sur l'autoroute A2. Cependant, l'autoroute A2 présente son propre système d'assainissement permettant de gérer une pollution accidentelle.

Dans la zone concernée par le risque de pollution accidentelle de la nappe, aucun rétablissement non protégé ne franchit le CSNE. Ce risque de pollution présente donc une occurrence très faible.

Selon le type de polluants en présence, la pollution peut soit rester en surface (typiquement les hydrocarbures se maintiendront en surface), ou migrer en profondeur.

- Dans le premier cas, il n'y aura pas de transfert de pollution vers la nappe ;
- Dans le second cas, le coefficient de perméabilité de la craie, au droit de la zone où l'étanchéité est absente, est de l'ordre de 10-6 à 10-7 m/s permettant un délai d'intervention au niveau de la pollution de quelques heures. À noter que le délai d'intervention de Sanef sur ses bassins d'infiltration de l'A2 présentant un coefficient de perméabilité de 10-5 m/s est de 48h.

En cas de pollution des eaux du CSNE, le transfert de polluants vers la nappe serait envisageable.

Un plan de gestion des pollutions accidentelles liées à la navigation sera mis en place par l'exploitant. Ce plan sera constitué d'un volet de prévention et d'intervention.

➔ **Cet impact est indirect, temporaire et à long terme. Il est jugé moyen.**

Cas du bief 7 :

Le bief 7 déroge à la règle d'étanchéité et une communication hydraulique s'établira naturellement entre le CSNE et la nappe de la craie. Les modélisations hydrodynamiques réalisées sur ce secteur indiquent que le CSNE est le plus souvent drainant et que la possibilité d'un transfert de pollution depuis le canal vers la nappe n'est donc pas à envisager.

La situation inverse ne se produit qu'en condition de basses eaux pour laquelle le risque d'un transfert de pollution dissoute vers la nappe ne peut être écarté. Les cartes hydrogéologiques en configuration définitive montrent que les écoulements à l'aval de l'écluse d'Oisy-le-Verger sont orientés vers le NNE, en direction de la vallée de la Sensée. La longueur très réduite de ce bief limite ce risque.

➔ **Cet impact est indirect, temporaire et à long terme. Il est jugé négligeable.**

❖ **Rétablissements routiers :**

Les eaux pluviales qui ruissellent sur une infrastructure routière se chargent en résidus de pneus, hydrocarbures et poussières. De plus, les accidents de la circulation peuvent être à l'origine d'écoulements de polluants (hydrocarbures, produits chimiques, etc.) issus des réservoirs ou des chargements des véhicules. Il existe également une pollution saisonnière liée à la viabilité hivernale qui résulte de l'épandage de sels routiers.

Ces pollutions chimiques peuvent s'infiltrer dans les sols et de ce fait atteindre les eaux souterraines.

Cas général des rétablissements de voiries :

L'ensemble des rétablissements étant étanchés, les infiltrations ne seront donc pas possibles au droit même de ceux-ci.

Néanmoins, les eaux ruisselantes pourront se charger en MES, hydrocarbures … et ainsi potentiellement polluer le milieu naturel et/ou les eaux du CSNE. Au vu des volumes en jeu, le risque est néanmoins limité.

➔ **Cet impact est direct et permanent. Il est jugé très faible.**

Cas de l'autoroute A2 :

Le rétablissement de l'A2 n'induira pas d'impact supplémentaire sur la qualité des eaux souterraines. Les principes d'assainissement avant travaux seront conservés.

La pollution chronique est et sera traitée par les ouvrages de collecte enherbés ainsi que des bassins d'infiltration. Pour la pollution accidentelle, il est également prévu de conserver le mode de fonctionnement actuel de l'A2. En cas d'évènement, l'exploitant a la charge de traiter l'incident selon ses procédures d'intervention existantes (délai, traitement de l'incident, etc.).

➔ **Les impacts potentiels sont indirects, temporaires et à long terme. Ils sont jugés négligeables.**

❖ **Incidences du Pont-canal de la Somme :**

L'ouvrage n'aura pas d'incidences spécifiques sur la qualité des eaux souterraines en phase définitive.

7.4.4.2.4 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Deux types de mesures assureront une réduction des impacts en phase exploitation (voir détails dans la fiche de la mesure renvoyé aux chapitres indiqués) :

R41	**Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2
R56	**Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2

Un suivi régulier des nappes sera engagé au titre des mesures de suivi. Les modalités de suivi sont définies au chapitre 11.

7.4.4.3 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

7.4.4.3.1 Impacts résiduels quantitatifs - Phase travaux

En phase travaux, les rabattements de nappe nécessaires pour la réalisation des travaux entrepris sur les écluses, au niveau du grand déblai d'Ytres et lors de la mise à sec partielle du bief 7-8 du Canal du Nord (notamment) pourront avoir une incidence au plan quantitatif et impacter les usages (forages et captages AEP situés dans le proche environnement de ces ouvrages, cf paragraphe 7.4.11.).

Les mesures de réduction proposées en atténueront les effets. Des mesures de suivi piézométriques les compléteront afin de vérifier l'absence d'impact significatif.

➔ **Les impacts résiduels sont estimés comme globalement faibles, sauf au droit du grand déblais d'Ytres où ils sont très localement moyens du point de vue quantitatif.**

7.4.4.3.2 Impacts résiduels quantitatifs - Phase exploitation

Le projet modifiera très localement le niveau des nappes (nappe alluviale pour le bief 2 et essentiellement de la craie pour les autres biefs), mais sur des périmètres restreints et dans des gammes d'amplitudes ne modifiant pas le comportement global des nappes et les interactions avec les cours d'eau.

Par ailleurs, l'absence de prélèvements dans les eaux souterraines pour l'alimentation en eau du CSNE (sauf cas particulier du bief 2 détaillé ci-après) permettra d'éviter les impacts sur la ressource en eau disponible pour les différents usages, notamment pour l'alimentation en eau des collectivités.

➔ **Les impacts résiduels sur le fonctionnement global des nappes sont qualifiés de négligeables, sauf au droit du grand déblais d'Ytres où ils sont jugés moyens.**

Au droit du bief 2, la nappe alluviale de l'Oise (FRHG002 Alluvions de l'Oise) présente naturellement un écoulement du Nord vers le Sud. Un effet de drainage interviendra donc en présence comme en l'absence d'un dispositif d'étanchéité de fond et des berges. Compte tenu de cette singularité, il n'est pas prévu de mettre en œuvre d'étanchéité au nord du PK 118,3 ; une étanchéité sera en revanche mise en œuvre entre le PK 118 et le PK 118,3 pour éviter et réduire les effets environnementaux. Le débit drainé en phase exploitation du CSNE, est estimé à 0.05m³/s en moyenne soit 180 m³/h. Ce débit a été évalué à partir d'une modélisation hydrogéologique en régime permanent. Il convient de noter que la méthode utilisée maximise les débits. En effet il correspond à un temps suffisamment long pour permettre l'équilibre global des charges.

➔ **Cet impact résiduel sur le fonctionnement global des nappes est jugé négligeable.**

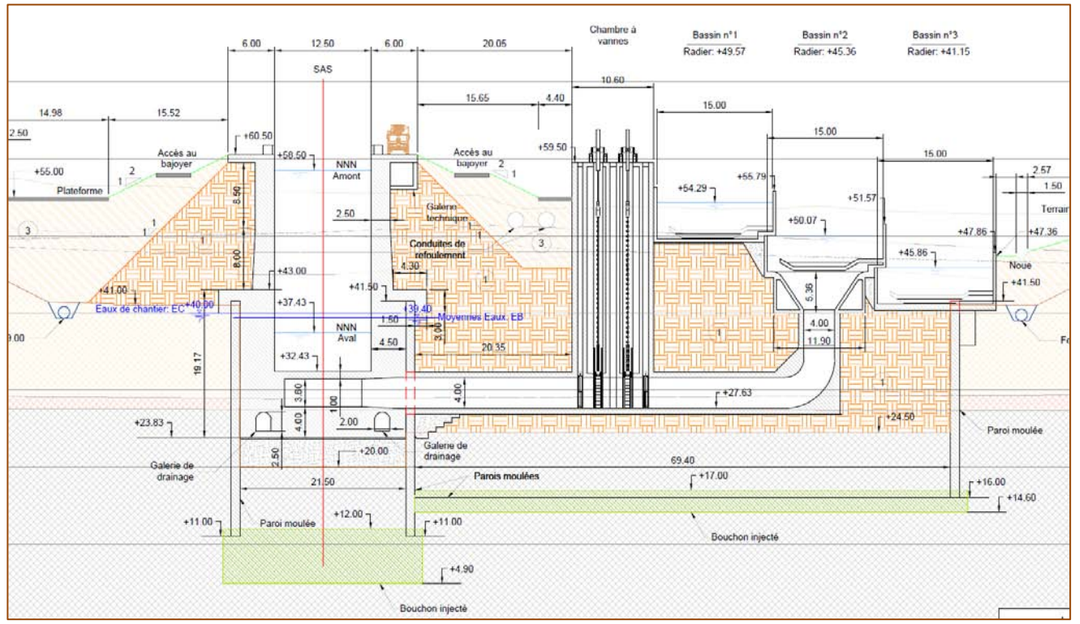


Illustration 5 : Ecluse de Noyon. Dispositions constructives visant à limiter les rabattements et les débits d'exhaure nécessités par les travaux

Le tableau présenté page suivante propose une synthèse des incidences et des mesures de réduction associées sur les eaux souterraines.

Tableau 15 : Incidences quantitatives et mesures sur les eaux souterraines

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Ouvrages	*Référence de l'ouvrage*	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
TRAVAUX						
Bief 2	BF1173	Réalisation des travaux du bief 2 et des terrassements des piles des ouvrages d'art du bief 2 sous eau	**R30** : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux	Limitation des niveaux de rabattement et des débits d'exhaure sur le bief 2 mis en œuvre sous eau	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable d'un point de vue quantitatif	**Négligeable**
Rescindement du Canal du Nord à Catigny	RE1275	Réalisation des travaux en dehors de la nappe mais proche en hautes eaux	**R62 :** Adaptation de la période des travaux dans l'année	Privilégie les travaux en période de basses eaux	Pas d'impact	**Négligeable**
Ecluses de Noyon et de Catigny, Ecluse de jonction à Allaines Ecluse d'Allaines	EC1198 EC1282 EC1660 EC1675	Rabattement de la nappe pour la construction des écluses	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	Limitation des rabattements et des débits d'exhaure	Impact résiduel non significatif, globalement acceptable	**Faible à nul**
Pont-canal sur la Somme	PC1630	Impact des enceintes de batardeaux, susceptibles d'avoir un effet limité sur la nappe	**R30** : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux	Limitation au maximum l'impact sur les écoulements souterrains lors de la construction du Pont-canal de la Somme	Mesure permettant de limiter très fortement la zone de rabattement au regard de la largeur totale de la nappe alluviale et de la largeur du cours d'eau	**Faible à nul**
Bief 5	BF1673	Rabattement de la nappe de la craie à partir du PK173 environ jusqu'au tunnel de Ruyaulcourt	**R59 :** Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe	Limitation des niveaux de rabattement et des débits d'exhaure Evite les sous-pressions au droit de l'étanchéité du CSNE	Impact résiduel non significatif (0,5m) et globalement acceptable	**Moyen**
Ouvrages hydrauliques	OH1414, OH1540, OH1571	Prélèvement supplémentaire dans les formations aquifères	**R62** - Adaptation de la période des travaux dans l'année	Limitation du volume d'exhaure à pomper	Impact résiduel limité pour ces OH	**Faible à nul**

Ouvrages	*Référence de l'ouvrage*	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Grand déblai d'Ytres	GD 1795	Rabattement de la nappe de la craie avec un débit maximum de 960 m^3/h, le canal du Nord demeurant en navigation (NN : 80,22 m)	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	Limitation des débits d'exhaure et limitation de l'importance des rabattements de la nappe	Rabattement de nappe nécessaire pour l'exécution du grand déblai d'Ytres entrainant une baisse piézométrique	**Moyen**
Ecluse de Marquion	EC-1983	Rabattement de la nappe de la craie	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	Limitation des niveaux de rabattement et des débits d'exhaure	Rabattement de nappe nécessaire pour l'exécution des terrassements entrainant une baisse piézométrique	**Faible à nul**
Ecluse d'Oisy le Verger	EC-2049	Rabattement de la nappe de la craie)	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux - Enceinte étanche injectée	Limitation des niveaux de rabattement et des débits d'exhaure	Rabattement de nappe nécessaire pour l'exécution des terrassements entrainant une baisse piézométrique	**Moyen**
Bief 7 : Raccordement à la Sensée	RS 2060	Dernier bief en interaction avec la nappe ; Aucune étanchéité sur ce bief	Les travaux seront réalisés sous eau (mesure **E05-c**)	Sans objet	Mise à l'équilibre de la nappe	**Moyen**
Prélèvements en eau pour les besoins du chantier	-	Prélèvement non privilégié dans les formations aquifères	Sans objet	Sans objet	Prélèvements très limités	**Négligeable**
EXPLOITATION						
Ecluses	EC1198 / EC1282 / EC1660 / EC1675 / EC-2049	Effet barrage des enceintes mises en place lors des travaux sur les écluses	Sans objet	Sans objet	Sans objet	**/**
Biefs	BF1173 / BF1198 / BF1282	Infiltration au droit des biefs / Alimentation des nappes	**R38** : Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation	Limite drastiquement les infiltrations en eau du CSNE	Impact résiduel globalement acceptable	**Négligeable**

Ouvrages	*Référence de l'ouvrage*	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Biefs	BF1173 / BF1198 / BF1282 /	Effet barrage de l'enceinte sur les écoulements	Sans objet	Sans objet	Sans objet	**/**
Comblement du canal du Nord	DD1714	Abaissement de la nappe de la craie au niveau d'Allaines et relèvement de la nappe à partir d'Étricourt-Manancourt.	/	**/**	Potentielle influence sur les captages AEP	**Faible**
Bief 5 (hors grand déblai d'Ytres)	BF1673	Ecrêtement des hautes eaux de la nappe de la craie	**R59** - Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe	Evitement des sous-pressions au droit de l'étanchéité du CSNE	Restauration de la Tortille	**Positif**
Grand déblai d'Ytres	GD1795	Ecrêtement des hautes eaux de la nappe de la craie	**R59** - Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe	Evitement des sous-pressions au droit de l'étanchéité du CSNE	Sécurisation de l'étanchéité du CSNE	**Positif**
Grand déblai d'Ytres	GD1795 du PK178+180 au PK183+570	Abaissement de la nappe de la craie	**R38** : Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation ; Adaptation localisée du dispositif Étanchéité réduite sur la partie centrale de la tranchée d'Ytres	Échanges avec la nappe de la craie permettant de réduire les impacts de baisses piézométriques	Modification piézométrique de la nappe de la craie Abaissement de la nappe de la craie	**Moyen**
Raccordement à la Sensée	RS2060	Impact sur la nappe résultant de la mise à l'équilibre entre la nappe et le niveau de navigation du canal	Niveau de navigation imposé par le Canal de la Sensée	Pas de rabattement de la nappe, mais échanges possibles avec la nappe la craie	Sans objet	**Faible à nul**

7.4.4.3.3 Impacts résiduels qualitatifs - Phase travaux

Au plan qualitatif, les dispositions de chantier mises en œuvre permettront de réduire fortement les risques d'altération des eaux souterraines. Les incidences seront localisées et temporaires.

Malgré les mesures de réduction mises en œuvre, un risque d'altération des eaux souterraines existe pour les travaux du bief 2, du grand déblai d'Ytres et du bief 7. Les travaux du Pont-canal de la Somme n'induisent pas d'incidences significatives sur les eaux souterraines.

➔ **D'un point de vue qualitatif, les impacts résiduels sont notés moyens pour certains travaux, notamment en cas de pollution accidentelle avérée.**

7.4.4.3.4 Impacts résiduels qualitatifs - Phase exploitation

Compte tenu du principe d'étanchéité retenu pour la réalisation de la quasi-totalité des biefs, aucun impact résiduel significatif n'est attendu au plan qualitatif.

Un risque très localisé de pollution des eaux souterraines persiste au droit du grand déblai d'Ytres en cas de pollution accidentelle. Les modalités d'intervention sont définies au chapitre 11.

➔ **Au plan qualitatif, les impacts résiduels sont globalement négligeables, sauf au droit du grand déblai d'Ytres où ils sont jugés moyens.**

Le tableau ci-dessous propose une synthèse des incidences et des mesures de réduction associées sur les eaux souterraines

Tableau 16 : Incidences qualitatives et mesures sur les eaux souterraines

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
		TRAVAUX			
Installations de chantier (IC)	Risque de pollution accidentelle Risque chimique par déversement accidentel de substances polluantes telles que les lubrifiants ou les carburants nécessaires au fonctionnement des engins de chantier Mobilisation d'éléments fins lors des travaux de terrassement : particules fines arrachées aux matériaux en place pouvant se propager dans la nappe sous l'effet de l'écoulement et impacter la qualité des eaux souterraines	**R08 :** Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier **R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R10** : Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier	Réduction du risque de pollution	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle. Cependant, celui-ci n'est pas exclu et le risque d'altération de certains paramètres qualité n'est pas inexistant.	**Faible à nul**
Ensemble des dépôts (DD)	Pollution des eaux souterraines par lixiviation des zones de dépôts	**R11 :** Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables **R13** : Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel	Diminution du rejet de polluants dans les eaux souterraines	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	**Faible à nul**
Écluses et biefs	Risque de pollution du milieu du au rejet des eaux d'exhaure	**R13 :** Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel	Traitement des eaux d'exhaure avant rejet afin d'assurer leur qualité	Traitement adapté des eaux d'exhaure permettant d'abattre la majorité des polluants avant le rejet au milieu extérieur.	**Faible à nul**
Bief 2 (BF1173)	Réalisation des travaux du bief 2 et des terrassements des piles des ouvrages d'art du bief 2 sous eau : risque de pollution de la nappe	**R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier	Réduction du risque de pollution	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle.	**Moyen**

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
		R10 : Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier		Cependant, celui-ci n'est pas exclu et le risque d'altération de certains paramètres qualité n'est pas inexistant.	
Grand déblai d'Ytres (GD1795)	Risque d'altération de la qualité des eaux souterraines lié aux rejets des eaux pluviales du chantier et des eaux usées des bases vie Risque d'altération de la qualité des eaux souterraines lié aux rejets des eaux d'exhaure et de ressuyage	**R30** : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier **R13** : Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel	Diminution du rejet de polluants dans les eaux souterraines Traitement des eaux d'exhaure avant rejet afin d'assurer leur qualité	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle. Cependant, celui-ci n'est pas exclu et le risque d'altération de certains paramètres qualité n'est pas inexistant. Traitement adapté des eaux d'exhaure permettant d'abattre la majorité des polluants avant le rejet au milieu extérieur.	**Moyen**
Bief 7 (RS2060)	Réalisation des travaux du bief 7 sous eau	**R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R10** : Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier	Diminution du rejet de polluants dans les eaux souterraines	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle. Cependant, celui-ci n'est pas exclu et le risque d'altération de certains paramètres qualité n'est pas inexistant.	**Moyen**
Pont-canal sur la Somme (PC1630)	Réalisation des fondations des appuis des ouvrages, les travaux sont en contact direct avec les terrains aquifères	**R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R10** : Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R30** : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux	Diminution du rejet de polluants dans les eaux souterraines	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	**Faible à nul**
EXPLOITATION					
Écluses et biefs (hors tranchée d'Ytres)	Risque de pollution accidentelle	**R56** : Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation	Réduction du risque de pollution	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle. Cependant, celui-ci n'est pas exclu et le risque d'altération de certains paramètres qualité n'est pas inexistant	**Faible à nul**
Grand déblai d'Ytres GD1795					**Moyen**

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Bief 7	Connexion du bief avec la nappe de la craie comme il l'est actuellement avec le canal de la Sensée.	**R56** : Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation	Réduction du risque de pollution	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle.	**Négligeable**
Rétablissements routiers	Risque de pollution accidentelle	**R41 :** Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive	Diminution du rejet de polluants dans les eaux souterraines	Différentes mesures permettant de limiter fortement le risque de pollution accidentelle.	**Faible à nul**

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre pour assurer la préservation des eaux souterraines conduisent à des impacts résiduels non significatifs sur le fonctionnement général des nappes, tant en phase travaux qu'en phase définitive d'exploitation du CSNE.

Pour les usages liés aux eaux souterraines, l'analyse des impacts résiduels est renvoyée au chapitre 7.4.11.

7.4.5 Incidences sur les eaux superficielles et mesures de réduction associées

Les incidences sur l'hydromorphologie des cours d'eau impactés par le CSNE sont détaillées au chapitre 7.4.6, tandis que les impacts sur les usages sont traités au chapitre 7.4.11.

7.4.5.1 Incidences sur le plan quantitatif et mesures de réduction

7.4.5.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

- **Incidences sur les cours d'eau et les continuités hydrauliques :**

En phase travaux, les principaux impacts quantitatifs du projet CSNE sur les eaux superficielles sont essentiellement liés aux modifications des cours d'eau et à l'imperméabilisation des terrains.

Durant les travaux, les risques vis-à-vis des écoulements seront cantonnés aux périodes de terrassements et de mise en place des ouvrages hydrauliques.

Lors de la phase de terrassements et de construction des ouvrages hydrauliques ou des ouvrages d'art, les accès au chantier et aux ouvrages en construction seront assurés par la création de pistes de chantier. Tout comme l'ouvrage final, les pistes de chantier interceptent les écoulements, ce qui peut conduire à une discontinuité hydraulique des cours d'eau et autres écoulements. En amont de la piste, la venue d'eau peut entraîner des désordres sur le chantier. En aval, l'interruption de la continuité hydraulique suscite des incidences sur le cours d'eau et les espèces aquatiques.

La mise en place des dépôts provisoires, et des terrassements en général, va également engendrer des modifications des écoulements naturels au droit de ceux-ci.

Au cours de la phase travaux, certains aménagements nécessitent d'être revêtus (surfaces étanchéifiées), notamment au droit de certaines installations principales de chantier. L'étanchéification de zones entraine une hausse du coefficient de ruissellement, hausse qui va générer un accroissement des débits en aval de ces zones par apport d'eau supplémentaire.

D'autre part, la construction des ouvrages hydrauliques doit être réalisée à sec. Pour cela, les écoulements sont donc momentanément interrompus au droit de l'ouvrage en construction ou déviés. Cette discontinuité hydraulique entraîne également des désordres hydrauliques en amont, ainsi qu'un impact indirect sur les espèces aquatiques en aval.

En cas d'événements pluvieux importants, en l'absence de fossés permettant de drainer les eaux de ruissellement vers un nouvel exutoire, les effets seront de deux types :

- La création de zones de stagnation d'eau ;
- L'érosion des talus en cours de création (si l'événement pluvieux se déroule durant les phases opérationnelles) ou déjà mis en place.

La réalisation des ouvrages hydrauliques de traversée ainsi que les travaux en rivière (dérivations, renforcement de berge, rejets aménagés, …) nécessitent des pompages des eaux superficielles dans les cours d'eau et leur nappe d'accompagnement afin de rétablir les écoulements de leur lit actuel vers le lit dérivé reconstitué.

La Motte

(Source : ONE, 2021)

La Rivière Bleue

(Source : ONE, 2021)

La Fontaine des Billes

(Source : ONE, 2021)

Pour cela, des dérivations provisoires des cours d'eau seront mises en place le temps que les rétablissements hydrauliques soient réalisés au droit de l'ensemble des cours d'eau rencontrés.

Les rétablissements hydrauliques seront construits avant les travaux de terrassement du canal à proximité immédiate. Les dérivations provisoires seront formées de fossés à surface libre, il n'est pas prévu d'ouvrages spécifiques type aqueduc ou siphon (seules les hypothèses de réalisation diffèrent selon que l'ouvrage définitif est un siphon ou un aqueduc).

Les caractéristiques géométriques des dérivations provisoires seront définies aux stades ultérieurs. Elles seront donc précisées après désignation des entreprises de travaux et transmises aux services instructeurs en amont des travaux, notamment sous forme de plans précisant :

- Le profil en travers type indiquant les dimensions du lit d'étiage à aménager et le niveau d'eau pour la crue de chantier (2 ans ou 5 ans),
- Le fil d'eau au raccordement amont et le fil d'eau au raccordement aval,
- La pente longitudinale de la dérivation,
- Les modalités de reconstitution du lit avec un coefficient de rugosité identique à la situation actuelle.

Sur la base de ces éléments, les profils en travers pourront être définis pour pouvoir assurer la continuité écologique et hydraulique (lit d'étiage et lit de crue pour le chantier). De plus, la ripisylve existante sera conservée autant que possible.

La différence de dimensionnement des crues de chantier pour les siphons (5 ans) et les aqueducs (2 ans) a été choisie pour adapter les niveaux de protection du chantier contre les inondations. Une submersion de chantier est en effet plus préjudiciable pour les siphons que pour les aqueducs :

- Pour un siphon : instabilité des fouilles, ensevelissement des ouvrages à la décrue, perte de matériel pour le chantier, frais d'épuisement, nettoyage du chantier, pollutions éventuelles,
- Pour un aqueduc : perte de matériel pour le chantier, nettoyage du chantier, pollutions éventuelles.

Pour chaque ouvrage traversant, la durée des travaux est estimée entre 4 et 6 mois. Les prélèvements temporaires lors de l'aménagement de certains cours d'eau en amont et en aval des traversées hydrauliques (tels l'Ingon, La Motte et la Fontaine aux Billes) sera d'environ 181 m^3/h.

S'agissant de la construction de l'aqueduc rétablissant la Tortille (OH1688), aucun prélèvement d'eau ne sera réalisé. La dérivation provisoire sera réalisée par la mise en œuvre d'une canalisation à ciel ouvert. Il se raccordera à la Tortille existante en amont et en aval avec un reprofilage du lit et sans ouvrages (sur 400 m). Il n'y aura donc pas de chutes amont/aval. Ces travaux pourront avoir comme incidence la modification temporaire de la capacité hydraulique au droit de l'ouvrage. Toutefois, ces incidences sont négligeables à faibles puisque l'ouvrage provisoire à ciel ouvrage aura la même section que l'amont et l'aval de la Tortille (débit non modifié).

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont notés moyens.**

Les écoulements des eaux de la Somme peuvent être modifiés par l'implantation d'ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des piles en lit mineur et lit majeur du pont canal sur la Somme, créant des obstacles à l'écoulement et des zones favorisant le dépôt d'embâcles. Une étude hydraulique a été réalisée afin de préciser des incidences des travaux du Pont Canal sur la Somme. Les résultats de cette étude hydraulique montrent que par le choix d'une mise en place d'estacades, la phase de travaux présente un impact négligeable sur les hauteurs d'eau, sur l'emprise de la zone inondable ainsi que sur les vitesses d'écoulements et les niveaux d'eau.

Les phénomènes d'incision ou de création de discontinuité en dehors du lit mineur, dans les étangs et les fossés notamment (hors estacade, dans le secteur ou la piste sera en remblai), pouvant créer l'isolement de fossés et la fragmentation de bandes de terre boisées seront envisageables.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé faible.**

❖ **Incidences du rescindement du canal du Nord à Catigny :**

La construction du CSNE nécessite la dérivation du canal du Nord sur la commune de Catigny (RE1275). En effet, le futur bief 3 du CSNE intercepte le canal du Nord sur la commune de Catigny, entre l'écluse 17 de Sermaize-Haudival et l'écluse 16 de Campagne.

Le phasage chantier prévoit que les écoulements du canal du Nord actuel soient maintenus jusqu'à la mise en eau de la partie rescindée du canal du Nord. La section rescindée sera mise en eau par pompage dans le canal du Nord. Une fois la cote NNN (Niveau Normal de Navigation) atteinte, et le comportement des remblais et de l'étanchéité jugé satisfaisant, les berges du canal du Nord actuel seront démolies, le batardeau en palplanche déposé et la navigation basculée dans le nouveau canal.

Le prélèvement temporaire dans le canal du Nord lors du rescindement sera d'environ 128 m^3/h.

Une fois la navigation basculée dans le nouveau tracé, il sera possible de remblayer le canal du Nord actuel après vidange de la partie à combler.

Ces travaux de rescindement induiront des incidences sur les écoulements interceptés par le canal du Nord rescindés, et en particulier sur le fossé des Fonds et le fossé dit « de la Mève », en amont de la source du même nom.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme.**

❖ **Incidences des travaux sur le canal du Nord au Nord de la Somme :**

La vidange du canal du Nord sera nécessaire dans un premier temps pour la réalisation des deux croisements entre le canal du Nord et le CSNE, aux PK169,2 et PK176,6, puis pour la réalisation des opérations de comblement du canal.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme.**

❖ **Incidences du rejet des eaux d'exhaure dans le réseau hydrographique :**

Les eaux d'exhaure seront issues des pompages de la nappe des alluvions et de la craie pour la réalisation des rabattements de nappes nécessaires aux opérations suivantes :

- La construction des écluses ;
- Les opérations de terrassement et de pose de l'étanchéité au niveau du bief n°5 de partage ;
- La réalisation de certains ouvrages de franchissement de cours d'eau et d'ouvrages d'art.

Des dispositions devront être prises pour limiter les eaux d'exhaure issues des opérations de terrassement et de pose de l'étanchéité.

Pour la construction d'une grande majorité des appuis du pont-canal sur la Somme, un pompage temporaire sera mis en place afin d'évacuer les eaux d'exhaure au sein des fouilles « fermées » dans les enceintes de palplanches. Les volumes d'eau prélevés correspondent aux volumes à évacuer de chaque enceinte palplanches (batardeaux) dans laquelle seront réalisées les fondations et les structures de piles.

Les débits d'exhaure seront supérieurs à la limite de 5% du débit du cours d'eau (QMNA5 : 1,38 m3/s), soit de l'ordre de 250 m3/h. Ces débits seront affinés par le futur titulaire du marché du PCS.

Au nord de la Somme, les eaux d'exhaure pompées seront rejetées exclusivement dans le canal du Nord après un traitement par décantation le cas échéant.

Ces rejets auront pour incidence l'augmentation temporaire du volume d'eau dans les biefs du canal du Nord. L'exploitant VNF assurera la régulation des ces eaux via les écluses.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés faibles.**

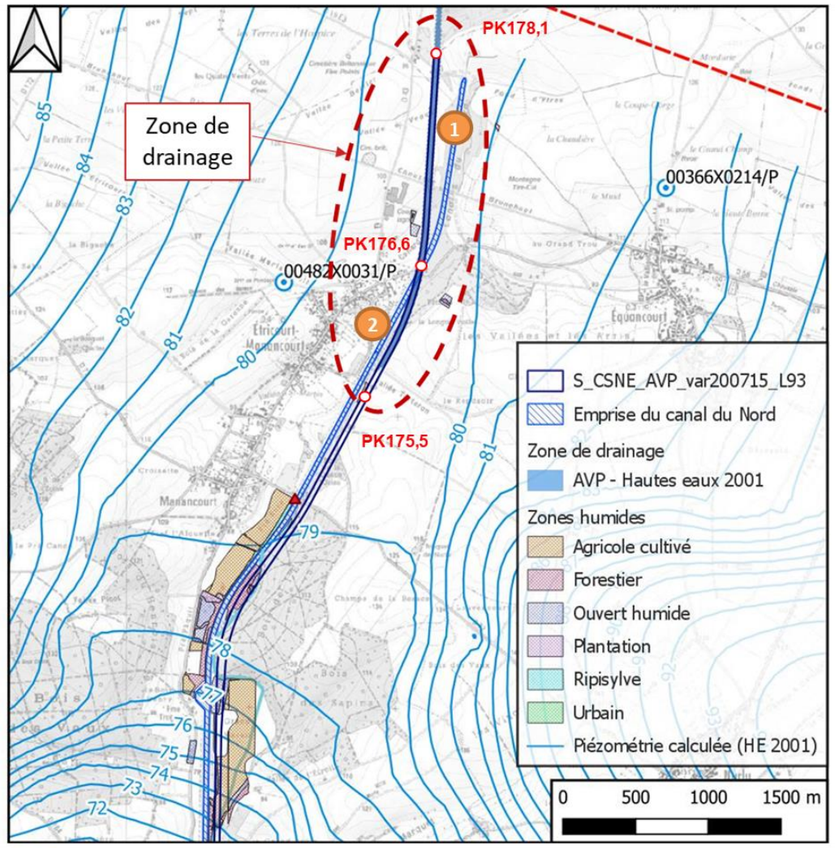


Illustration 6 : Points de rejet des eaux dans le Canal du Nord au Nord de la Somme

(Source : ACSW, 2021)

❖ **Incidences des prélèvements en eau pour le chantier :**

Pour les besoins du chantier, des prélèvements en eau pourront s'avérer nécessaires dans les eaux superficielles, à savoir dans les cours d'eau ou les canaux à proximité du chantier (canal du nord essentiellement). Ces besoins sont détaillés au chapitre 3.5.

Il est précisé que l'utilisation de l'eau sur le chantier se fera prioritairement par réutilisation des eaux météoriques récoltées, puis par prélèvement dans les eaux superficielles (canal du Nord et cours d'eau conformément aux seuils de débits réglementaires).

Au maximum, il pourra ainsi être prélevé dans le canal du Nord environ 5 000 m^3/jour lors de la phase chantier.

Des prélèvements dans la Somme seront nécessaires lors des travaux de réalisation des appuis en rivières du Pont Canal sur la Somme notamment. À ce stade des études, les besoins en eau du chantier n'ont pas été évalués précisément et la localisation exacte des prélèvements n'a pas non plus été déterminée.

Les besoins en eau spécifique aux travaux du Pont-canal de la Somme concernent principalement la production de béton, via une centrale à béton qui pourrait être envisagée (au choix du titulaire de la COREA) au niveau des installations de chantier. Des prélèvements d'eau pourraient être nécessaires, dans la Somme ou sa nappe d'accompagnement ou dans les plans d'eau du marais alimentés par la Somme à proximité ou au droit du chantier, au cas où le branchement sur un réseau AEP n'est pas possible. Il est raisonnable d'estimer à ce stade que les prélèvements dans la Somme seront supérieurs à la limite de 5% du débit du cours d'eau (QMNA5=1,38m3/s).

Les approvisionnements en eau pour les besoins des bases de vie seront par une alimentation par le réseau AEP public.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés faibles.**

❖ **Mise en eau des biefs et du bassin de retenue de Louette :**

La description de la phase du premier remplissage du CSNE est détaillée au chapitre 3.4.2., et en **Pièce D1**.

La dernière phase des travaux concerne la mise en eau des biefs et du bassin de retenue de Louette. Dans tous les cas, il ne sera pas fait appel à la ressource en eau souterraine, mais uniquement aux pompages dans l'Oise conformément aux débits autorisés.

Le remplissage du barrage-réservoir de la retenue de Louette s'effectuera indirectement par pompage au niveau du bief 4. L'alimentation du bief 4 sera réalisée par pompage successif des différents biefs (1 à 3) eux même alimentés par l'écluse de Montmacq, celle-ci s'alimentant par pompage dans l'Oise.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme.**

7.4.5.1.2 Mesures de réduction en phase travaux

Plusieurs mesures de réduction sont proposées en phase travaux pour limiter les incidences sur le fonctionnement des hydro-systèmes de surface :

- La **mesure R21** « Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau »,
- La **mesure R61** « Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

D'autres mesures complémentaires vont permettre d'accentuer la portée de ces mesures. Il s'agit des mesures suivantes :

R01	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R01-a	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier** ***Secteur du Pont-canal de la Somme***
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R08	**Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R12	**Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.1

R62	**Adaptation de la période des travaux dans l'année**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Fiche 30 : Mesure R21

R21	**Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau**
Objectifs	Assurer la continuité des écoulements lors de la phase chantier
Type d'effets ciblés	IT12
Description de la mesure et modalités techniques	La présente mesure R21 se focalise sur le débit biologique minimum dans les cours d'eau tandis que la mesure R61 détaille les principes appliqués pour les dérivations provisoires des cours d'eau en phase chantier. Ces deux mesures sont très liées. L'article L. 214-18 du code de l'environnement prévoit que le débit minimal à maintenir dans le lit du cours d'eau « *ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage* ». Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage. Pour respecter cette disposition réglementaire et assurer la continuité des écoulements lors de la phase chantier, les mesures suivantes sont notamment prises : • Les écoulements seront rétablis de façon provisoire par un ouvrage temporaire (fossé, buse béton ou buse PVC avec éventuellement des pompes). Ces dérivations permettront d'assurer la continuité des écoulements durant la construction de l'ouvrage et de réaliser les travaux des ouvrages hydrauliques à sec ; • Les travaux seront réalisés hors d'eau grâce à un phasage adapté et à des systèmes de bouchons hydrauliques ; • Ces ouvrages et dérivations sont dimensionnées pour Q2 lorsque le cours d'eau est rétabli en aqueduc et pour Q5 lorsque le cours d'eau est rétabli en siphon (meilleure sécurisation du chantier en cas de crue) ; • Le débit minimum biologique sera systématiquement rétabli. Les mesures suivantes devront être prises durant le chantier : • Isolement du chantier : isolement de l'ouvrage par des bouchons hydrauliques (piles, culées…) concernant les travaux dans le lit même des rivières ; • Limitation de la durée des dérivations provisoires ;

R21	Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau
Localisation	• Réalisation de pêches électriques préventives de sauvetage en concertation avec l'OFB en dehors des périodes sensibles dans les cours d'eau piscicoles et les canaux (Ingon, Tortille et canal du Nord) ; • Implantation des dépôts provisoires de matériaux en dehors des zones inondables. Cette mesure bénéficiera à toute la faune piscicole utilisant les eaux courantes, et notamment au Brochet, une espèce protégée à enjeu élevé.
	Ensemble des cours d'eau interceptés par le projet entre Passel et Aubencheul-au-Bac et des écoulements pour la transparence hydraulique en phase travaux
Planning de mise en œuvre	Tout au long du chantier
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Enregistrement des durées et périodes de dérivation, mesures ponctuelles de débit amont aval.

Fiche 31 : Mesure R61

R61	Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements
Objectifs	Assurer la continuité des écoulements lors de la phase chantier
Type d'effets ciblés	IT12, IT16, IT22
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	La mesure R61 détaille les principes appliqués pour les dérivations provisoires des cours d'eau en phase chantier tandis que la mesure R21 se focalise sur le débit minimum dans les cours d'eau. Ces deux mesures sont donc très liées. L'article L. 214-18 du code de l'environnement prévoit que le débit minimal à maintenir dans le lit du cours d'eau « *ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage* ». **Cas général pour les cours d'eau** Les mesures prises pour assurer la continuité des écoulements lors de la phase chantier seront les suivantes : • Les travaux seront séquencés afin de maintenir une continuité et une capacité d'écoulement au moins équivalente à l'état actuel, • Les écoulements seront rétablis de façon provisoire par un ouvrage temporaire (fossé, buse béton ou buse PVC), • Des dérivations, mises en place sur une durée la plus limitée possible, permettront d'assurer la continuité des écoulements durant la construction de l'ouvrage et permettront de faire les travaux des ouvrages hydrauliques à sec, • Les travaux seront réalisés hors d'eau grâce à un phasage adapté et à des systèmes de batardeaux, si possible en dehors de l'hiver (période favorable aux pluies), • Pour les travaux réalisés dans le lit même des rivières, les ouvrages (piles, culées…) seront isolés par des batardeaux, • Ces ouvrages et dérivations seront dimensionnés pour Q2 lorsque le cours d'eau est rétabli en aqueduc et pour Q5 lorsque le cours d'eau est rétabli en siphon (meilleure sécurisation du chantier en cas de crue), • Des fossés latéraux provisoires seront mis en place afin de récolter les eaux de ruissellement sur les différents talus et plateformes (piste de chantier, terrassements, dépôts, accès provisoires), avant d'être recueillies dans des dispositifs de contrôle et de traitement. Les ouvrages de collecte, de contrôle et

R61	Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements

de traitement seront mis en place dès le début des travaux et resteront en place pendant toute la durée du chantier (voir mesure R08),

- Les installations fixes de chantier seront installées en dehors des zones inondables et on évitera aussi de positionner les pistes de chantier en zones inondables.

Le phasage précis de basculement entre le lit initial et le lit dérivé appliquera les principes suivants :

- Terrassement de la dérivation sur tout son linéaire en laissant environ 2 m aux raccordements avec le cours d'eau en amont et en aval ;
- Pour limiter l'interruption des écoulements, mise en place de batardeaux (le cas échéant par big-bag) dans le lit existant simultanément au terrassement des extrémités de la dérivation (les 2m laissés au droit du cours d'eau) et au rebouchage de l'amont du tronçon à dériver ;
- Retrait des batardeaux pour mise en eau de la dérivation, en priorisant le batardeau aval si le niveau d'eau et le profil du cours d'eau permet une mise en eau par l'aval ; cette opération qui dure quelques heures tout au plus n'est pas de nature à générer des désordres ou impacts significatifs sur le milieu aquatique.

Dans tous les cas, un sondage piscicole sera réalisé dans les cours d'eau pour s'assurer de l'absence de poissons avant le démarrage des travaux. Selon l'enjeu piscicole du cours d'eau, une pêche de sauvegarde ou une mesure en faveur de la faune piscicole sera prise (voir mesure R23-a).

A priori, seuls l'Ingon, le canal du nord rescindé, la Motte, la Somme et la Tortille présentent un enjeu piscicole.

Ces dérivations provisoires seront mises en place sur une durée la plus limitée possible et en période d'étiage.

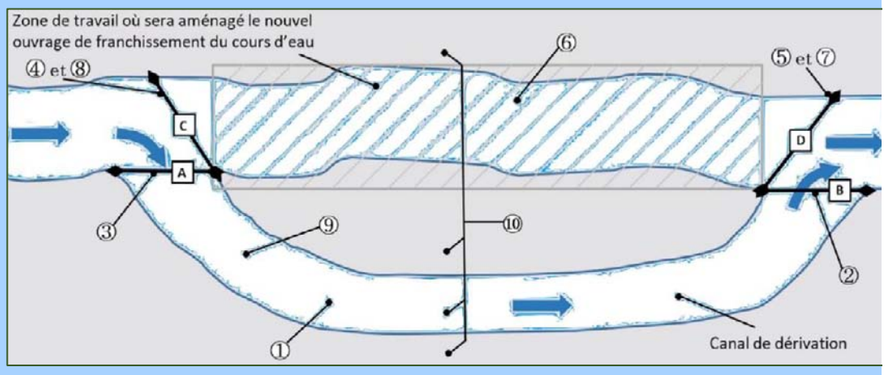


Schéma de principe d'une dérivation temporaire

R61	Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements

Pour tous les cours d'eau classés comme tels au titre de la Police de l'eau, une dérivation provisoire avec écoulement à surface libre sera réalisée. Seul, le ru de la Fontaine des Billes, compte tenu des contraintes topographiques de son rétablissement, ne permet pas aujourd'hui d'envisager cette solution. Il devra faire l'objet d'une dérivation par pompages, en respectant les dispositions des fiches des mesures R21, R23 et R62.

Pour l'ouvrage ne permettant pas une dérivation à surface libre durant la phase chantier, et qui nécessiterait la mise en place de pompes de l'amont vers l'aval, les pompages seront réalisés de façon à maintenir un niveau d'eau suffisant en amont du barrage isolant le chantier (crépine d'aspiration positionnée à hauteur du module, niveau moyen du cours d'eau). Le pompage n'entrainera pas d'assec du tronçon amont des cours d'eau.

La mise en place d'ouvrages de franchissement provisoire pourra également être nécessaire lorsque des pistes devront être réalisées pour des mouvements de matériaux et matériels de part et d'autre des cours d'eau, alors que les ouvrages de franchissement définitif ne sont pas encore en place.

Si besoin est, toujours dans l'objectif d'éviter tout impact sur les cours d'eau et leurs berges, les franchissements provisoires des cours d'eau pourront se faire via la mise en place de busages ou de ponts provisoires (cela sera vu au cas par cas au début de la phase chantier). Tout franchissement des cours d'eau par d'autres moyens (passages à gué) est exclu.

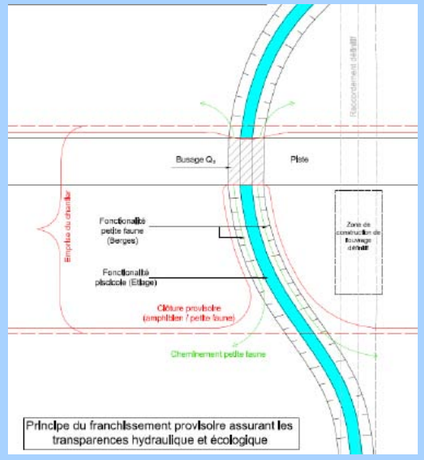
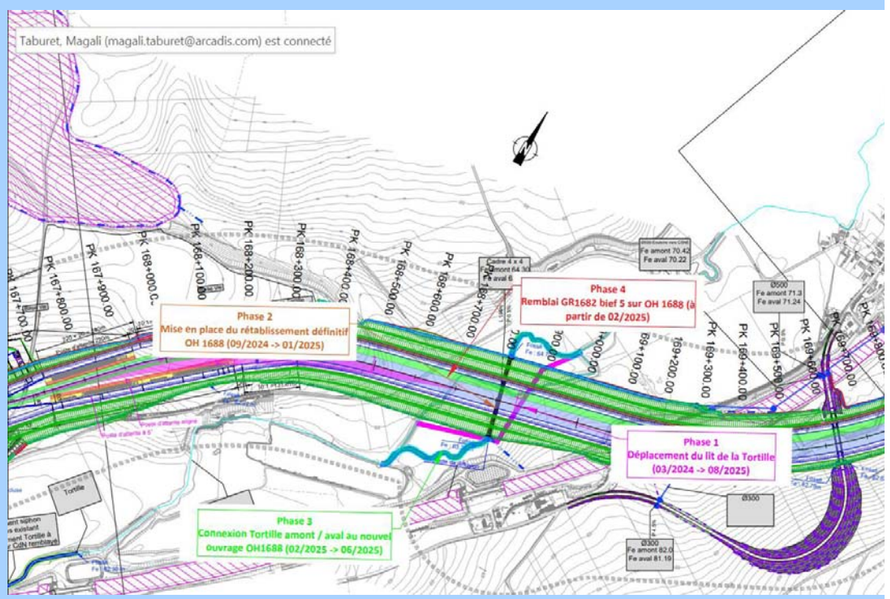


Schéma de principe du franchissement provisoire assurant les transparences hydrauliques et écologiques

R61	Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements
	Cas du rétablissement de la Tortille Le rétablissement hydraulique de la Tortille sous le grand remblai du CSNE sera mis en œuvre en quatre phases selon le planning global de l'opération. • La première phase des travaux consistera au déplacement du lit de la Tortille pendant la phase de purge/substitution, par la mise en œuvre d'un lit provisoire. Cette phase permettra de mettre hors d'eau le site qui accueillera l'ouvrage hydraulique, • La seconde phase des travaux consistera à la mise en place de l'ouvrage définitif, • La troisième phase permettra les raccordements amont/aval de l'ouvrage définitif à la Tortille existante, • Enfin, la dernière phase des travaux correspond au comblement du lit provisoire et à la mise en œuvre des remblais du CSNE Le schéma suivant présente le phasage travaux envisagé pour la mise en œuvre de l'OH 1668 permettant le rétablissement de la Tortille et intégrant un passage grande faune.  ***Phasage travaux envisagé pour la mise en œuvre de l'ouvrage provisoire de rétablissement de la Tortille OH1668*** L'ouvrage provisoire de la Tortille en phase travaux n'entrainera pas d'obstacle à la continuité écologique. Cet ouvrage se raccordera à la Tortille existante avec un reprofilage du lit et sans ouvrage (sur 400 m). Il n'y aura donc pas de chutes amont/aval et la section du canal provisoire sera configurée pour permettre le maintien d'un tirant d'eau et de vitesses compatibles avec la continuité écologique des espèces cibles de la Tortille. Cet ouvrage garantira la continuité sédimentaire puisqu'aucun ouvrage ne sera mis en œuvre au droit de la dérivation.
Localisation	Ensemble des cours d'eau cité
Planning de mise en œuvre	Tout au long des travaux en lien avec les cours d'eau
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Enregistrement des durées et périodes de dérivation Mesures ponctuelles de débit amont aval Fiche de suivi ST02 en phase chantier

7.4.5.1.3 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

Le projet intercepte des bassins versants, plus ou moins importants. En recoupant ces bassins versants, le projet peut générer des modifications locales des conditions d'écoulement des eaux de surface selon qu'il passe en déblai ou en remblai. Ces modifications ont pour origine l'effet de barrière à l'écoulement des eaux lié au passage de l'infrastructure.

En l'absence de mesures particulières, le projet peut en effet entraîner :

- Un exhaussement de la ligne d'eau en amont de l'ouvrage risquant d'augmenter significativement la fréquence des débordements, et l'extension des zones inondables ;
- Un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage accentuant les phénomènes d'érosion ;
- Une modification du lit ordinaire (rescindement de méandres, recalibrage, dérivations, …) pouvant déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière (accumulation de graviers à l'aval, tendance au méandrement à l'amont, …) ;
- Un accroissement des débits en aval des franchissements par suppression des champs d'inondation (remblais en zone inondable).

La création de l'infrastructure et de ses aménagements connexes peut également être à l'origine d'une augmentation ou d'une diminution des débits de pointe au niveau des exutoires superficiels en aval immédiat en raison :

- De l'augmentation de l'imperméabilisation des terrains ;
- De l'accélération des écoulements (réalisation par endroit de fossés revêtus en béton, …) ;
- De la concentration des écoulements par modification des cheminements hydrauliques (interception des bassins versant naturels) ;
- De la modification des surfaces d'apport par la réalisation des déblais.

Enfin, le fonctionnement du CSNE va nécessiter un prélèvement en eau dans l'Oise pour assurer le maintien en eau du CSNE et compenser les pertes liées aux fuites par infiltration, à l'évaporation, aux sassées.

Le maintien en eau et le remplissage de la retenue de Louette contribueront également à un prélèvement d'eau dans l'Oise.

❖ **Incidences sur le fonctionnement hydraulique des cours d'eau interceptés :**

Le projet a pour objectif d'atteindre la neutralité hydraulique, ce qui signifie :

- Ne pas augmenter la fréquence d'inondation ni les niveaux d'eau à l'amont et à l'aval du projet ;
- Ne pas diminuer la fréquence ou les niveaux d'eau d'alimentation des milieux naturels tels les zones humides et les frayères ;
- Ne pas aggraver les conséquences d'une inondation : durée de submersion, accélération du passage du pic de crue, augmentation des vitesses d'écoulement.

Certains aménagements liés à la construction du canal sont susceptibles de générer des impacts hydrauliques dans les vallées de l'Oise, de la Verse et de la Somme. Il s'agit des aménagements suivants :

- Dans la vallée de l'Oise : le canal proprement dit au niveau du raccordement avec le secteur entre Compiègne et Passel ;
- Dans la vallée de la Verse :
  - ⇨ Le canal proprement dit avec ses berges lagunées et chemins de service, situé en partie dans la zone inondable dont il diminue le volume ;
  - ⇨ Le rescindement du Canal du Nord à Catigny ;
  - ⇨ Certaines parties des rétablissements routiers D545/D154, D76, D39, VC1-D934-Behancourt, D934 ouest, D91, VC Porquéricourt, VC Vauchelles et D938 ;
  - ⇨ Les rétablissements des connexions d'affluents à la Verse et leurs aménagements hydro-écologiques associés ;
  - ⇨ Une partie du dépôt définitif DD1240
  - ⇨ Une partie de la plateforme du port intérieur du Noyonnais (PF1261) ;
  - ⇨ Une partie de l'annexe hydraulique AH1273 et du bassin anti-intumescence BI1271 ;
  - ⇨ Le quai travaux de Catigny (QT1282) ;
  - ⇨ Une partie de l'avant-port amont de l'écluse de Catigny ;
- Dans la vallée de la Somme :
  - ⇨ Les piles du Pont-Canal sur la Somme situées dans le lit mineur ;
  - ⇨ Les rétablissements hydrauliques et l'aménagement hydro-écologique associé de la Motte.

Les ouvrages de rétablissement hydraulique des cours d'eau pourront provoquer des modifications locales des conditions d'écoulement des eaux de surface (niveau d'eau, vitesses d'écoulement / débit, modification du lit ordinaire…).

C'est également le cas des dérivations hydro-écologiques des cours d'eau prévues au droit de l'ensemble des cours d'eau et de quelques thalwegs présentant un intérêt écologique modéré.

➔ **Ces impacts sont directs, permanents et à long terme. Les incidences sont variables selon les écoulements concernés.**

<u>Secteur entre les biefs 2 et 4 :</u>

Les biefs 2, 3 et 4 interceptent sur leur parcours un grand nombre de bassins versants de tailles et de natures diverses, présentant des écoulements permanents ou intermittents se raccordant au bassin de l'Oise et de la Somme.

Le principal impact du canal sur l'écoulement des eaux superficielles est dû à l'effet de barrière lié à son implantation. Les écoulements des bassins versants naturels interceptés sont généralement rétablis par des ouvrages hydrauliques, seuls les écoulements dans les talwegs de trois bassins versants naturels dans le secteur entre Passel et Péronne se rejettent dans le bief 2 du CSNE. Ces ouvrages de rétablissement hydraulique permettront d'assurer l'écoulement provenant des bassins versants interceptés au travers du canal. Cependant, la mise en place de ces ouvrages va provoquer des modifications locales des conditions d'écoulement des eaux de surface (niveau d'eau, vitesses d'écoulement / débit, modification du lit ordinaire…).

Au total, ce sont 54 écoulements qui sont recensés entre Passel et Péronne et qui vont nécessiter un rétablissement hydraulique.

➔ **Ces impacts sont directs et permanents. Ils sont jugés négligeables à faibles.**

Secteur du bief 5 de partage :

Entre Allaines et Ytres, cinq talwegs secs sont interceptés par le CSNE (fossé Jacquette, vallée du Larris, champ dial, vallées Marquet, et thalweg de la Tortille amont) et un cours d'eau (La Tortille). Les incidences générées sont des modifications locales des conditions d'écoulement des eaux de surface au droit des franchissements (ouvrages hydrauliques).

Les dimensionnements s'appuient sur les études hydrauliques menées sur l'ensemble des bassins versants traversés, qu'il s'agisse de cours d'eau permanents ou non pérennes, voire de thalwegs secs sans lit marqué. Ces études ont été menées pour déterminer les débits des écoulements interceptés afin de définir les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de traversée nécessaires à leurs rétablissements sans perturbation par rapport à l'état initial. Les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour une crue centennale (Q100).

A noter que la transparence écologique de ces ouvrages a également été recherchée.

Plusieurs linéaires de la Tortille seront supprimés :

- Suppression du linéaire de la Tortille existante pour son rétablissement au droit de l'ouvrage hydraulique au PK 168+800,
- Modification de linéaire de la Tortille existante sous deux siphons situés sous le canal du Nord existant, qui seront détruits lors du remblaiement de ce canal (impact positif).
- Suppression de linéaire de la Tortille existante par la mise en place du CSNE.

➔ **Ces impacts sont directs et permanents. Ils sont jugés négligeables à faibles à moyens.**

Au Nord d'Ytres

De très nombreux bassins versant sont interceptés dont la plupart sont sans écoulement permanent. Quelques-uns (16 sur 29) seront rétablis par un ouvrage sous le CSNE.

Plusieurs bassins versants naturels se rejetteront directement dans le CSNE (biefs 5 et 6) comme cela est le cas actuellement dans le canal du Nord. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Pour résumer, le rétablissement des écoulements vers le milieu naturel a été systématiquement recherché. Toutefois, lorsque cela n'est pas possible, plusieurs bassins versants naturels se rejetteront directement dans le CSNE. Cela concernera plusieurs sections du projet :

- Au niveau du bief 2, les eaux des bassins versants naturels situés entre le PK 117,3 et le PK 119,7, à savoir les BV003-004a Sud, 003-004a Nord et 003-004b Sud, rejoindront respectivement la descente d'eau DV1188 ;
- Au niveau du bief 3, les bassins versants des abords des écluses de Noyon (EC1198) et de Catigny (EC1282) ;
- Au niveau du bief de partage, les bassins versants déconnectés ou partiellement déconnectés de la Tortille en vue de maintenir le niveau de protection actuel contre les inondations ;

  les bassins versants du Waticu et autres bassins du Pas-de-Calais qui se rejettent actuellement vers le canal du Nord seront récupérés par le CSNE pour des raisons topographiques. Les rejets seront effectués via des descentes d'eau (DV1784, DV1791, DV1796, DV1802 DV1813, DV1820, DV1825, DV1832, DV1841, DA1845, DV1850, DV1853, DV1856, DV1863)..

Les Bassins versants naturels se rejetant dans le CSNE se répartissent comme suit : 111 ha au niveau du bief 2, 1451 ha au niveau de lu bassin de la Tortille, 5043 ha dont au niveau des grands déblais d'Ytres et d'Havrincourt.

La surface cumulée correspondant à la partie des bassins versants naturels dont les écoulements seront interceptés par le CSNE, représentera 6 605 ha

Le tableau en page suivante présente le dimensionnement des ouvrages rétablissant les cours d'eau interceptés par le CSNE.

Tableau 17 : Dimensionnement des ouvrages rétablissant les cours d'eau interceptés

Code	Cours d' eau	Ouvrage envisagé	Linéaire total du cours d'eau en état initial concerné par le projet	Linéaire total aménagé (m)	Section d'ouverture (Largeur x Hauteur ou Ø)	Débits caractéristiques			Variation du niveau actuel de u en amont de l' ouvrage pour Q100 écrêté (en m)	Fil d'eau aval (m NGF)	Pente (%)	Vitesse pour Q100 (en m/s)
						Module	Crue décennale	Crue centennale				
OH1209	Ru des Plaines d'Orchies	Aqueduc	243	256	2,1 x 2,3	0,0051	2,29	6,87	nulle	46,86	1,98	3,38
OH1214	Ru des Combles	Aqueduc	425	538	2 x (2 x 1.9)	0,0041	2,69	8,07	nulle	48,72	1,59	3,38
OH1218	Ru du Château de Viéville	Siphon	455	568	2 x (2 x 2)	0,0043	2,39	7,18	0,2	52	nc	1,79
OH1223	Ru Calendes	Siphon	417	419	2 x (2 x 2)	0,0047	3,46	10,38	0,19	51	nulle	2,6
OH1237	Ru Fontaine Turpin	Siphon	453	549	2 x (2 x 2)	0,0044	2,04	6,11	0,08	59,65	nulle	1,53
OH1255	Ru Fissier	Siphon	468	471	2 x (2 x 2)	0,02	4,11	12,33	0,14	55,18	nulle	2,4
OH1273	Fossé des Fonds (CSNE)	Aqueduc	817	1078	2,5 x 1,5	0,104	3,21	9,63	nulle	50,22	0,39	2,46
OH1268	Fossé des Fonds (CDN rescindé)	Aqueduc			1,2 x 1,3	0,104	6,32	18,96	nulle	49,45	0,31	2,48
OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes	Siphon	520	525	2 x (1,4 x 2)	0,0067	1,57	4,7	0,14	66,11	nc	1,68
OH1356	Ruisseau de la rivière bleue	Aqueduc	764	628	2 x (2 x 2,5)	0,038	1,95	5,86	0,07	61	0,15	1,27
OH1414	Ingon	Aqueduc	386	376	4 x 3.3	0,337	5,99	17,98	nulle	54,17	0,3	2,75
OH1540	Fontaine aux billes	Aqueduc	478	464	4 x 3.3	0,171	4,01	12,02	nulle	50,00	0,22	2,41
OH1571	La Motte	Aqueduc	473	390	4 x 3.3	0,145	4	11,99	0,15	47,1	1,01	1,24
PC	La Somme	Pont Canal	nc	1330	40 m entre chaque pile x 15-20 m		20	28	0	nc	nc	0,28
RD1687	La Tortille (reprofilage au niveau des cascades d'Allaines)	reprofilage	424	:	largeur lit mineur = 3 m	0,45	4,8	9,76	0,68	nc	0,0053	0,57
OH1688	La Tortille restaurée	Aqueduc	665	190	4 m x 4 m	0,45	4,89	11,06	0	nc	0,0053	2
OH1749	La Tortille restaurée	Ouvrage voute type matière	nc	0	8.90x11.15 R = 5.58	0,33	4,26	6,43	0	nc	0,006	1,4
RD1769	La Tortille (reprofilage)	reprofilage	530	0	largeur lit mineur = x m	0,2	3,99	11,98	reprofilage	nc	0,0067	1,8

❖ **Incidences du rescindement du canal du Nord à Catigny :**

L'implantation du CSNE dans le secteur de Catigny nécessite le déplacement sur un court linéaire du canal du Nord. Cet aménagement induit une reprise du système hydraulique dans son ensemble afin d'optimiser les aménagements et de limiter les impacts hydrauliques et écologiques. En particulier, le fossé des Fonds et sa connexion au fossé de la Mève doivent être modifiés.

Actuellement, deux siphons permettent le franchissement du canal du Nord par le fossé des Fonds, et les écoulements associés confluent avec le fossé de la Mève, demeurant le fossé des Fonds jusqu'à sa confluence quelques centaines de mètres en aval avec le cours d'eau de la Mève.

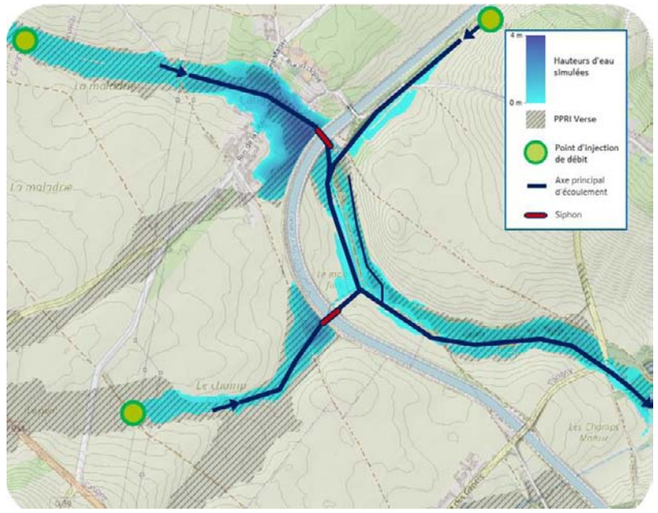


Illustration 7 : Vue en plan de l'état initial hydraulique *(Source : ONE, 2021)*

En état projet, il est prévu de créer un siphon (OH 1266) et un aqueduc (OH1273) sous le CSNE, et un aqueduc (OH1268) sous le canal du Nord.

En situation de crue, l'espace naturel entre le CSNE et le canal du Nord rescindé assurera un stockage d'eau. Le stockage de l'eau entre les deux canaux occasionne néanmoins un ennoiement aval du siphon. Le faible dénivelé sur ce secteur conduit à une sur-inondation en amont du siphon indépendant du diamètre de l'ouvrage.

Cette solution est malgré tout retenue car elle permet une diminution du niveau d'eau de 60 cm pour une crue centennale sur le secteur à enjeux de Catigny.

Selon l'étude hydraulique effectuée, la zone impactée en amont du siphon OH1266 en crue centennale est de 2,3 ha, telle que figurée sur l'illustration ci-dessous. L'inondation de la zone dure environ 12 heures.

Pour remédier à la sur-inondation en amont du siphon, des solutions comme la création d'une zone de compensation de crue en amont du siphon pourrait être envisagées. Vu la nature de la zone impactée (parcelles agricoles sans enjeux humain), une telle solution n'apparait pas pertinente (un champ pour un champ).

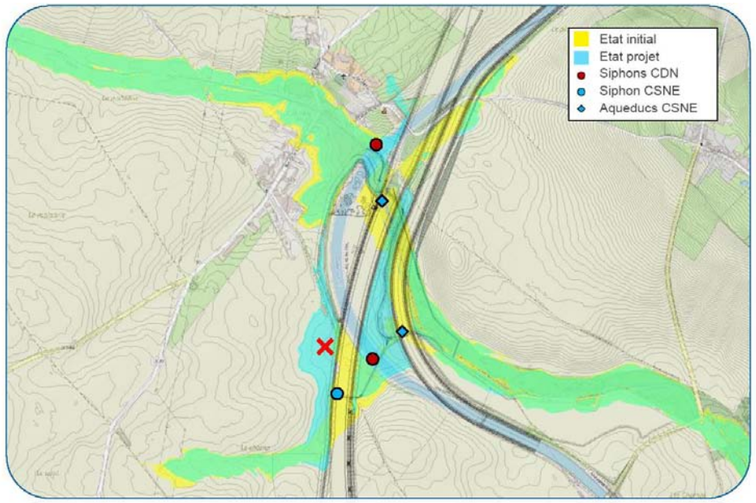


Illustration 8 : Maximum des hauteurs d'eau en situation aménagée pour une crue centennale

(Source : ONE, 2021)

L'OH1268 sous le canal du Nord est en charge à partir d'une crue vingtennale (Q20), celui sous CSNE (OH1266) à partir d'une crue quinquennale (Q50); dès lors, le dimensionnement des ouvrages et de la ZEC aval du canal du Nord garantissent l'absence d'inondation amont du CSNE en deçà d'une crue vingtennale. Les enjeux en présence, la fréquence et la durée d'inondation ne justifient donc pas la mise en place d'action technique supplémentaire, au-delà d'une indemnisation en cas de préjudice avéré.

Les remblais nécessaires pour la mise en œuvre du CSNE et du canal du Nord rescindé vont toutefois entraver partiellement le volume d'expansion de crue disponible à l'état initial.

Le fossé des Fonds et le fossé de la Mève sont concernés par le PPRi de la Verse qui fixe des critères de transparence :

- Absence de sur-inondation (remous en amont des ouvrages hydrauliques créés notamment),
- Non-aggravation des débits de pointe en aval,
- Compensation des volumes d'expansion de crue perdus.

Les critères des deux premiers points sont satisfaits par les mesures mises en place. Pour le dernier point, une compensation s'impose via la création d'une zone d'expansion de crue en aval dans le secteur de la Mève (Cf. mesure C05, chapitre 7.5.2.2).

➔ **Cet impact est direct, permanent et assez fort.**

❖ **Gestion des crues de la Tortille au niveau de Moislains et d'Allaines**

Le projet intègre la restauration de la Tortille dans l'emprise actuelle du canal du Nord entre Etricourt-Manancourt et Moislains. Le futur tracé se situera donc au droit du canal du Nord remblayé, à partir du PK 171,9 au PK 176,40. Ce projet doit permettre de restaurer le régime hydraulique naturel du cours d'eau via le rétablissement des bassins versants interceptés. En effet, les eaux de ruissellement actuellement recueillies par le canal du Nord seront restituées à la Tortille.

Les sources de la Tortille seront également restaurées du fait de l'arrêt du drainage de la nappe de craie par le canal du Nord suite au remblaiement de ce dernier au nord du tunnel de Ruyaulcourt.

Le dimensionnement du lit de la Tortille se base sur deux débits caractéristiques :

- Le débit d'étiage (QMNA5) : il permet de dimensionner le premier lit afin d'assurer les fonctions écologiques du cours d'eau lors de cette période hydrologique critique.
- Le débit de dimensionnement à proprement parler, est régulièrement établi à partir d'une valeur de crue journalière biennale (Q2). Il va correspondre au débit à plein bord, soit avant débordement dans le lit majeur. Le respect de ce débit dit aussi de référence, va permettre à la Tortille de tendre vers un équilibre dynamique, avec une concentration de l'énergie aux débits d'étiage et une dissipation de celle-ci pour les débits de crue.

Le tableau suivant récapitule les débits considérés.

Tableau 18 : Hypothèses sur les débits dimensionnant

(Source : ACSW, 2020)

Cours d'eau	*Etiage ($QMNA_5$)*	*Plein bord (Q_2)*	*Crue (Q_{100})*	*(Q_{100})*
La Tortille projetée en amont du projet de restauration au PK176+400	0,085 m³/s	2,65m³/s	13,14 m³/s	652 605 m³
La Tortille projetée au PK174+510	0,085 m³/s	2,74 m³/s	13,40 m³/s	684 640 m³
La Tortille projetée au PK 170+190	0,085 m³/s	3 m³/s	11,27 m³/s	763 420 m³

La Tortille sera alimentée par :

- Les bassins versants restaurés suite au comblement du canal du Nord, hors ceux déconnectés pour gérer le risque inondation ;
- La source naturelle récupérée en tête de bassin au sud du tunnel de Ruyaulcourt via le collecteur drainant ;
- Les eaux d'exhaure des tranchées drainantes.

Concernant le risque de crue de la Tortille, la traversée de Moislains a été identifié comme étant la principale zone d'enjeux. Il a été déterminé que l'ouvrage hydraulique de la RD43 dans le centre de Moislains présentait une mise en charge dès un débit de 600 L/s. Le modèle hydraulique considéré a été exploité afin de déterminer le débit maximum admissible avant débordement dans la traversée de Moislains en prévision d'une gestion des crues dans cette commune.

A noter que des débordements ont aussi été constatés entre l'étang au Brebis et le siphon d'Allaines.

Il s'avère alors que les premiers débordements dans Moislains surviennent à partir de deux fois le débit moyen annuel projeté, soit 2 m³/s.

Dans le cadre de la gestion des crues de la Tortille, une déconnexion de bassins versants amont sera réalisée via la mise en place de déversoirs vers le CSNE.

La figure suivante localise les bassins versants qui seront déconnectés.

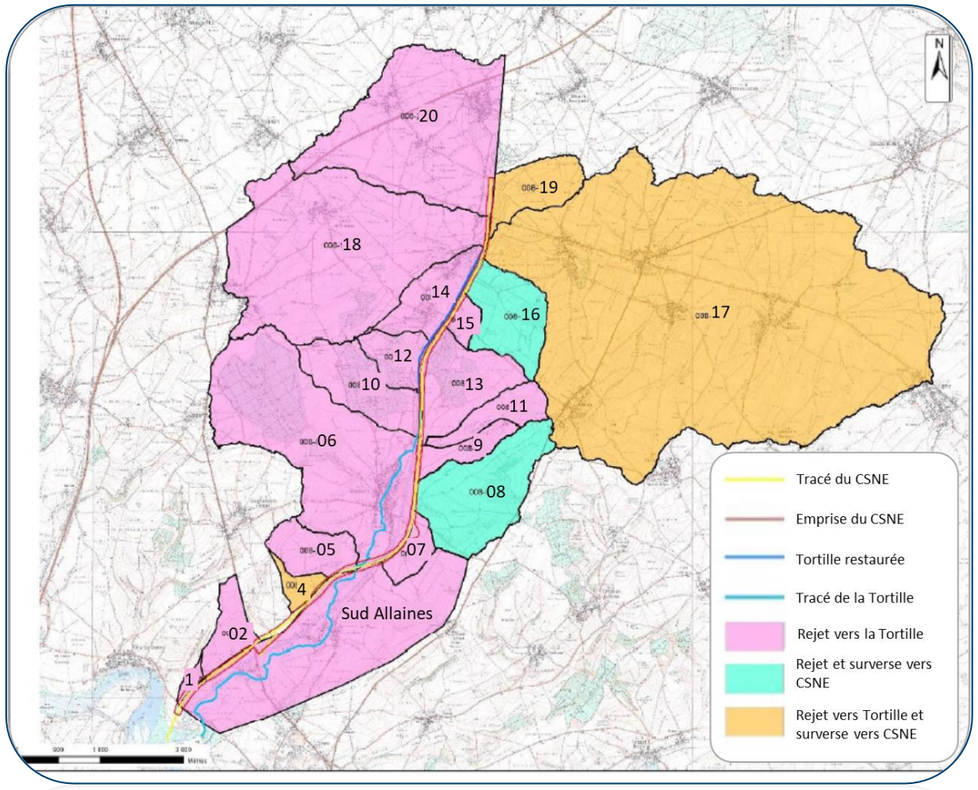


Figure 16 : Destination des sous-bassins versants de la Tortille

(Source : ACSW, 2020)

Dans ce cadre, la mise en place de trois déversoirs est prévue sur le bief 5. Le détail de ces aménagements sont présentés dans les fiches de mesures R42 et R43.

➔ **Les dispositifs de gestion des crues de la Tortille mis en œuvre ne sont pas de nature à augmenter le risque inondation au droit de Moislains et d'Allaines.**

❖ **Gestion des crues au droit de la confluence de la Tortille avec le canal du Nord et la Somme**

La figure page suivante présente un extrait de l'extension de la modélisation hydraulique réalisée dans la zone de confluences entre la Tortille avec le canal du Nord et la Somme, faisant l'objet de l'analyse de la répartition des flux en situation actuelle et en situation projetée.

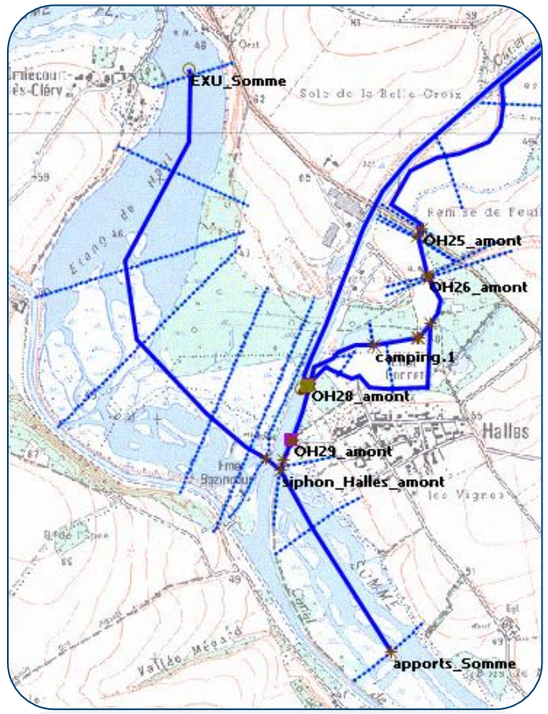


Illustration 9 : Localisation de la zone de confluences Tortille avec le canal du nord et la Somme - Modélisation hydraulique

Le fonctionnement hydrologique actuel de la Tortille a été profondément modifié par l'aménagement du canal du Nord qui a coupé en deux son bassin versant dans le sens de sa longueur et intercepté ses sources.

La partie pérenne du réseau hydrographique de la Tortille est réduite à 12 km entre Moislains et les étangs de la Somme. Sur ce secteur, la Tortille est alimentée artificiellement par une prise d'eau sur le canal du Nord, qui régule son débit avec des apports permanents de l'ordre de 100 à 200 l/s en fonction de l'entretien de la prise d'eau. En amont de Moislains, le canal du Nord draine la nappe de la Craie en lieu et place de la Tortille. Le réseau secondaire de la Tortille est composé essentiellement de talwegs secs.

Ainsi, en situation actuelle seuls 24 % des impluviums naturels sont raccordés à la Tortille (64% vers le canal du Nord et 12% vers la nappe de la Craie), soit 30 km².

En situation projetée, la répartition des impluviums de la Tortille sera la suivante :

- Sous bassins versants complètement déconnectés de la Tortille : 14.8 km², soit environ 12% des impluviums, via des rejets et surverses vers le CSNE après décantation des eaux de ruissellements ;
- Sous bassins versants partiellement connectés à la Tortille : 45.5 km², soit environ 36.5% des impluviums, via des surverses vers le CSNE dès la pluie semestrielle après décantation des eaux de ruissellements ;
- Sous bassins versants totalement raccordés à la Tortille : 65.5 km², soit environ 52% des impluviums.

En situation projetée, la restauration de la Tortille entrainera donc la reconnexion de 35 km² d'impluviums supplémentaires par rapport à la situation actuelle.

Selon les levés topographiques / bathymétriques de juin 2021, la Tortille se jetterait directement dans le Canal du Nord par l'intermédiaire d'un seuil à la cote 47.19 m NGF.

Illustration 10 : Point de rejet de la Tortille dans le canal du Nord - Pont cadre en béton

En aval de sa confluence avec le canal du Nord, la Tortille poursuit son parcours sur environ 330 m pour rejoindre la Somme en amont immédiat du siphon des Halles.

Une étude hydrologique au droit des stations hydrométriques en aval de Péronne a été réalisée pour estimer les sur-débits engendrés par la reconnexion des 35 km² d'impluviums de la Tortille dans le cadre de sa restauration.

A la station de Bray sur Somme, en aval immédiat de Péronne, les sur-débits seraient de 180 l/s pour le débit moyen annuel de la Somme à 900 l/s en cas de crue centennale. Cela provoquerait une surélévation du niveau de la Somme de 2 cm dans la traversée de Bray sur Somme

Au niveau de la station hydrométrique de Hangest sur Somme, 10 km en aval d'Amiens, du fait de l'important bassin versant drainé, le sur-débit engendré par la reconnexion de 35 km² d'impluviums de la Tortille serait de 550 l/s en cas de crue centennale. Cela provoquerait une surélévation du niveau de la Somme de 1 cm dans la traversée d'Amiens.

Enfin au niveau de la station hydrométrique d'Abbeville, du fait de l'important bassin versant drainé, le sur-débit engendré par la reconnexion de 35 km² d'impluviums de la Tortille serait de 530 l/s en cas de crue centennale. Cela provoquerait une surélévation du niveau de la Somme de 1 cm dans la traversée d'Abbeville.

➔ **Les incidences hydrauliques du projet de restauration de la Tortille en aval de sa confluence avec la Somme permettent de conclure que le projet de restauration de la Tortille engendre donc un sur-débit de 0,9 m3/s sur la Somme en cas de crue centennale par rapport à la situation actuelle.**

Cet impact est direct et permanent. Il est noté moyen.

Note : Des levés topographiques, notamment au niveau du déversoir de la Tortille vers le canal du Nord, ont été réalisés, permettant ainsi la finalisation des modélisations hydrauliques et la confirmation des éléments présentés ci-dessus.

❖ **Incidences du Pont-canal de la Somme :**

Dans le cadre de l'établissement du programme du marché de conception-réalisation (COREA) du pont-canal sur la Somme, une étude hydraulique a été menée pour préciser certaines données d'entrée qui s'imposeront aux candidats de la COREA.

Un modèle de simulation numérique des crues de la Somme a été constitué permettant d'évaluer l'impact des piles du pont-canal sur le niveau de la Somme.

Les résultats de l'étude hydraulique montrent que la phase définitive du projet a un impact négligeable sur les hauteurs d'eau, sur l'emprise de la zone inondable ainsi que sur les vitesses d'écoulements (voir tableau ci-dessous issu de l'étude hydraulique).

Tableau 19 : Différence de vitesse et de niveau d'eau pour le projet de Pont-canal de la Somme

Evènement	Débit (m³/s)	Points considérés	Etat actuel		Etat projet		Impact
			Vitesse (m/s)	Cote (m NGF)	Vitesse (m/s)	Cote (m NGF)	Différence de cote entre l'état projet et l'état actuel (m)
2001	24.5	1	0.29	47.28	0.29	47.28	0.00
		2	0.14	47.27	0.14	47.27	0.00
		3	0.07	47.26	0.07	47.26	0.00
Qmoy	6.3	1	0.13	46.48	0.13	46.48	0.00
		2	0.14	46.46	0.14	46.46	0.00
		3	0.03	46.38	0.03	46.38	0.00
Q2	14	1	0.24	46.76	0.24	46.77	0.01
		2	0.2	46.73	0.2	46.74	0.01
		3	0.12	46.67	0.12	46.67	0.00
Q5	18	1	0.3	46.82	0.3	46.83	0.01
		2	0.24	46.78	0.23	46.79	0.01
		3	0.15	46.71	0.15	46.71	0.00
Q10	20	1	0.33	46.81	0.33	46.81	0.00
		2	0.28	46.75	0.28	46.76	0.01
		3	0.19	46.62	0.19	46.62	0.00
Q20	22	1	0.35	46.96	0.35	46.96	0.00
		2	0.26	46.93	0.26	46.93	0.00
		3	0.17	46.88	0.17	46.88	0.00
Q50	26	1	0.35	47.30	0.35	47.31	0.01
		2	0.2	47.29	0.19	47.29	0.00
		3	0.11	47.28	0.11	47.28	0.00
Q100	28	1	0.34	47.52	0.34	47.52	0.00
		2	0.17	47.51	0.16	47.51	0.00
		3	0.09	47.5	0.09	47.5	0.00

➔ **Cet impact est direct, permanent, mais négligeable.**

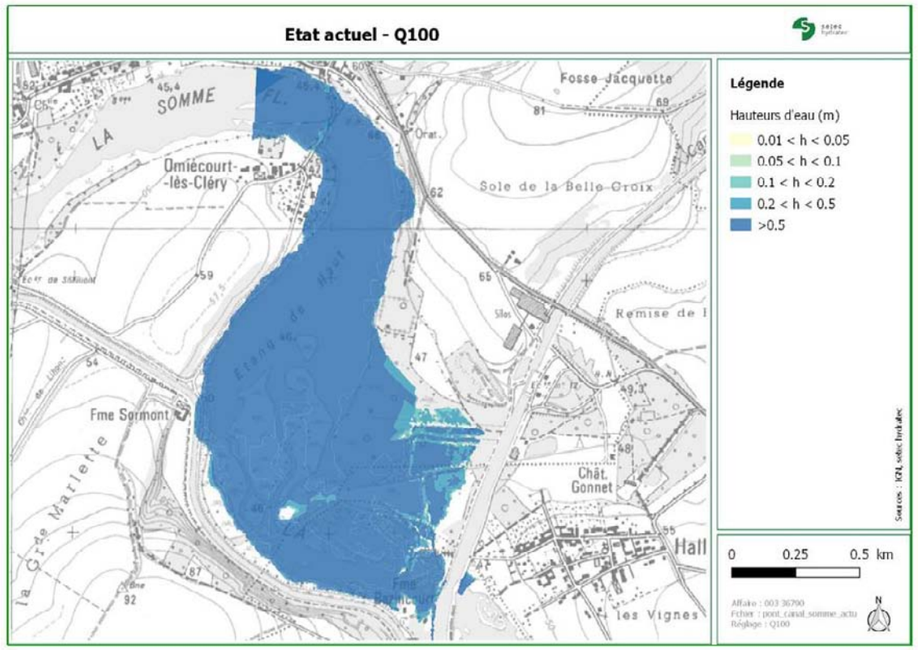


Illustration 11 : Hauteurs d'inondation en vallée de la Somme en situation initiale – Pour une crue de type Q100

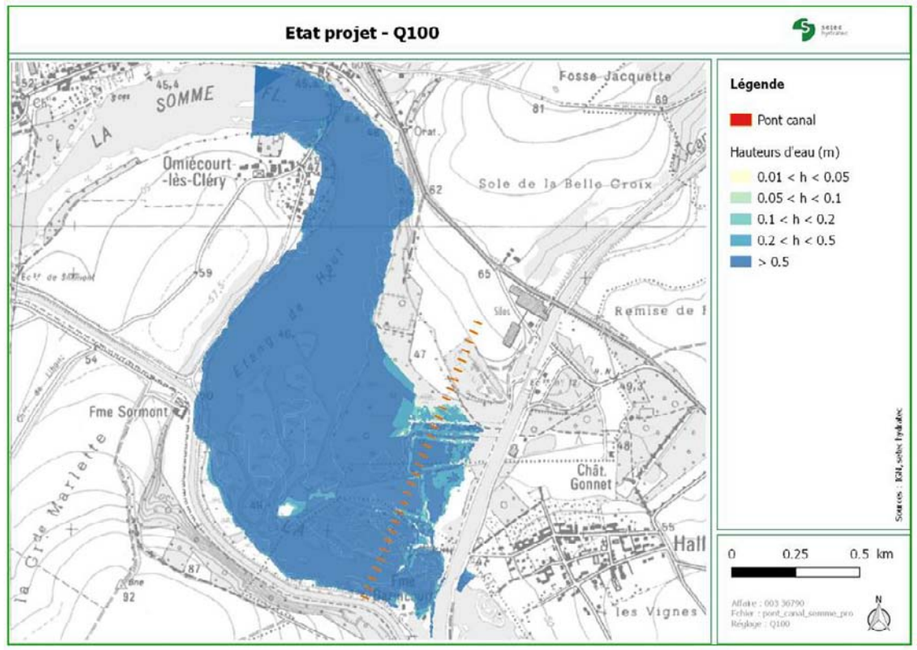


Illustration 12 : Hauteurs d'inondation en vallée de la Somme en situation projetée – Pour une crue de type Q100

❖ **Incidences liées à l'assainissement des rétablissements de voiries :**

Dans l'ensemble, les voiries interceptées par le CSNE seront rétablies. Les incidences potentielles peuvent découler des modifications locales des écoulements et d'une imperméabilisation supplémentaire des sols pouvant entrainer des vitesses d'écoulements plus importantes.

Les surfaces imperméabilisées liées à ces rétablissements seront similaires aux surfaces imperméabilisées par les voiries actuelles. Les incidences quantitatives de l'assainissement des voiries rétablies seront donc négligeables.

➔ **Ces impacts sont indirects, permanents et négligeables.**

❖ **Incidences sur les prélèvements en eau pour le fonctionnement du CSNE :**

Les modalités d'alimentation en eau du CSNE sont détaillées dans la **Pièce D1**.

L'alimentation en eau du CSNE sera assurée par un prélèvement dans l'Oise au niveau de l'écluse de Montmacq (EC1072). Ce prélèvement est destiné à la compensation des pertes en eau du canal par infiltration et évaporation, dans la limite d'un débit de 1,2 m^3/s en moyenne annuelle (hors pertes en eau de la retenue de Louette). L'eau pompée sera transférée aux autres biefs du CSNE via un pompage au niveau des écluses.

➔ **Cet impact est direct, permanent. Il est jugé modéré et compatible avec les exigences hydro-écologiques de l'Oise.**

Si l'alimentation en eau du CSNE sera assurée en temps normal par un pompage direct dans l'Oise, un relais se mettra en place en période d'étiage prononcé par l'eau stockée dans la retenue du Louette.

Cet ouvrage sera équipé d'un ouvrage de vidange et de restitution permettant d'alimenter les biefs 4 et 5 du CNSE via deux conduites (DN1200) et de remplir la retenue depuis le bief 4.

La conduite débouchant dans le bief n°4 permettra de restituer, en exploitation normale, un débit de 1,2 m^3/s jusqu'à une cote de plan d'eau dans la retenue de Louette de 74,65 m NGF et un débit de 6,5 m^3/s vers l'Oise lors d'une vidange rapide.

La conduite débouchant dans le bief n°5 permettra de restituer, en exploitation normale, un débit de 1,2 m^3/s jusqu'à une cote de plan d'eau dans la retenue de Louette de 87,60 m NGF et un débit de 4 m^3/s vers la Sensée lors d'une vidange rapide (altération des matériaux constitutifs de l'étanchéité ou tout autre défaut d'étanchéité, glissement du corps de digue, rupture des vannes de bypass …).

La vidange totale de cette retenue durera 21 jours et la vidange partielle (réduction de la moitié de la charge hydraulique sur le parement amont) sera de 7 jours.

Le risque de perte d'eau significative du canal et de la retenue de la Louette, par échange hydraulique avec la nappe de la craie notamment sur le bief 5, engendrerait un impact sur le niveau d'eau et donc sur la navigation. De ce fait, un certain niveau d'eau doit être maintenu.

➔ **Cet impact est indirect, permanent et faible.**

❖ **Incidences sur l'alimentation en eau des autres canaux :**

L'interruption et le comblement d'une section du canal du Nord au Nord du tunnel de Ruyaulcourt vont entrainer, par incidence directe, une rupture de l'alimentation en eau des biefs avals jusqu'à l'écluse n°7.

Indirectement, ce déficit d'alimentation en eau se répercutera sur les apports d'eau pour le canal de la Sensée.

Afin de rétablir l'alimentation des biefs avals du canal du Nord et les apports d'eau dans le canal de la Sensée, il est prévu d'aménager une continuité hydraulique depuis le CSNE vers le canal du Nord.

➔ **Cet impact est direct, permanent et à long terme. Il est jugé modéré.**

Les incidences sur l'hydromorphologie des cours d'eau impactés par le CSNE sont renvoyées au chapitre 7.4.6.

7.4.5.1.4 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Afin de réduire les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles en phase définitive, il est proposé la mise en œuvre des mesures suivantes :

- La **mesure R39** « Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatible avec une crue centennale »,
- La **mesure R42** « Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille »,
- La **mesure R43** « Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE »,
- La **mesure R44** « Mise en place de bassins d'épargne et recyclage intégral des éclusées »,
- La **mesure R53** « Dérivation de cours d'eau »,
- La **mesure R58** « Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent) ».

En fonction du type d'ouvrage, la mesure R39 se décompose en 8 sous-mesures :

- Mesure R39-a : « Généralités »,
- Mesure R39-b : « Aqueducs sur talweg sec »,
- Mesure R39-c : « Aqueducs sur cours d'eau »,
- Mesure R39-d : « Aqueducs avec chute amont »,
- Mesure R39-e : « Siphons sur talweg sec »,
- Mesure R39-f : « Siphons sur cours d'eau »,
- Mesure R39-g : « Descentes d'eau »,
- Mesure R39-h : « Mutualisation avec rétablissements routiers ».

Les rapports de dimensionnement des ouvrages hydraulique sont joints en annexes complémentaires (Cf. liste des rapports fournis au chapitre 14.5).

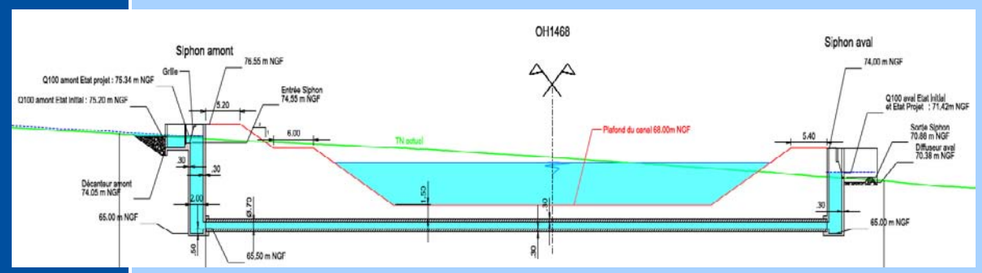
En fonction du type d'ouvrage, la mesure R42 « Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille » se décompose en 2 sous-mesures :

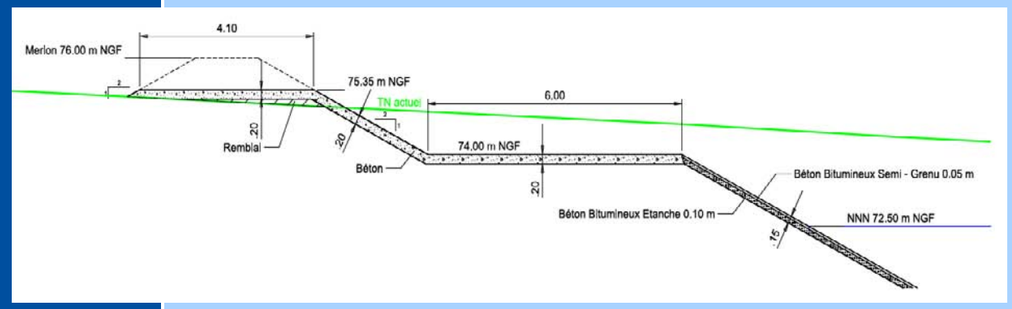
- Mesure R42-a : « Gestion du risque sur Moislains et Allaines »,
- Mesure R42-b : « Pompage en cas de crue de la Tortille ».

➔ Toutes ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Fiche 32 : Mesure R39-a

R39-a	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Généralités*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles

Description de la mesure et modalités techniques	Le rétablissement des écoulements naturels est une obligation réglementaire.
	
	Les rétablissements seront réalisés selon cinq types d'ouvrages de conception différente :
	
	• En aqueduc, lorsque le canal est en remblai par rapport au terrain naturel et que la hauteur sous le plafond du canal est suffisante ; Ils sont présentés dans les fiches :
	  ○ Mesure R39-b : « Aqueducs sur talweg sec »
	  ○ Mesure R39-c : « Aqueducs sur cours d'eau »
	• En aqueduc avec chute lorsque le canal est en déblai à l'amont et en remblai à l'aval par rapport au terrain naturel et que la hauteur sous le plafond du canal est suffisante ; Ils sont présentés dans la fiche Mesure R39-d : « Aqueducs avec chute amont » ;
	• En siphon lorsque le canal est en déblai par rapport au terrain naturel et/ou que la hauteur sous le plafond du canal est insuffisante ; Ils sont présentés dans les fiches :
	  ○ Mesure R39-e : « Siphons sur talweg sec »
	  ○ Mesure R39-f : « Siphons sur cours d'eau »
	
	 

R39-a	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Généralités*
	• Par des descentes d'eau pour éviter la création de siphons dans la nappe dans certains secteurs précis. Ils sont présentés dans la fiche Mesure R39-g : « Descentes d'eau » ;  • Par mutualisation avec des ouvrages routiers. Ils sont présentés dans la fiche Mesure R39-h : « Mutualisation avec rétablissements routiers ». Le franchissement de la Somme est réalisé par l'intermédiaire d'un pont-canal d'une longueur totale de 1330 m, aucun écoulement n'est donc à rétablir. Le dimensionnement des ouvrages s'appuie sur les études hydrauliques menées sur l'ensemble des bassins versants traversés, qu'il s'agisse de cours d'eau permanents ou non pérennes, voire de thalwegs secs sans lit marqué. Ces études ont été menées pour déterminer les débits des écoulements interceptés afin de définir les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de traversée nécessaires à leurs rétablissements sans perturbation par rapport à l'état initial. L'objectif recherché est la transparence hydraulique. Un ouvrage est dit "transparent" d'un point de vue hydraulique lorsqu'il n'amplifie pas le niveau des plus hautes eaux, ne réduit pas la zone d'expansion des crues, n'allonge pas la durée des inondations ou n'augmente pas leur étendue, n'intensifie pas la vitesse d'écoulement des eaux… Les ouvrages sont donc dimensionnés pour une crue centennale (Q100) selon des critères liés à l'exhaussement du niveau d'inondation en amont des ouvrages pour la crue centennale et avec un objectif de non-aggravation de la situation à l'aval hydraulique du canal. Des vérifications complémentaires pour la crue exceptionnelle et la crue extrême ont été faites portant sur : • Le risque de surverse du canal (en tenant compte du risque de colmatage/embâcle au sens du logigramme du CFBR) ;

R39-a	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Généralités*

- Les enjeux humains impactés (habitations en zone inondable pour ces crues).

Ces analyses sont présentées dans les études de dangers (cf. Pièce D4). Pour la crue exceptionnelle, il n'existe pas de surverse dans le CSNE.

En fonction des ouvrages de rétablissement retenus, des contraintes techniques (topographiques, géotechniques), des contraintes foncières et financières et des exigences réglementaires, il est nécessaire d'aménager certains ouvrages hydrauliques en amont ou en aval de l'ouvrage traversant avec des :

- Ouvrages permettant de réduire les risques d'obstruction de la galerie (en particulier les siphons et les aqueducs avec chute) :
  - ⇨ fossé de décantation (fosses à charriage) permettant de récupérer les matériaux charriés et une partie des matières en suspension dans l'eau. Ces ouvrages sont localisés en amont de l'ouvrage traversant ;
  - ⇨ grille pare-embâcles à l'entrée de l'ouvrage de chute amont des siphons et des aqueducs avec chute, et une grille de sécurité à l'aval des siphons. La configuration de ces ouvrages permet la possibilité d'intervention en cours d'épisode de crue pour le retrait des embâcles ;
- Ouvrages permettant de limiter le risque d'érosion :
  - ⇨ ouvrage de rescindement pour modifier le tracé des drains naturels en amont et en aval de la traversée du canal. Le recalibrage des thalwegs peut s'accompagner de mesures de protection des berges de type enrochements ou techniques végétales ;
  - ⇨ rescindement de cours d'eau : sur les cours d'eau identifiés, il est nécessaire de rescinder une partie du linéaire en amont et en aval des ouvrages de franchissement, afin de limiter la longueur des ouvrages sous le CSNE ;
  - ⇨ ouvrage d'entonnement d'entrée et sortie dimensionné de manière à réduire les risques d'érosion. Ces ouvrages peuvent s'accompagner de dispositifs brise-énergie ;
  - ⇨ déversoir de sécurité pour éviter tout risque de surverse pouvant remettre en cause l'intégrité du canal. Ces déversoirs sont mis en place au droit des ouvrages de rétablissement présentant un risque de surverse pour la crue exceptionnelle correspondante.

En complément, la transparence écologique des ouvrages hydrauliques sera assurée :

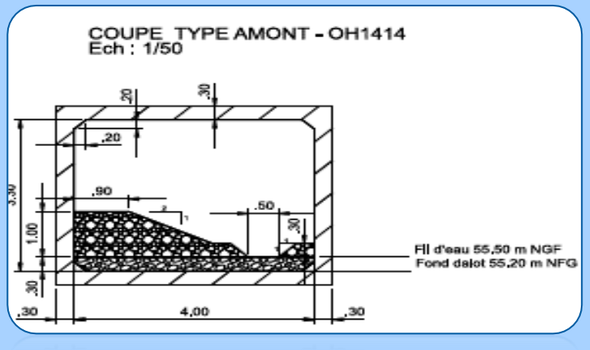
- D'une part, par la reconstitution d'un lit d'étiage pour les ouvrages de type cadre fermé (dalot), permettant d'améliorer la franchissabilité des ouvrages hydrauliques par la faune piscicole.

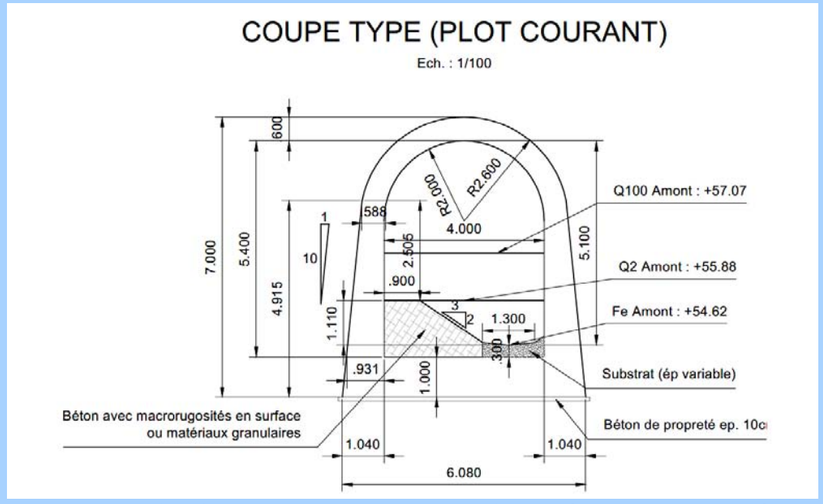
R39-a	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Généralités*

- D'autre part, par l'aménagement de banquettes pour maintenir la circulation de la faune terrestre dans les ouvrages hydrauliques le justifiant.

Ces principes sont détaillés dans la Pièce C2.

Dans ce cadre, certains ouvrages sont dimensionnés pour prévoir le passage de la petite faune terrestre avec la mise en place d'une banquette de 0,90 m de largeur (avec un calage altimétrique calculé pour une pluie biennale). Il s'agit des ouvrages hydrauliques de la Rivière Bleue (OH1356), de l'Ingon (OH1414) et de la Fontaine des Billes (OH1540). Cette transparence écologique est détaillée dans la mesure R46.





Principe d'aménagement de banquette sur l'Ingon. (Source : ONE, 2023)

Pour La Motte, l'analyse des enjeux de biodiversité et la concertation n'ont pas fait apparaitre d'enjeu de continuité. L'aval immédiat de l'ouvrage sera occupé par un plan d'eau qui remontera en partie dans l'ouvrage (restitution des sources de la Motte). Dans

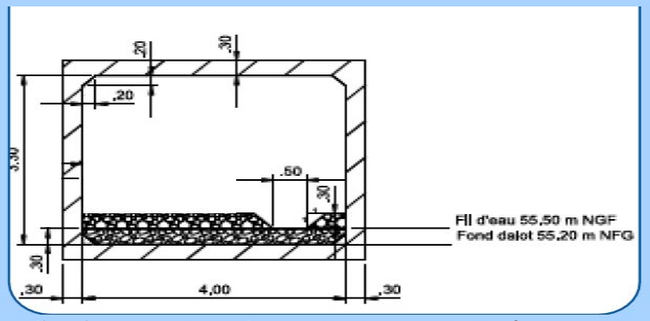
R39-a	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Généralités*
	ces conditions, la mise en place d'une banquette pour un franchissement à sec de l'ouvrage s'avère inutile.  ***Principe d'aménagement sans banquette, type La Motte. (Source : ONE, 2020)*** Au niveau du rétablissement de la Tortille sous le CSNE (OH1688), une banquette grande faune (2 m de large) sera mise en place. La description de cet aménagement est détaillée dans la fiche mesure R39-c.
Localisation	Au droit des talwegs secs, fossés ou cours d'eau interceptés par le CSNE
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Tableau 20 : Synthèse des rétablissements hydrauliques sous le CSNE

(Source : ONE, ACSW, 2023)

Code	*Nom du cours d'eau*	*Type d'ouvrage*	*Longueur ouvrage (m)*	*Section d'ouverture (Hauteur x Largeur ou Ø)*			*Aménagement d'un lit d'étiage*	*Aménagement de banquette*
				Ø siphon (mm)	*Hauteur (m)*	*Largeur (m)*		
OH1203	Thalweg	Siphon	123,0	1200	1,5	1	non	non
OH1209	Ru des Plaines d'Orchies	Aqueduc	151,0		2,3	2,1	oui	non
OH1214	Ru des Combles	Aqueduc	115,7		1,9	2	oui	non
OH1218	Ru du Château de Viéville	Siphon	123,0	2000	2	2	oui	non
OH1223	Ru Calendes	Siphon	105,0	2000	2	2	oui	non
OH1230	Thalweg	Siphon	95,0	1200	1,5	1	non	non
OH1237	Ru Fontaine Turpin	Siphon	101,0	2000	2	2	oui	non
OH1240	Thalweg	Siphon	82,0	2000	2	2	non	non
OH1255	Ru Fissier	Siphon	94,0	2000	2	2	oui	non
OH1266	Thalweg	Siphon	94,0	1600	2	1,4	non	non
OH1268	Fossés des Fonds (sous CdN)	Aqueduc	79,6		1,3	1,2	oui	non
OH1273	Fossé des Fonds	Aqueduc	125,3		1,5	2,5	oui	non
OH1287	Thalweg	Aqueduc	156,3		1,2	2	non	non
OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes	Siphon	105,0	1600	2	1,4	oui	non
OH1310	Thalweg	Siphon	92,0	2000	2	2	non	non
OH1331	Thalweg	Siphon	102,0	2000	2	2	non	non
OH1337	Thalweg	Siphon	128,0	1600	2	1,4	non	non
0H1352	Thalweg	Aqueduc avec chute	110,5		0,9	2,2	non	non
OH1356	Ruisseau de la rivière bleue	Aqueduc	137,6		2,5	2	oui	oui
OH1367	Thalweg	Siphon	96,0	1200	1,5	1	non	non
OH1374	Thalweg	Aqueduc	136,3		1,3	2,1	non	non
OH1386	Thalweg	Aqueduc	126,2		1,5	2,2	non	non
OH1397	Thalweg	Siphon	89,0	1200	1,5	1	non	non
OH1414	Ingon	Aqueduc	150,5		3,3	4	oui	oui
OH1428	Thalweg	Aqueduc	358,6		2	2	non	non

Code	Nom du cours d'eau	Type d'ouvrage	Longueur ouvrage (m)	Section d'ouverture (Hauteur x Largeur ou Ø)			Aménagement d'un lit d'étiage	Aménagement de banquette
				Ø siphon (mm)	Hauteur (m)	Largeur (m)		
OH1453	Thalweg	Aqueduc	137,4		1,4	2,4	non	non
OH1468	Thalweg	Siphon	97,0	1600	2	1,4	non	non
OH1477	Thalweg	Aqueduc	171,2		1,4	2	non	non
OH1492	Thalweg	Siphon	98,0	1200	1,5	1	non	non
OH1499	Thalweg	Siphon	101,0	1200	1,5	1	non	non
OH1504	Thalweg	Aqueduc	143,4		1,5	3	non	non
OH1511	Thalweg	Siphon	99,0	1200	1,5	1	non	non
OH1517	Thalweg	Aqueduc	153,2		1,65	2,2	non	non
OH1524	Thalweg	Siphon	93,0	1600	2	1,4	non	non
OH1530	Thalweg	Aqueduc avec chute	111,7		0,8	2	non	non
OH1540	Fontaine des Billes	Aqueduc	204,2		3,3	4	oui	oui
OH1553	Thalweg	Mutualisation PI RD1029 Nord	110,0		1,2	1,2	non	non
OH1558	Thalweg	Aqueduc	116,0		1,2	3	non	non
OH1571	La Motte	Aqueduc	187,6		3,3	4	oui	non
OH1605	Thalweg	Siphon	83,0	1600	2	1,4	non	non
PC1630	Somme et Canal du Nord/ Canal de la Somme	Pont canal	(1330)					
OH1653	Thalweg Vallée du Larris	Aqueduc	140		1,75	2	non	non
OH1663	Thalweg Vallée de Louette	Aqueduc avec chute	220		1,2	2	non	non
OH1672	Thalweg Vallée du Champ Dial	Siphon	288	1500			non	non
OH1688	Tortille	Aqueduc	190		4	4	oui	OUI, hauteur : 2 m et largeur : 2 m
OH1718	Fossé du Grand Marais	Aqueduc	140		2	2,5	non	OUI, hauteur : 0,8 m et largeur : 0,5 m
OH1768	Thalweg Fond d'Ytres	Siphon	95	1000			non	non
OH1899	Thalweg	Siphon	95,4	2000	2	2	Non	Non
OH1913	Thalweg	Aqueduc avec chute	102,8		0,9	2,3	Non	Non
OH1926	Thalweg	Siphon	95,9	1600	2	1,4	Non	Non
OH1942	Thalweg	Aqueduc	130,5		1,2	2,3	Non	Non
OH1948	Thalweg	Aqueduc avec chute	118,3		0,7	1,8	Non	Non
OH1962	Thalweg	Aqueduc	135,2		1,2	2,6	Non	Non
OH1978	Thalweg	Aqueduc	229,0		1,3	2,3	Non	Non
OH2025	Thalweg	Aqueduc	109,5		1,2	1,8	Non	Non
OH2036	Thalweg	Aqueduc avec chute	102,7		0,7	1,4	Non	Non
OH2042	Thalweg	Aqueduc	148,1		1,2	2,1	Non	Non

Tableau 21 : Linéaire de cours d'eau couverts

Type d'ouvrages	Couverture de cours d'eau ((en m)	Détail des cours d'eau concernés
Ouvrages du CSNE sur cours d'eau	2009	Ru des Plaines d'Orchies (151 m), Ru des Combles (116 m), Ru du Château de Viéville (174 m), Ru Calendes (129 m), Ru fontaine Turpin (116 m), Ru Fissier (94 m), Fossé des Fonds (205 m), Ru de la fontaine des Aulnes (130 m), Ruisseau de la rivière bleue (163 m), Ingon (150 m), Fontaine aux Billes (204 m), La Motte (188 m), Tortille (190 m)

Tableau 22 : Synthèse des rétablissements hydrauliques sous voiries

(Source : ONE, 2023)

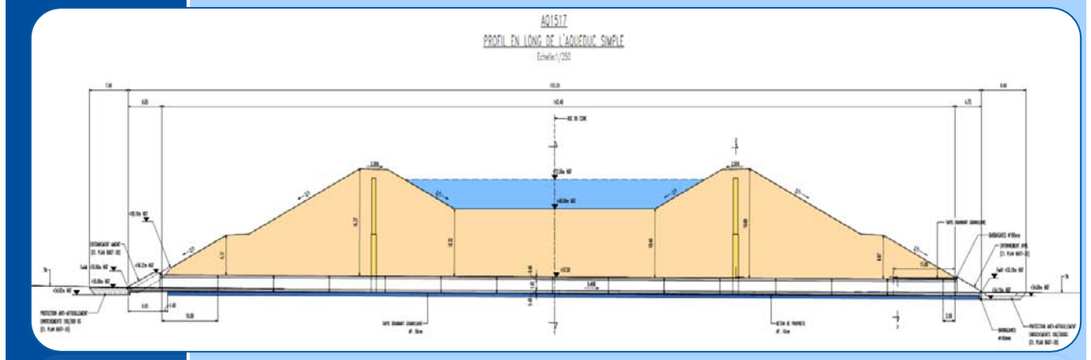
Code	Thalweg sec ou cours d'eau rétabli	Type d'OH	Diamètre pour buse ou hauteur x largeur pour dalot (m)*	Longueur ouvrage (m)	Route traversée
OV1176	thalweg	Buse	1	65	VF Creil Jeumont
OV1177	thalweg	Buse	0,8	12,5	Accès Service D64 Ouest
OV1178	thalweg	Buse	0,8	18	D64 Ouest
OV1181	thalweg	Buse	0,6	39,5	D64 Est
OV1182	thalweg	Buse	0,5	14,5	AS D64 Est
OV1189	thalweg	Buse (existante)	1,5	--	D932E
OV1189	thalweg	Buse	1	26,5	D932E
OV1213	thalweg	Buse	0,5	45,5	VC Vauchelles
OV1214	thalweg	Buse	0,6	16	VC Vauchelles
OV1214	Ru des Combles	Dalot (existant)	1,4 x 0,57	34	D932 (CO Noyon)
OV1214	thalweg	Dalot	2x 1,5	15	VC Vauchelles
OV1217	Ru du Château de Viéville	Dalot	2x 1,5	14,5	VC Porquéricourt
OV1218	Ru du Château de Viéville	Dalot	2x 1,5	36	D934 ouest
OV1224	Ru Calendes	Dalot	2x 1,5	23,5	D934 Ouest
OV1225	thalweg	Buse	0,8	14,5	VC Calendes
OV1237	Ru Fontaine Turpin	Dalot (existant)	2x 1,5	24	D934 Ouest
OV1238	Ru Fontaine Turpin	Buse	1	15	D91
OV1240	thalweg	Buse	0,5	11,7	D91
OV1241	thalweg	2 buses	0,4	11,7	Rue de la Vignette
OV1243	thalweg	Buse (existante)	0,8	16,5	D934 Ouest
OV1255	Ru Fissier	Buse (existante)	0,8	14,5	D39e/VC Behancourt
OV1256	thalweg	Buse	0,5	36	VC Behancourt Est
OV1276	thalweg	Buse	0,6	6	Chemin piéton
OV1277	thalweg	Buse	0,6	12	Accès pâturage
OV1281	Fossé de la Mève (non cours d'eau)	Dalot	2x 1	45	VC Catigny-Chevilly
OV1282	thalweg	Dalot	2x 1	10	Accès Service VC Catigny-Chevilly
OV1283	thalweg	Buse	1,5	19	RD39 Est
OV1302	thalweg	Buse	1	80	D76 Ouest
OV1302	thalweg	Dalot	2x 1,5	27	D76 Est
OV1302	thalweg	Buse (existante)	0,4	12	AS D76 Est
OV1306	Ru de la fontaine des Aulnes	Dalot	2x 1,5	25	D545/D154
OV1311	thalweg	Buse	1,2	26	D545/D154
OV1313	thalweg	Buse	1,2	31	D545/D154
OV1327	thalweg	Buse	0,6	19	D545/D154
OV1327	thalweg	Buse	0,4	17	D545/D154
OV1341	thalweg	Buse	0,8	15,5	D15 Ercheu
OV1341	thalweg	Buse	0,6	15,2	D15 Béthencourt Ouest
OV1341	thalweg	Buse	1	17,1	D15 Béthencourt Ouest
OV1341	thalweg	dalot	2,3 x 1,3	12,5	D15 Béthencourt Est
OV1341	thalweg	Buse	0,6	14,5	D15 Béthencourt Est
OV1341	thalweg	dalot	2,4 x 1,3	26,2	D15 Béthencourt Est
OV1354	thalweg	Buse	0,5	21	D186 Ouest
OV1354	thalweg	Buse (existante)	1,2	23	D186 Ouest
OV1354	thalweg	Buse	0,8	43	D186 Est
OV1356	Ruisseau de la rivière bleue	Dalot (avec banquette)	2,2 x 2,5	25	D154 Moyencourt
OV1361	thalweg	Buse	0,8	17,5	D154 Moyencourt
OV1363	thalweg	Buse	1,2	17,5	D154 Moyencourt
OV1383	thalweg	Buse	0,6	18	VC Cressy-Omencourt Est
OV1383	thalweg	Buse	1	90	VC Cressy
OV1383	thalweg	Buse	0,6	15	VC Cressy
OV1383	thalweg	Buse	0,8	15,5	VC Cressy
OV1383	thalweg	Buse	0,4	24,5	VC Cressy
OV1383	thalweg	Buse	1	88,5	VC Cressy
OV1389	thalweg	Buse	1,2	16	VC Breuil-Moyencourt
OV1407	thalweg	Buse	1	56	D89 Ouest
OV1407	thalweg	Buse	1	13	Accès Service D89 Ouest
OV1427	thalweg	Buse	0,5	8,8	Accès Service D930C Ouest
OV1429	thalweg	Buse	0,8	21,5	D930C Ouest
OV1431	thalweg	Buse	0,8	29	D930C Ouest
OV1432	thalweg	Buse	0,8	15	D930C Ouest
OV1435	thalweg	Buse	0,6	7,7	Accès Service D930C Ouest
OV1435	thalweg	Buse	0,5	25,4	RD930c Est
OV1453	thalweg	Buse	0,8	20	Carrefour D15/Grande Rue
OV1454	thalweg	Buse	0,4	16,3	VC ex-D103
OV1454	thalweg	Buse	0,6	14,5	VC ex D103
OV1454	thalweg	Buse	0,6	15,2	D15 Béthencourt Ouest
OV1454	thalweg	Buse	1	17,1	D15 Béthencourt Ouest
OV1454	thalweg	dalot	2,3	12,5	D15 Béthencourt Est
OV1454	thalweg	Buse	0,6	14,5	D15 Béthencourt Est
OV1454	thalweg	dalot	2,4	26,2	D15 Béthencourt Est
OV1455	thalweg	Buse	0,6	9,3	Accès Service D15 Béthencourt Ouest
OV1477	thalweg	Buse	0,5	17,2	VC Morchain - D62 Est
OV1478	thalweg	Buse	0,6	13,7	VC Morchain - D62 Est
OV1478	thalweg	Buse	1	15,4	VC Morchain - D62 Ouest
OV1479	thalweg	Buse	0,5	17	VC Morchain - D62 Ouest
OV1504	thalweg	Buse	0,5	56	VC Licourt-D62
OV1514	thalweg	Buse	0,6	17,5	VC Licourt-Cizancourt
OV1539	thalweg	Buse	0,4	17,2	D62

Code	Thalweg sec ou cours d'eau rétabli	Type d'OH	Diamètre pour buse ou hauteur x largeur pour dalot (m)*	Longueur ouvrage (m)	Route traversée
OV1543	thalweg	Buse	0,4	27,9	D62
OV1553	thalweg	Buse	0,8	19	D1029 Est
OV1576	thalweg	Buse	0,4	19	D4164 Ouest
OV1577	thalweg	Buse	0,8	19	D4164 Est
OV1577	thalweg	Buse	1	18	D4164 Ouest
OV1588	thalweg	Buse	0,6	18	D79 Ouest
OV1589	thalweg	Buse	0,8	11	Accès Service D79 Ouest
OV1589	thalweg	Buse	0,8	15	D79 Ouest
OV1603	thalweg	Buse	0,5	14	VC Barleux-Biaches Ouest
OV1604	thalweg	Buse	0,5	16,5	VC Barleux-Biaches Ouest
OV1612	thalweg	Buse	0,5	21	RD1 Ouest
OV1614	thalweg	Buse	0,5	21	RD1 Est
OV1658	Thalweg	Buse	0,7	40	RD1017
OV1692	Thalweg	Buse	0,3	13	RD43 Sud
OV1696	Thalweg	Buse	0,5	20	RD43 Nord
OV1704	Thalweg	Buse	0,5	46	RD184
OV1749	Thalweg	Buse	0,3	14	RD72
OV1772	Thalweg	Buse	1,6	40	RD58
OV1803	Thalweg	Buse existante	0,5	16	RD18
OV1821	Thalweg	Buse	1	15,5	RD7 Est
OV1822	Thalweg	Buse	1,2	18	RD19E
OV1823	Thalweg	Buse	0,8	13	Chemin d'accès piéton CTD
OV1824	Thalweg	Dalot	2,3 x 0,6	23,5	RD7 Ouest
OV1828	Thalweg	Buse	0,5	19,5	Chemin agricole
OV1833	Thalweg	Buse	0,5	13,5	Chemin piéton Ouest DD1830
OV1836	Thalweg	Buse	1	54	VC Hermies Est
OV1839	Thalweg	Dalot existant	2,0 x 2,3	63,5	/
OV1848	Thalweg	Buse	0,8	15,5	Chemin d'accès au chemin de service CSNE
OV1849	Thalweg	2 buses	08 - 1,0	37,5	VC Hermies Est
OV1850	Thalweg	Dalot	1,0 x 0,6	15	VC Hermies Ouest
OV1851	Thalweg	Buse	1	14,5	Chemin d'accès STEP Hermies
OV1851	Thalweg	Buse	0,8	15,5	VC Hermies Ouest
OV1852	Thalweg	Dalot	2,0 x 0,6	15	VC Hermies Ouest
OV1852	Thalweg	2 Buses	0,80-1.0	13,5	Chemin de service CSNE
OV1853	Thalweg	Dalot	2,0 x 0,6	14,4	Chemin des Croix Hermies
OV1859	Thalweg	Buse	1	16	VC Le Village
OV1901	Thalweg	Buse	0,8	17,5	RD15 Est
OV1914	Thalweg	Buse	0,8	30	RD15 Est
OV1915	Thalweg	Buse	0,8	72	RD15 Est
OV1917	Thalweg	Dalot	1,5 x 0,6	17	RD15 Ouest
OV1926	Thalweg	Buse	1	84	RD930 Ouest
OV1927	Thalweg	Buse	1	22	Chemin d'accès au chemin de service CSNE
OV1943	Thalweg	Buse	1	16	Voie latérale de Moeuvres
OV1962	Thalweg	Buse	1,2	24	Chemin d'accès au chemin de service CSNE
OV1983	Thalweg	Buse	0,8	15	Chemin d'accès écluse de Marquion
OV2010	Thalweg	Buse	0,8	16	RD21E Ouest
OV2036	Thalweg	Buse	0,8	18	RD21E Est
OV2057	Thalweg	Dalot	2,2 x 0,6	15,5	RD14E Est

*<u>*Nota*</u> : ces dimensions sont susceptibles d'évoluer en fonction des tailles standards des ouvrages préfabriqués sous réserve de ne pas modifier les critères de conception édictés dans la fiche de la mesure R39.

Fiche 33 : Mesure R39-b

R39-b	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur talweg secs*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Un des types d'ouvrage de rétablissement hydraulique possible est l'aqueduc. Les franchissements par aqueduc simple sur thalweg sec sont au nombre de 14.



Aqueduc sur vallée sèche sans chute amont (OH1517)

Pour les thalwegs secs, les principes d'aménagement sont les suivants :

- Une épaisseur de 1,50 m entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief
- Une pente naturelle conservée sauf si les dimensions de l'ouvrage peuvent être réduites en abaissant le fil d'eau amont
- Un écoulement à surface libre avec un tirant d'air de 20 cm minimum
- Une hauteur minimale de 1,2 m ou section équivalente (pour l'entretien)
- Une fosse amont en enrochement et un diffuseur à l'aval

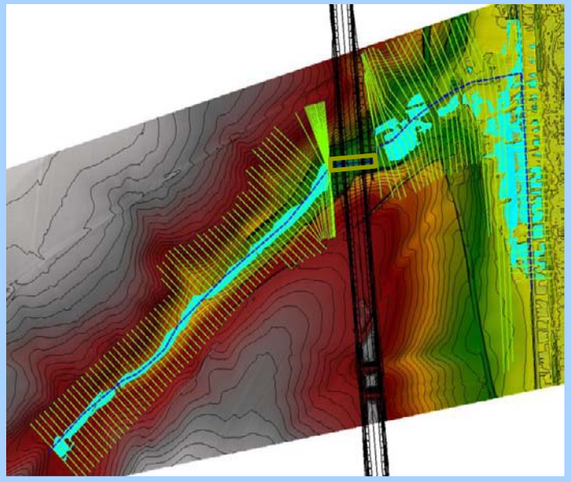
Seul l'aqueduc OH1517 est détaillé dans la suite de la fiche, les autres aqueducs fonctionnant sur le même principe.

Les tests de sensibilité réalisés ont montré que la perte de charge en amont des ouvrages était en grande partie causée par le rétrécissement de la section hydraulique à l'approche du CSNE. En l'absence d'enjeux écologiques et afin de réduire les largeurs des ouvrages, le

R39-b	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur talweg secs*

fil d'eau amont de certains aqueducs sur thalweg sec a été abaissé par défaut de 50 cm. Cela correspond à la création d'un bassin en amont des ouvrages.

Ce bassin est constitué d'un lit d'enrochements pour éviter des affouillements à l'entrée de l'ouvrage. L'aqueduc projeté pour l'OH1517 est situé dans l'axe d'écoulement du thalweg naturel qui est perpendiculaire à l'axe du CSNE.



OH1517. Commune de Cizancourt. Vue en plan du modèle hydraulique

(Source : ONE, 2023)

À la sortie de l'OH1517, le fil d'eau est dans l'axe du thalweg naturel : un bassin est placé en sortie d'ouvrage pour diminuer les vitesses d'écoulement. Les dimensions envisagées sont les suivantes 8 m x 11,22 m x 0,5 m (longueur x largeur x profondeur).

Tableau 23 : OH1517. Commune de Cizancourt. Principales caractéristiques de l'ouvrage. Rappel des principaux paramètres de calcul. Résultats de la modélisation

(Source : ONE, 2023)

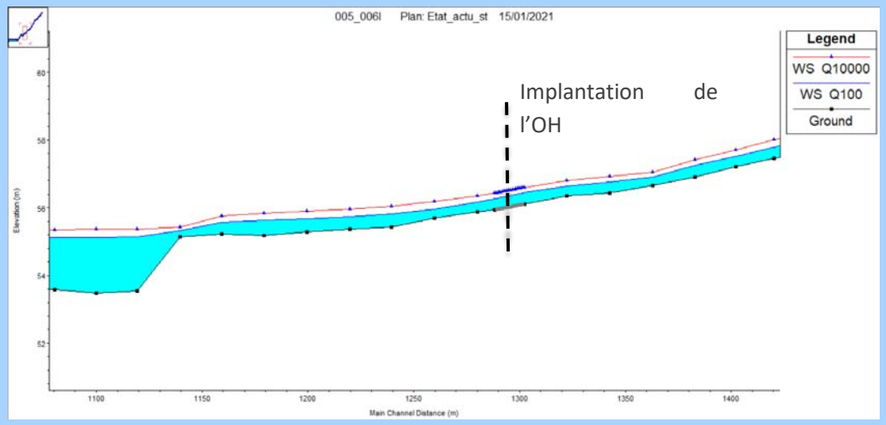
Longueur (m)	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Hauteur (m)*	*Largeur (m)*	*Nombre de cellules*
153,2	55,9	55,19	1,65	2,2	2

R39-b	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur talweg secs*

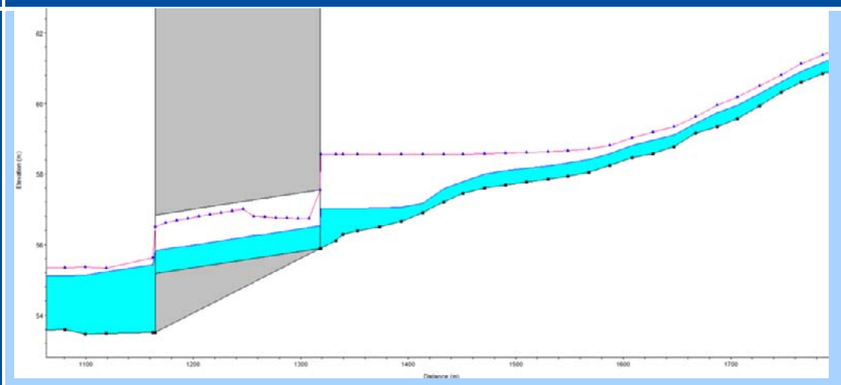
Q100 (m^3/s)	*Q10 000 (m^3/s)*	*Condition limite aval*	*Rugosité - Strickler*
6,92	20,76	Hauteur normale	Talweg : K=20 Ouvrage béton : K = 65

Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*	*Niveau d'eau amont CSNE – Q10000*		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulemen (m/s)*
Etat actuel	Etat projet			Etat actuel	Etat projet		
56,92	57,03	0,11	2.48	56,43	58,55	2,12	3,23

Les lignes d'eau (état actuel et état projeté) pour les crues centennale et décamillénale sont présentées ci-contre.



R39-b	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur talweg secs*



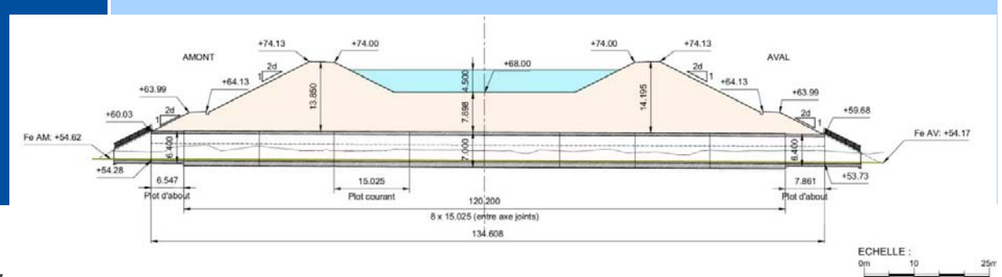
OH1517. Commune de Cizancourt. Lignes d'eau (état actuel et état projeté) (en bleu : crue centennale ; en rouge : crue décamillénale)

(Source : ONE, 2023)

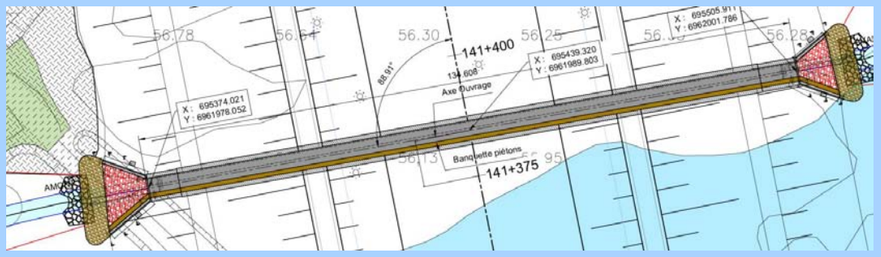
Localisation	Au droit des talwegs secs interceptés par le CSNE (au nombre de 14)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Fiche 34 : Mesure R39-c

R39-c	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur cours d'eau*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Un des types d'ouvrage de rétablissement hydraulique possible est l'aqueduc. Les franchissements de cours d'eau par un aqueduc sans chute amont sont au nombre de 9. Pour les cours d'eau, les principes d'aménagement sont les suivants : • Une pente naturelle conservée • Une épaisseur de 1,50 m entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief • Un radier de l'ouvrage calé 30 cm en dessous du fond du terrain naturel pour reconstituer un lit mineur • Pour les ouvrages présentant un enjeu de continuité terrestre, une mise en place de banquettes de 0,90 m à 1 m de largeur pour la continuité petite faune terrestre, 8 m pour la continuité grande faune • Un calage altimétrique des banquettes au moins égal à Q2 (débit biennal) • Un écoulement à surface libre avec un tirant d'air de 50 cm si la portée de l'ouvrage est inférieure à 2,5 m ou un tirant d'air de 1 m si la portée excède 2,5 m **Seuls, les aqueducs OH1414 (Ingon), OH1571 (La Motte) et OH1688 (La Tortille réhabilitée) sont détaillés dans la suite de la fiche, les autres aqueducs fonctionnant sur le même principe**. Le premier concerne le franchissement de l'Ingon, cours d'eau piscicole avec enjeu. Une banquette petite faune est prévue sur cet ouvrage. De plus, afin de diminuer les vitesses et créer des zones de repos dans l'ouvrage, des barrettes en béton seront aménagées en quinconces sur un intervalle de 5 à 10 mètres et sur 90% de la largeur du lit vif.



R39-c	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur cours d'eau*



OH1414. Commune de Languevoisin. Vue en plan et profil en long (Source : ONE, 2023)

Tableau 24 : OH1414 (Ingon). Commune de Languevoisin. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023)

Longueur (m)	*Cote radier amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Hauteur ouvrage (m)*	*Largeur ouvrage (m)*
150.5	54,32	54,62	54,17	3,30	4,00

Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*
Etat actuel	**Etat projet**		
56,91	56,89	Pas d'impact	3.25

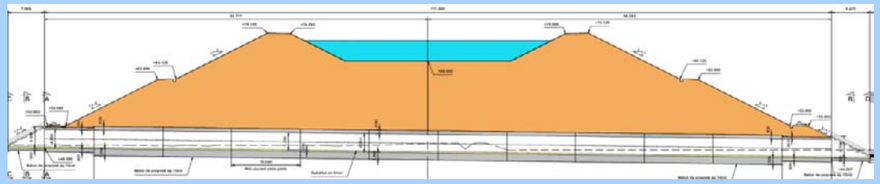
Outre le dimensionnement de l'aqueduc, il est nécessaire de procéder à la dérivation définitive du cours d'eau à l'amont et l'aval pour rétablir l'écoulement dans l'axe de son lit actuel (voir mesure R53).

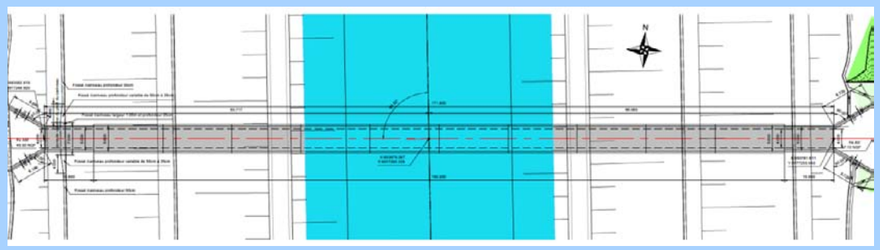
R39-c	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Aqueducs sur cours d'eau*

Déversoir de l'Ingon – Pièces fixes de la vanne hors d'état

(Source : ONE, 2021)

Le second aqueduc particulier est celui rétablissant la Motte à Barleux, dont les caractéristiques sont détaillées ci-après.





OH1571 de la Motte. Commune de Barleux. Vue en plan et profil en long

(Source : ONE, 2023)

Longueur (m)	*Cote radier (m NGF)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Hauteur ouvrage (m)*	*Largeur ouvrage (m)*
187,6	48,70	49,00	47,10	3,30	4,00

R39-c	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Aqueducs sur cours d'eau*

Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse (m/s)*
Etat actuel	**Etat projet**		
50,95	51,10	0,15	1,24

Sur le secteur à enjeux de Barleux, la transparence hydraulique totale est assurée par l'ouvrage sous le CSNE. Néanmoins, le rétablissement de la Motte sous la RD1017, environ 500 m en aval du CSNE, est assuré par deux buses existantes (2 x Ø1000 mm), dont la capacité ne permet pas d'assurer la transparence sans inonder la RD1017. En crue centennale, il en résulte l'ennoiement aval de l'aqueduc sous le CSNE, entraînant un remous de 15 cm sur environ 300m en amont du futur rétablissement hydraulique.

La faible sur-inondation au droit de l'aqueduc survient dans une zone naturelle à très faible enjeu.

Outre le dimensionnement de l'aqueduc, il est nécessaire de procéder à la dérivation définitive du cours d'eau à l'amont et l'aval pour rétablir l'écoulement dans l'axe de son lit actuel (voir mesure R53).

L'aqueduc rétablissant la Tortlle (OH1688) a été conçu selon les principes d'aménagement présentés ci-avant (pente naturelle conservée, tirant d'air de 1,50 m, …). Les informations relatives à l'aqueduc rétablissant la Tortille sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 19 : OH1688. Commune de Moislains. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ACSW, 2021)

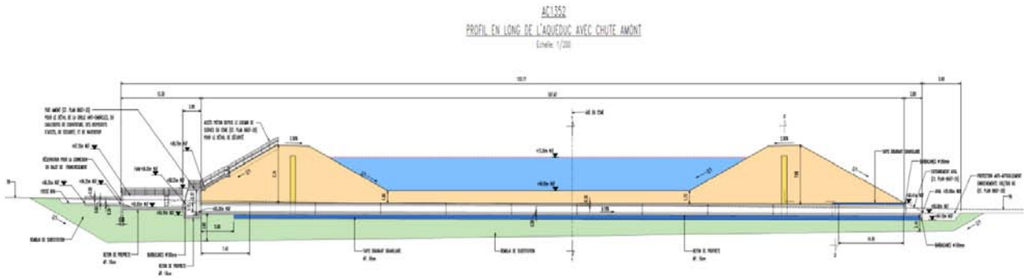
Longueur (m)	*Cote radier (m NGF)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Hauteur ouvrage (m)*	*Largeur ouvrage (m)*
190	64,0	64,30	63,30	4	***4,00***

R39-c	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur cours d'eau*
	 A Q100 avec une génératrice supérieure de l'ouvrage située à la cote 68 m NGF, il est constaté un tirant d'air de 1,65 m. En revanche, la ligne d'eau atteinte au droit de l'ouvrage est supérieure de 50 cm à celle estimée en situation actuelle. Cet écart s'explique pour une hydrologie différente entre la situation actuelle (6,1 m^3/s) et la situation projetée (12,45 m^3/s) due à la renaturation du cours d'eau. En effet le fonctionnement hydraulique du cours d'eau en situation actuelle est fortement dégradé. Cet exhaussement de la ligne d'eau entre les situations actuelle et projetée au droit du futur rétablissement hydraulique de la Tortille, n'engendre pas d'impacts dans la traversée de Moislains située 1 500 m en amont, du fait de la mise en oeuvre d'une conduite de décharge en contournement de Moislains, conduite qui se raccordera à la Tortille en amont du rétablissement hydraulique (cf mesure R42). A noter que l'ouvrage intègre une banquette pour le passage de la grande faune (PGF). Les caractéristiques de cette banquette sont les suivantes : • Largeur banquette PGF : 2 m • Altimétrie banquette PGF : entre 65,95 m NGF et 65,90 m NGF • Hauteur totale : 4 m

R39-c	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs sur cours d'eau*
	Par rapport à l'état initial, les continuités écologiques seront de ce fait rétablies au droit du franchissement.
Localisation	Au droit des cours d'eau interceptés par le CSNE (au nombre de 9)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

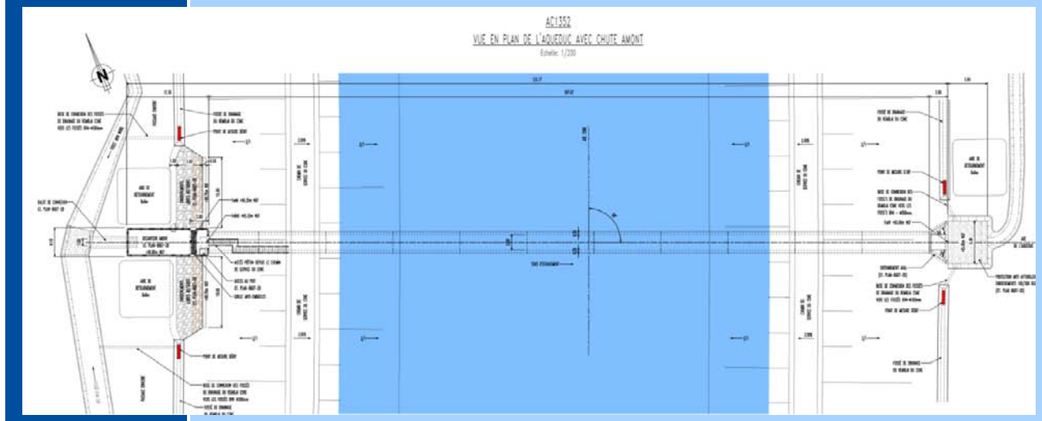
Fiche 35 : Mesure R39-d

R39-d	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs avec chute amont*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Un des types d'ouvrage de rétablissement hydraulique possible est l'aqueduc avec chute amont. Ce rétablissement diffère du précédent par la présence d'un ouvrage de chute en amont. Cet aménagement est proposé lorsque le terrain naturel amont est supérieur au terrain naturel aval. Les franchissements par aqueduc avec chute amont sont au nombre de 2 entre Passel et Péronne, tous sur thalweg sec. Trois se localisent au Nord d'Ytres. Les principes pour ce type de rétablissement sont les suivants : • Une épaisseur de 1,5 m entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief pour assurer l'étanchéité ; • Un décanteur en amont de l'ouvrage de chute pour collecter les écoulements des fossés et optimiser les dimensions de l'ouvrage par abaissement du fil d'eau amont ; • Une hauteur minimale de 1,2 m ou section équivalente (pour l'entretien) ; • Un diffuseur à l'aval ; • Une grille de sécurité à l'ouvrage de chute amont avec une section minimale de 1,20 m x 1,20 m. Aucun cours d'eau n'est rétabli par un aqueduc avec chute amont. **Seul l'aqueduc avec chute amont OH1352 est détaillé dans la suite de la fiche, les autres aqueducs avec chute fonctionnant sur le même principe**. L'OH 1352 emprunte l'axe du thalweg naturel actuel et permet un franchissement perpendiculaire au CSNE.



R39-d	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs avec chute amont*

Aqueduc avec chute amont (OH1352)



Commune d'Ercheu. Vue en plan

(Source : ONE, 2023)

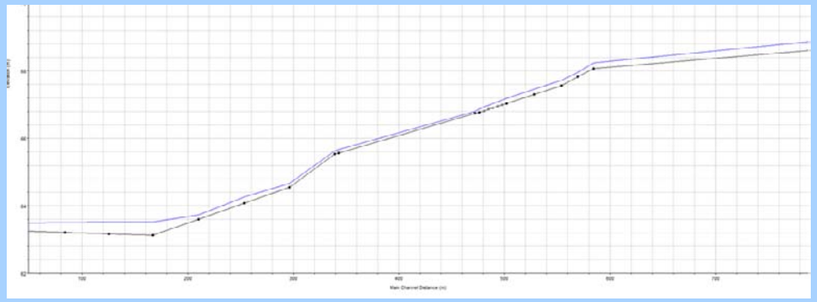
Tableau 25 : OH1352. Commune d'Ercheu. Caractéristiques de l'ouvrage et résultats de la modélisation (Source : ONE, 2021)

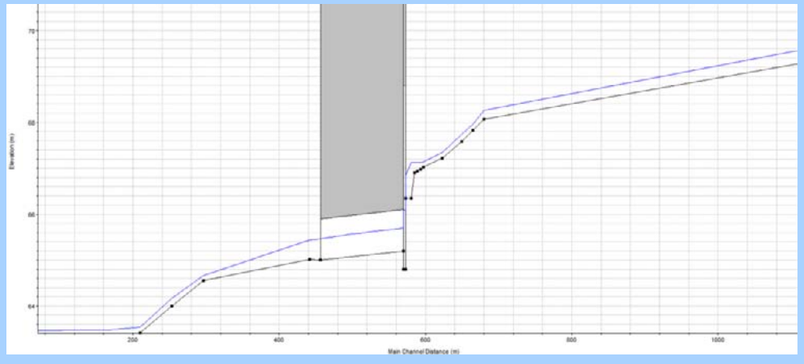
Longueur (m)	*Cote radier (m NGF)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Hauteur (m)*	*Largeur (m)*
110,5	64,80	66,35	65,00	0,9	2,2

Q100 (m^3/s)	*Q3 000 (m^3/s)*	*Condition limite aval*	*Rugosité - Strickler*
2,21	5,52	Hauteur normale	Talweg : K=20 Ouvrage béton : K = 65

R39-d	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs avec chute amont*

Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*	*Niveau d'eau amont CSNE – Q10000*		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*
Etat actuel	**Etat projet**			**Etat actuel**	**Etat projet**		
66,95	65,89	Pas d'impact	1,53	66.94	67.97	1,03	2,62





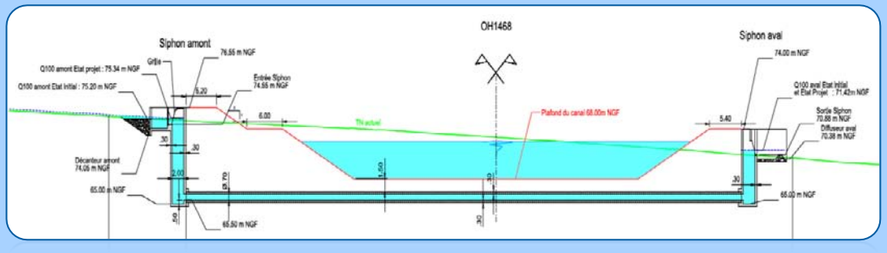
OH1352. Commune d'Ercheu. Ligne d'eau pour la crue centennale. Etat actuel (haut) et en état projet (bas)

(Source : ONE, 2023)

Localisation	Au droit de talwegs secs interceptés par le CSNE (au nombre de 5)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux

R39-d	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Aqueducs avec chute amont*
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Fiche 36 : Mesure R39-e

R39-e	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Siphons sur talweg sec*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Un des types d'ouvrage de rétablissement hydraulique possible est le siphon. Les siphons sont utilisés quand le rétablissement en aqueduc ou aqueduc avec chute amont n'est pas possible (pas de revanche suffisante entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief pour passer en surface libre). Les biefs 2, 3 et 4 comptent 19 franchissements par siphon sur des talwegs secs.  ***Siphon (OH1468)*** Les principes pour ce type de rétablissement sont les suivants : • Une épaisseur de 1,50 m entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief ; • Une fosse de réception et un ouvrage de chute à l'amont du siphon muni d'une grille pare-embâcles. La fosse permet de collecter les écoulements des fossés en pied du CSNE et de piéger une partie des sédiments charriés ; • Une chute aval équipée d'une grille de sécurité. **Seul le siphon sur thalweg sec OH1468 est détaillé dans la suite de la fiche, les autres siphons fonctionnant sur le même principe**. Ce siphon a la particularité d'être sur une zone où le canal est en déblai à l'amont et en remblai à l'aval.

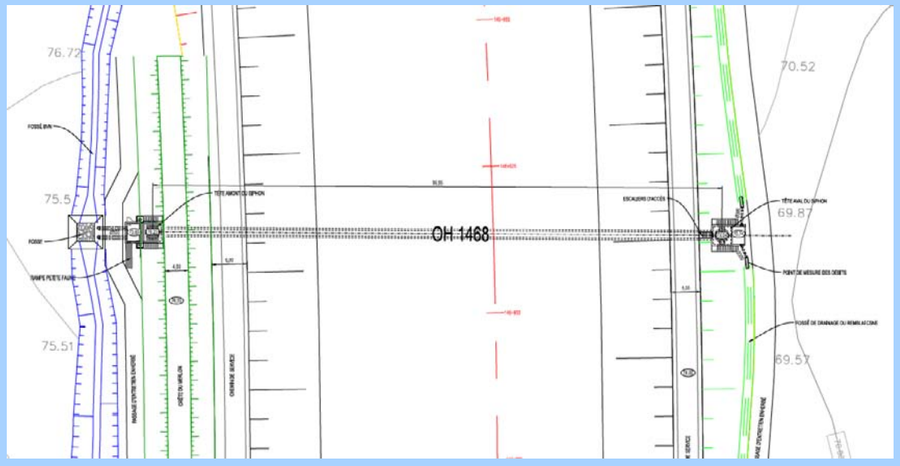
R39-e	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Siphons sur talweg sec*
	L'accès aux ouvrages est possible depuis le chemin de service du canal et depuis le chemin enherbé longeant le CSNE. La continuité du chemin enherbé est assurée au droit de chaque siphon par passage à gué. Depuis le chemin de service, l'accès aux siphons se fait par l'intermédiaire d'escaliers posés sur le talus du CSNE et équipés d'une main courante. La conception est également réalisée de manière à faciliter l'entretien des siphons par le personnel exploitant : • Les puits sont accessibles par le trou d'homme ou la grille de sécurité démontable en fonction du type de maintenance réalisée ; • La largeur des puits (Ø2000) est suffisante pour y descendre y compris avec du matériel ; • Les accès « à risque » sont sécurisés par des garde-corps, mains courantes et grilles de sécurité ; • La fosse amont est drainée en fond pour ne pas avoir d'eau stagnante. Pour faciliter l'entretien de l'ouvrage, des plateformes de retournement seront mises en place en amont et en aval de celui-ci. Les dimensions des plateformes seront de 10 m par 10 m minimum permettant ainsi la manœuvre des engins de maintenance. ***Tableau 26 : OH1468. Commune de Pargny. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023)***

Longueur (m)	*Profondeur puits amont (m)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Nombre de siphons*	*Diamètre (mm)*
97	8,8	73,95	70,74	1	1600

Q100 (m^3/s)	*Q10 000 (m^3/s)*	*Condition limite aval*	*Rugosité - Strickler*
1,39	4,17	Hauteur normale	Talweg : K=20 Ouvrage béton : K = 65

R39-e	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Siphons sur talweg sec*

Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*	*Niveau d'eau amont CSNE – Q10 000*		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*
Etat actuel	Etat projet			Etat actuel	Etat projet		
75,45	74,31	Pas d'impact	0,50	75,55	74,88	Pas d'impact	1,49



OH1468. Commune de Pargny. Vue en plan

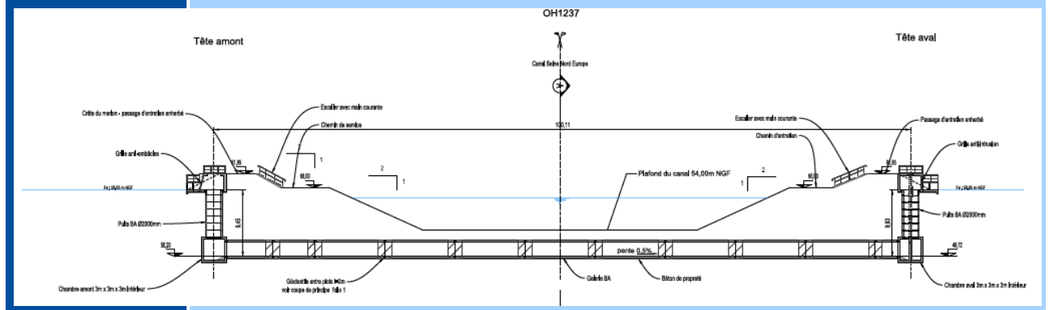
(Source : ONE, 2023)

Localisation	Au droit de talwegs secs interceptés par le CSNE (au nombre de 19)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation

R39-e	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Siphons sur talweg sec*
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Fiche 37 : Mesure R39-f

R39-f	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale <u>*Siphons sur cours d'eau*</u>
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Un des types d'ouvrage de rétablissement hydraulique possible est le siphon. Les siphons sont utilisés quand le rétablissement en aqueduc ou aqueduc avec chute amont n'est pas possible (pas de revanche suffisante entre le toit de l'ouvrage et le fond du bief pour passer en surface libre). 5 cours d'eau sont concernées par ces ouvrages.



Siphon OH1237 du Ru de la Fontaine Turpin

(ONE, 2023)

Pour les cours d'eau, les principes pour ce type de rétablissement sont les suivants :

- Pour garantir la continuité piscicole, les fils d'eau en amont/aval immédiat de l'OH sont calés à la même altimétrie. Cela évite les changements de régime d'écoulement qui entravent la circulation piscicole ;
- Le siphon est double afin de laisser la possibilité d'isoler un des siphons, et de permettre son entretien sans rupture de la continuité écologique du cours d'eau.

Seul le siphon sur cours d'eau OH1237 est détaillé dans la suite de la fiche, les autres siphons fonctionnant sur le même principe.

Le siphon projeté pour l'OH1237 empruntera l'axe du ru Fontaine Turpin actuel et permettra un franchissement en biais du CSNE. Cet ouvrage étant situé sur un cours

d'eau, les fils d'eau amont/aval seront établis à la même altitude et le siphon sera doublé pour faciliter l'entretien et permettre la mise hors d'eau d'un siphon tout en maintenant l'usage sur le 2eme siphon.

Le tableau ci-dessous reprend les principales caractéristiques de l'ouvrage.

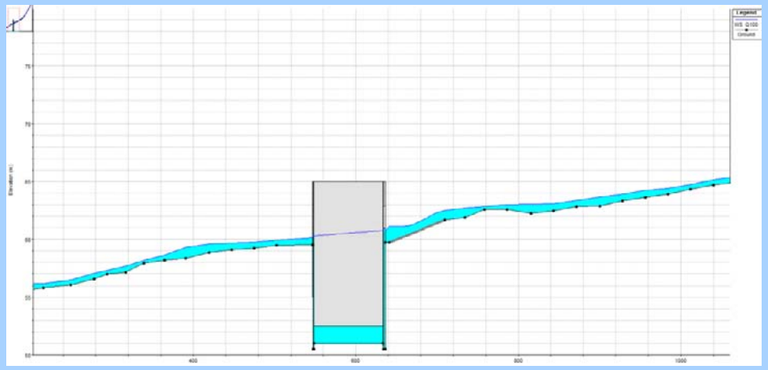
Tableau 27 : OH1237. Commune de Sermaize. Caractéristiques de cet ouvrage et Résultats de la modélisation (Source : ONE, 2023)

Longueur (m)	*Profondeur puits amont (m)*	*Cote fil d'eau amont (m NGF)*	*Cote fil d'eau aval (m NGF)*	*Nombre de siphons*	*Diamètre (mm)*
101	8,5	59,65	59,65	2	2000

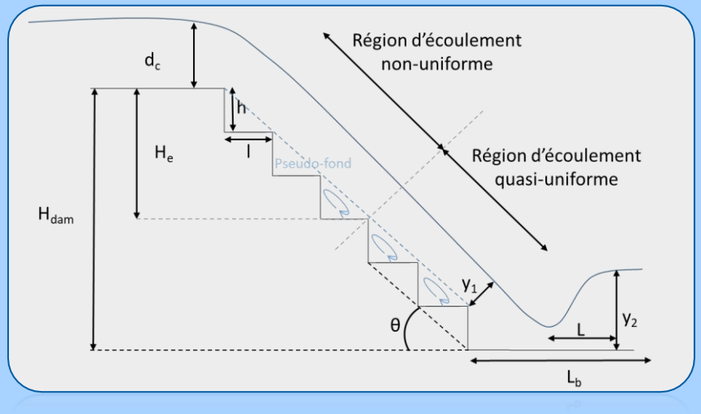
Q100 (m^3/s)	*Q3 000 (m^3/s)*	*Condition limite aval*	*Rugosité - Strickler*
6,11	15,27	Hauteur normale	Talweg : K=20 Ouvrage béton : K = 65

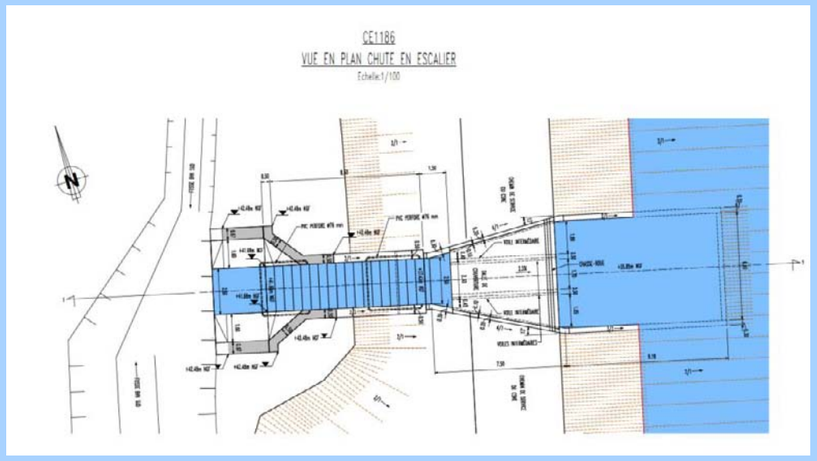
Niveau d'eau amont CSNE – Q100		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*	*Niveau d'eau amont CSNE – Q10 000*		*Différence Projet – Actuel (m)*	*Vitesse d'écoulement (m/s)*
Etat actuel	Etat projet			Etat actuel	Etat projet		
61,34	61,42	0,08	1,53	61,48	61,62	0,14	3,05

La cote de crête du bief est de 60 m NGF. La crue exceptionnelle occasionne des surverses dans le bief. Un merlon calé à la cote de 61,95 m, permettant d'accéder à la plateforme supérieure du siphon, barre les écoulements et évite la surverse dans le

R39-f	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Siphons sur cours d'eau*
	canal. La crête du merlon offre une revanche de 25 cm par rapport à la cote atteinte en crue extrême.  ***OH1237. Commune de Sermaize. Vue en plan et Ligne d'eau pour la crue centennale en état projet*** *(Source : ONE, 2023)* Tout comme les siphons sur thalwegs secs, les siphons sur cours d'eau intègrent les mêmes dispositions facilitant leur entretien, en plus d'être dédoublés pour maintenir la continuité hydraulique lors des phases d'entretien.
Localisation	Au droit de certains cours d'eau interceptés par le CSNE (au nombre de 5)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

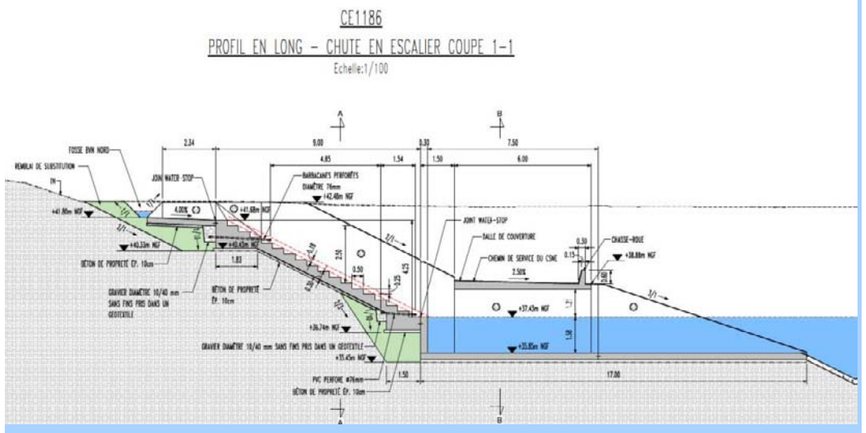
Fiche 38 : Mesure R39-g

R39-g	**Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale** *Descentes d'eau*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques
Type d'effets ciblés	IE9
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Le schéma de principe des chutes en escaliers envisagés pour le déversement d'eaux des bassins versants naturels (BVN) dans le CSNE est donné ci-dessous :  ***Schéma de principe d'une chute en escalier***



Vue en plan type du DV1186

(Source : ONE, 2023)



Profil en long du DV1186

(Source : ONE, 2023)

Les chutes en escalier permettent de rejeter les eaux des BVN collectées par les fossés bordant le déblai du CSNE vers le bief 2. Elles sont dimensionnées pour une occurrence centennale. La partie en escalier de la chute est raccordée à une fosse de dissipation

R39-g	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Descentes d'eau*

permettant de dissiper l'énergie de l'écoulement et de localiser le ressaut hydraulique sous le chemin de service. Ces fosses de dissipation comportent des voiles ou poteaux cassant l'énergie.

Les bajoyers sont calculés pour une hauteur d'eau aérée pour un débit 1,8 x Q100. Cela permet de protéger le talus de déblais de l'érosion même pour des débits excédant la crue centennale.

La condition de non-débordement au niveau des bajoyers est aussi vérifiée pour la crue exceptionnelle avec une revanche suffisante.

Dans le cas d'un talus meuble, les bajoyers dépassent systématiquement le talus (sommet bajoyer = TN+20cm).

Le rejet des BVN dans le CSNE se fera également par un coursier béton sur le chemin de service permettant un fonctionnement des rejets à la fois pour les petites occurrences de pluies et pour les plus grosses crues. En effet, les contraintes suivantes ont éliminé la solution de rejet par buse ou dalot sous le chemin de service :

- niveau minimum du fil d'eau des rejets vis-à-vis de l'agitation hydraulique du canal
- hauteur disponible entre le NNN et l'arase supérieure de la digue (1,5m)
- gestion du dispositif d'étanchéité du canal

Lorsque le CSNE est en déblai, un système de collecte et/ou un ouvrage de décantation des eaux pluviales seront également mis en place en amont de ce dernier. Ce système de collecte des eaux pluviales de la section courante du CSNE sera constitué de fossés trapézoïdaux dont les dimensions dépendront de la taille du bassin versant collecté.

En prenant en compte les caractéristiques des bassins versants, les contraintes hydrauliques, environnementales et techniques liées au projet, les aménagements suivants ont été retenus :

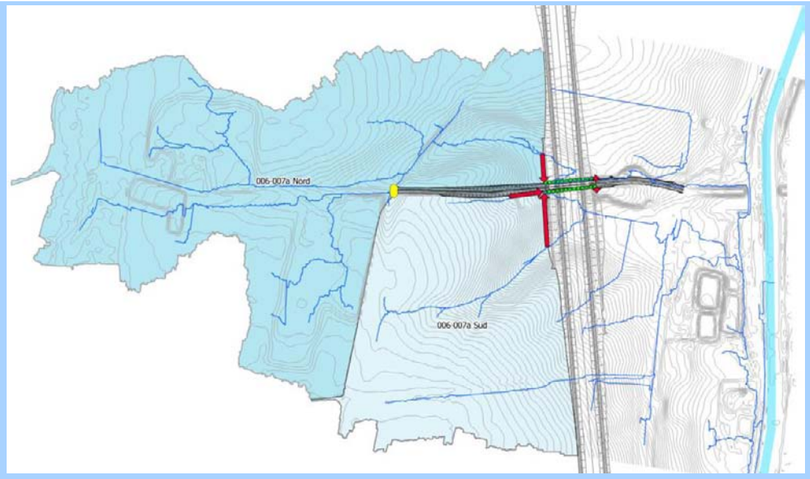
- rejets en chute le long du talus du remblai du CSNE : afin de casser l'énergie des chutes le long des remblais de pente >30%, la pente des ouvrages hydrauliques est fractionnée en escalier successif puis une fosse de dissipation ou de « tranquillisation » aval est aménagée au niveau du chemin de service
- rejets en pente douce dans le CSNE lorsque le canal est en profil rasant par rapport au terrain naturel : les rejets se font avec un coursier béton au niveau du chemin de service de faible pente <7%

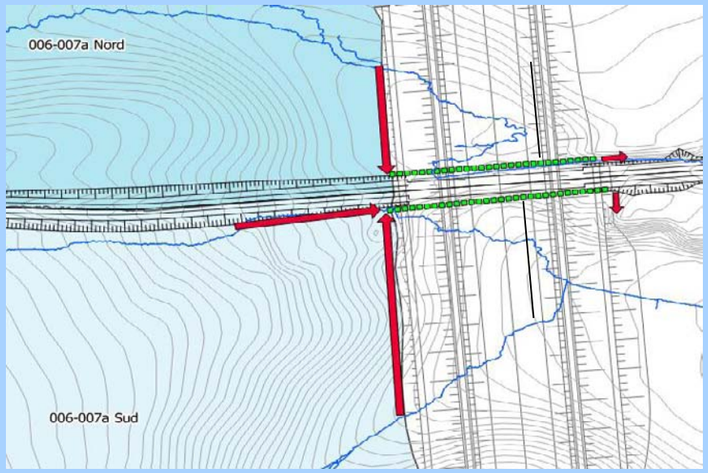
R39-g	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Descentes d'eau*
Localisation	Pour le bief 2 : • DV1186 • DV1188 Pour le secteur au Nord de Ytres : • DV1882 (descente d'eau sur talus (risberme) en rive droite et gauche) • DV1863 (coursier béton) • DV1856 (coursier béton) • DV1853 (rejet direct) • DV1850 (coursier béton) • DV1849 (coursier béton) • DV1845 (coursier béton) • DV1841 (coursier béton) • DV1840 (coursier béton) • DV1832 (coursier béton) • DV1825 (descente d'eau sur talus (risberme) • DV1823 (chute en escalier) • DV1820 (descente d'eau sur talus (risberme) • DV1813 (descente d'eau sur talus (risberme) en rive droite et gauche) • DV1802 (chute en escalier) • DV1796 (descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche et droite) • DV1791 (descente d'eau sur talus (risberme)) en rive droite et gauche • DV1784 (chute en escalier) • DV2033 (section résistante à la surverse) • DV1904 (section résistante à la surverse) • DV1996 (chute en escalier) • DV 1863 (coursier béton) • DV 2056 (chute en escalier)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Fiche 39 : Mesure R39-h

R39-h	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Mutualisation avec rétablissements routiers*
Objectifs	Rétablir les continuités hydrauliques et écologiques
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Il est ponctuellement prévu la mutualisation d'un rétablissement hydraulique de thalweg et d'un rétablissement routier. Une mutualisation est possible lorsque le point bas du bassin versant à rétablir se situe à proximité d'un rétablissement routier en passage inférieur. La forme du rétablissement routier doit permettre un écoulement gravitaire. Au plan technique, la conception de ces ouvrages s'appuiera sur les recommandations faites pour les ouvrages mixtes hydraulique / faune terrestre afin de favoriser la présence de lumière dans l'ouvrage. Ces recommandations sont notamment issues des guides suivants : • Guide « Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques - Cas de la faune piscicole », du SETRA (2013) ; • Guide des passages à faune, du CEREMA (2021). Les modalités techniques détaillées de ces ouvrages sont en cours d'étude dans le cadre du PRO. Ne s'agissant pas d'ouvrages hydrauliques, aucun élément de calage hydraulique n'est requis, si ce n'est pour garantir l'absence de stagnation d'eau dans l'ouvrage. Par exemple, la configuration du rétablissement de la RD1029 (OH1553) permet cette mutualisation (voir schémas de principe ci-dessous).

R39-h	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Mutualisation avec rétablissements routiers*



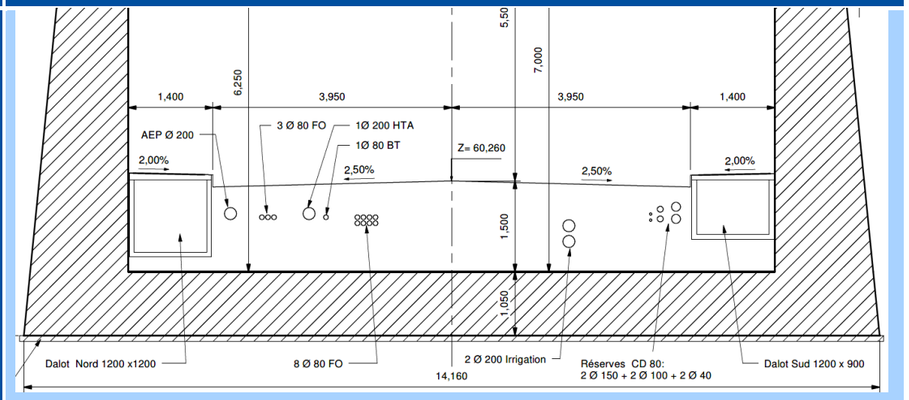


OH1553. Commune de Villers-Carbonnel. Vue d'ensemble et Schéma de principe de la mutualisation

(Source : ONE, 2021)

Comme l'espace sous les trottoirs est limité, seuls les dalots nécessaires aux écoulements sont intégrés, les réseaux seront quant à eux insérés sous la chaussée.

R39-h	Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale *Mutualisation avec rétablissements routiers*

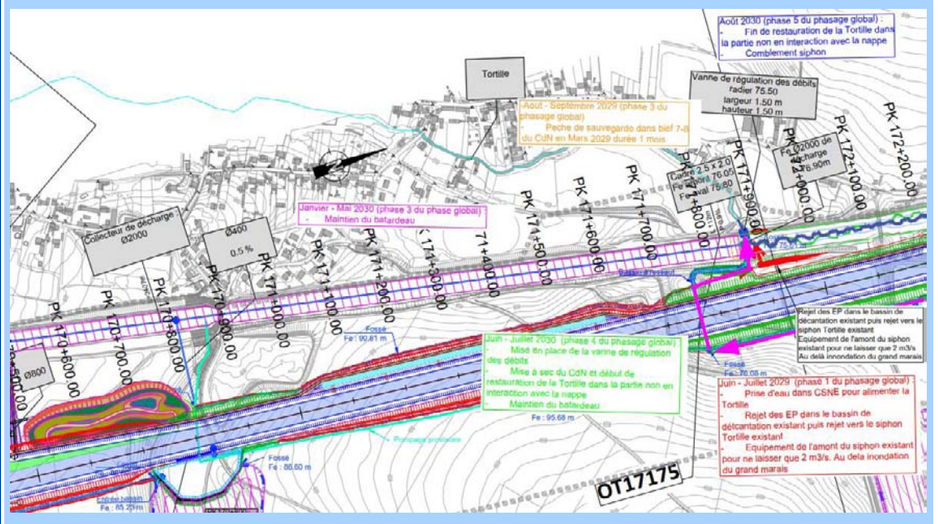


Plan de principe du passage inférieur de la RD1029 (différenciation réseaux/dalots)
(Source : ONE, 2023)

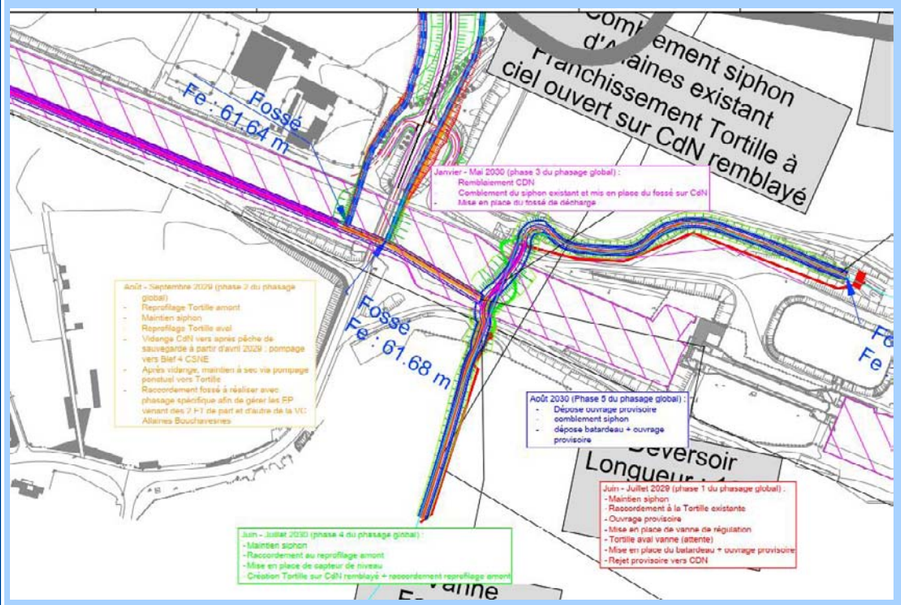
Localisation	Les ouvrages hydrauliques mutualisés avec les ouvrages de rétablissement routier sont au nombre de 6. Il s'agit de : • L'OV1553 (rétablissement de la RD 1029) • L'OV1853 (au niveau du chemin des Croix à Hermies au PK185,3), • L'OV1852 (au niveau de la VC Hermies Ouest au PK185,2), • L'OV1836 (au niveau de la VC Hermies Est au PK183,6), • L'OV1901 (au niveau de la RD15 Est au PK190,1), • L'OV1943 (au niveau de la voie latérale de Moeuvres au PK 194,3)
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises de travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi ST08 en phase travaux Entretien dans le cadre de l'exploitation du CSNE

Fiche 40 : Mesure R42-a.

R42-a	Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille *Gestion du risque sur Moislains et Allaines*
Objectifs	Maîtriser le risque de crue centennale de la Tortille au droit des communes de Moislains et d'Allaines suite à la renaturation de ce cours d'eau et des désordres existants en situation actuelle entre Moislains et Allaines (crue non maitrisée dès 0,4 m^3/s).
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles (CSNE et Tortille)
Description de la mesure et modalités techniques	Les principales zones d'enjeux inondation en lien avec la renaturation de la Tortille et présentant des désordres existants sont les traversées des communes de Moislains et d'Allaines. Afin de gérer le risque de crue, il est prévu de déconnecter les bassins versants amont de la Tortille et de mettre en place une conduite de décharge en contournement de Moislains ainsi qu'un fossé de décharge en contournement d'Allaines. **Gestion du risque de crue sur la commune de Moislains (OH1719)** La protection de Moislains contre la crue centennale sera assurée par la mise en place d'un ouvrage de régulation des débits associé à une conduite de décharge entre le projet de restauration de la Tortille et le tracé existant en amont de Moislains. Ce complexe sera constitué comme suit: • D'une vanne de régulation des débits située à l'interface Tortille restaurée / Tortille existante, sur la berge du Canal du Nord existant. Le fonctionnement de la vanne de régulation des débits de la Tortille sera asservi au niveau du cours d'eau en amont pour permettre de ne restituer qu'un débit de 2 m3/s maximum dans la traversée de Moislains, • D'un déversoir localisé à proximité, dans le Canal du Nord remblayé. Ce déversoir sera poursuivi d'un collecteur de décharge Ø2000 en contournement de Moislains, se rejetant au droit du rétablissement hydraulique de la Tortille sous le grand remblai du CSNE. En amont du déversoir sera installée une grille permettant le piégeage des flottants et embâcles. Le radier du déversoir sera situé à la cote 76.90 m NGF et le collecteur de décharge aura les caractéristiques suivantes : Longueur : 2 900 m ; Exutoire : amont du franchissement de la Tortille sous le grand remblai du CSNE ; Fil d'eau (Fe) amont : 76.90 m NGF ;

R42-a	Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille *Gestion du risque sur Moislains et Allaines*
	Fil d'eau (Fe) aval : 64.70 m NGF ; Pente moyenne : 0.00415 m/m ; Coefficient de Strickler : 65 ; Capacité hydraulique : entre 7.05 et 10.16 m^3/s. La conception de ce complexe résulte de la confrontation entre les apports des bassins versants amont après surverse vers le CSNE (déconnexions des bassins versants et mise en place de déversoirs) et la capacité hydraulique limitante des ouvrages dans la traversée de Moislains (débit maximum de la Tortille admissible au droit de la traversée de Moislains). En fonctionnement courant, la vanne sera totalement ouverte pour permettre la continuité écologique de l'ouvrage (hauteur d'ouverture totale : 1 m). Lorsque que le niveau mesuré en amont de la vanne dépassera la cote du seuil de la conduite de décharge (76.90 m NGF), une fermeture progressive de la vanne sera réalisée pour ne laisser qu'une hauteur d'ouverture de 50 cm en cas de Q10 et de 27 cm en cas de Q100. En cas de crue décennale, le débit de pointe transitant dans le collecteur de décharge sera de 2,7 m^3/s pour un volume ruisselé de 117 000 m^3. En cas de crue centennale, le débit de pointe transitant dans le collecteur de décharge sera de 8 m^3/s pour un volume ruisselé de 595 000 m^3.  **Gestion du risque de crue sur la commune d'Allaines (OH1675)**

R42-a	**Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille** *Gestion du risque sur Moislains et Allaines*
	Actuellement des désordres sont constatés entre Moislains et Allaines (débordements non maîtrisés de la Tortille dès 400 l/s). Dans le cadre de la restauration hydromorphologique de la Tortille entre Moislains et Allaines, les aménagements mis en place pour gérer ces désordres seront susceptibles de générer d'autres désordres dans la traversée d'Allaines. Le siphon d'Allaines, situé entre les écluses n°10 d'Allaines et n°11 de Feuillaucourt permet en situation actuelle le rétablissement hydraulique de la Tortille sous le Canal du Nord. Il sera comblé en situation projetée avec franchissement de la Tortille à ciel ouvert sur Canal du Nord remblayé. Le projet consiste à combler le siphon d'Allaines lors de la phase de remblaiement du canal du Nord sur ce secteur et à rétablir les écoulements de la Tortille à ciel ouvert sur ce remblai. Le tronçon à ciel ouvert créé est conçu en intégrant un bras de décharge dirigé vers le Canal du Nord conservé (au niveau du futur port de plaisance d'Allaines) afin de protéger Allaines contre les inondations. Ainsi, l'aménagement consistera en un canal de décharge en amont d'Allaines et dirigé vers le canal du nord conservé, situé 1000 m en aval, au niveau du futur port de plaisance. Les plans et coupes sont en cours de réalisation. La principale hypothèse de conception des aménagements permettant la protection d'Allaines et du hameau de Feuillaucourt contre les inondations consiste en la non-aggravation des lignes d'eau atteintes en cas de crues centennale et décennale, entre la situation actuelle et la situation projetée. Ainsi, le canal de décharge mis en œuvre aura les caractéristiques suivantes : • Nature : Enherbé ; • Longueur : 1 000 m ; • Exutoire : canal du nord conservé à proximité du futur port de plaisance ; • File d'eau (Fe) amont : 61,8 m NGF ; • Fil d'eau (Fe) aval : 60 m NGF ; • Pente : 0.0018 m/m ; • Coefficient de Strickler : 35 ; • Largeur au plafond : 3 m ; • Hauteur moyenne : 1.50 m (remblaiement du canal du Nord à la cote 62.20 m NGF) • Capacité hydraulique : 9,6 m3/s. En cas de crue décennale, le débit dans le canal de décharge sera de 2,3 m3/s. En cas de crue centennale, le débit dans le canal de décharge sera de 4,9 m3/s.

R42-a	**Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille** *Gestion du risque sur Moislains et Allaines*
	
Localisation	Communes de Moislains et d'Allaines
Planning de mise en œuvre	Durant les travaux notamment de comblement du canal du Nord
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les études de conception Les entreprises de travaux pour la mise en œuvre L'exploitant du CSNE, VNF, pour l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Mise en œuvre de dispositif mesurant les débits : 3 stations de mesure du débit seront mises en place pour le suivi en continu les débits de la Tortille. Leur localisation prévisionnelle est la suivante : • une station de mesure dans le drain entre le tunnel de Ruyaulcourt et le bassin de rétention • une station de mesure en amont de la restauration de la Tortille • une station de mesure en aval de la Tortille restaurée, au niveau de Moislains

Fiche 41 : Mesure R42-b

R42-b	Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille *En cas de crue de la Tortille*
Objectifs	Capter le sur-débit de la Tortille engendré par sa crue centennale
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Localisation	Au droit de l'écluse de Jonction entre le CDN et le CSNE
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Le projet de restauration de la Tortille a une incidence sur la Somme en cas de crue centennale, et notamment au droit des traversées d'Amiens et Abbeville situées en aval de Péronne. Le projet entrainera la reconnexion de 35km² d'impluvium supplémentaire (ce qui représente 52% des impluviums de la Tortille) par rapport à la situation actuelle. Une estimation du sur-débit engendré par la gestion des eaux de cette surface supplémentaire a été réalisée grâce à une étude hydrologique au droit des stations hydrométriques en aval de Péronne. Le résultat des calculs de l'étude indique que le sur-débit de la Somme est estimé à 0,9 m³/s, en cas de crue centennale. Ce sur-débit engendrera une surélévation de la Somme au droit des traversées d'Amiens et d'Abbeville, considérées comme zones sensibles. Pour assurer la neutralité hydraulique du projet, une mesure de réduction sera mise en place en cas de crue de la Tortille concomitante avec une crue de la Somme : ce sur-débit généré sera remonté au CSNE par l'intermédiaire des stations de pompage existantes sur les écluses de Cléry-sur-Somme et de Feuillaucourt sur le Canal du Nord ainsi que par la future station de pompage de l'écluse de jonction entre le Canal du Nord et le CSNE. Ce pompage sera permis grâce aux pompes des écluses qui auront une capacité de pompage suffisante et de l'augmentation de la durée de pompage. Les consignes de pompages suivantes sont proposées : • Consigne de pompage depuis le bief 10/11 du canal du Nord vers le CSNE via l'écluse de jonction à NNN + 10 cm (61.33 m NGF), avec un débit de pompage maximum de 5 m³/s ; • En cas de crue de la Somme, dès que les niveaux mesurés à la station de Bray sur Somme atteignent 800 mm (soit environ 22 m³/s et environ Q2), il est proposé d'enclencher les consignes de pompages de 0.9 m3/s du bief 12/13 du canal du Nord (surverse de la Somme vie le déversoir de la Tortille) puis vers l'écluse de jonction pour rejet vers le CSNE. Quatre capteurs de niveau sont prévus d'être mis en place sur la Tortille : • Un capteur au niveau du drain (avant d'arriver dans le bassin), • Un capteur dans le canal en béton en amont de la réhabilitation de la Tortille, • Un capteur en amont de Moislains, • Un capteur au niveau d'Allaines. Les pompages aux écluses seront gérés par VNF. Concernant les dispositifs de mesures sur la Tortille, un opérateur sera recherché par la SCSNE avant mise en exploitation, la Tortille étant prévue d'être gérée par un tiers. A défaut de trouver un exploitant, VNF assurera la gestion de ces équipements. Toutes ces dispositions ont fait l'objet d'une concertation et d'une validation avec les services du Département de la Somme et l'AMEVA.
Planning de mise en œuvre	En cas de crue centennale
Acteurs concernés	VNF
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Suivi des seuils d'alerte de crues de la Tortille et de la Somme Relevé du débit pompé et rejeté dans le CSNE au droit de l'écluse de Jonction

Fiche 42 : Mesure R43

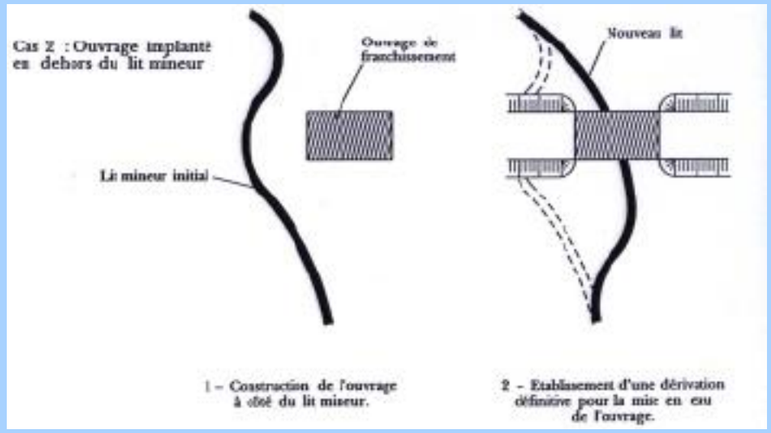
R43	Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE
Objectifs	Maîtriser le risque de crue centennale de la Tortille au droit des communes de Moislains et d'Allaines suite à la renaturation de ce cours d'eau et des désordres existants en situation actuelle entre Moislains et Allaines (crue non maitrisée dès 0,4 m^3/s).
Type d'effets ciblés	IE9
Cibles visées	Eaux superficielles (CSNE et Tortille)
Description de la mesure et modalités techniques	Les principales zones d'enjeux inondation en lien avec la renaturation de la Tortille et présentant des désordres existants sont les traversées des communes de Moislains et d'Allaines. Les enjeux sont plus importants sur la commune de Moislains. Afin de gérer le risque de crue, il est prévu : • Une déconnexion partielle ou totale des bassins versants amont via la mise en place de déversoirs vers le CSNE, • La mise en place d'ouvrages de décharge pour contourner Moislains et Allaines (voir mesure 42). L'une des principales hypothèses de dimensionnement hydraulique réside sur les apports potentiels du TOARC vers le bief 5 du CSNE en cas de crue centennale, à savoir 505 000 m3. Les bassins versant déconnectés de la Tortille sont les suivants : • Une déconnexion totale de 2 sous bassins versants (BV 008-08 – Vallée de Firmin et BV 008-16 – Vallée de Tarteron) avec rejets vers le CSNE, • Une déconnexion partielle de 2 sous bassins versants (BV 008-0019 – Fond d'Ytres et BV 008-17 – Tortille amont) avec des rejets vers le CSNE. Les ruissellements issus des bassins versants de la vallée Tarteron (BV 008-16) et de la Vallée Firmin (BV 008-08) seront totalement déconnectés de la Tortille et seront raccordés au CSNE après décantation respectivement dans les bassins PK 175+900 et PK 170+800.

R43	Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE
Description de la mesure et modalités techniques	Les ruissellements issus des bassins versants de la Tortille amont et du fond d'Ytres (BV 008-17 et BV 008-19) seront principalement surversés vers le CSNE et partiellement connectés à la Tortille restaurée en aval via le collecteur de fuite du bassin multifonction du PK 176+900. L'intégralité des rejets vers le CSNE sera donc réalisée après une décantation des eaux pluviales pour une pluie semestrielle. Les déconnexions seront réalisées par la mise en place de trois déversoirs au niveau des bassins de rétention du bief 5 localisés au PK 176+900, PK 175+900 et PK 170+800. Etant donné que le Bief 5 est considéré comme un barrage de classe A, les déversoirs sont dimensionnés pour une période de retour décamillénale (Q 10 000) permettant une surverse au-dessus du NNN tout en restant sous le niveau du chemin de service. Les déversoirs seront intégrés au chemin de service du CSNE sous la forme d'un passage à gué. Le volume surversé cumulé pour une crue centennale (Q100) et décamillénale (Q10 000) est respectivement de 505 000 m^3 et 1 692 000 m3.
Localisation	Les déversoirs seront localisés au droit des bassins de rétention situés au PK 176+900, PK 175+900 et PK 170+800.
Planning de mise en œuvre	Lors des travaux de réalisation des bassins de rétention concernés
Acteurs concernés	Les entreprises de travaux pour la mise en œuvre L'exploitant du CSNE, VNF, pour l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Suivi réalisé dans le cadre de l'entretien de l'exploitant

Fiche 43 : Mesure R44

R44	Mise en place de bassins d'épargne et recyclage intégral des éclusées
Objectifs	Économie de la ressource en eau et d'énergie
Type d'effets ciblés	IE7
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Le fonctionnement hydraulique du Canal est basé sur un double principe de recyclage : • Des bassins d'épargne seront intégrés aux écluses de grande hauteur de chute. Lors de la vidange de l'écluse, l'eau sera transférée dans une série de bassins adossés à l'écluse. Lors du remplissage, ces bassins restitueront l'eau épargnée. Ce système entièrement gravitaire, permettra d'économiser jusqu'à plus de 70 % du volume du sas d'écluse, • Sur chaque écluse, un système de pompage permettra de recycler les volumes d'eau non épargnés par un relèvement des eaux du bief aval vers le bief amont. **Le fonctionnement par recyclage permet de limiter la consommation d'eau du Canal aux seules pertes définitives (par infiltration et évaporation).** Les bassins d'épargne interviendront lors du fonctionnement des écluses, au passage des bateaux. Lorsque que le sas de l'écluse se videra (bateau descendant), le volume d'eau du sas (bassinée) sera rejeté gravitairement dans les bassins d'épargne puis dans le bief aval. Lorsque le sas de l'écluse se remplira (bateau montant), le volume d'eau nécessaire sera prélevé d'abord dans les bassins d'épargne, puis dans le bief amont. Il n'existe pas d'alimentation naturelle sur le bief amont, c'est pourquoi il est nécessaire de maintenir les niveaux par pompage dans le bief aval. Les volumes d'eau perdus par les biefs lors des cycles d'éclusées seront systématiquement relevés par pompage à chaque éclusée du bief aval vers le bief amont, de façon à obtenir un recyclage complet de l'eau utilisée lors des sassements. Une station de pompage, installée au niveau de chaque écluse, rendra possible ces transferts et permettra ainsi le recyclage intégral de l'eau lors des cycles d'éclusés. Ainsi, il est prévu la construction de : • Pour Noyon : trois bassins d'épargne permettant de réutiliser 3/5 du volume d'eau circulant lors d'un sassement, • Pour Catigny et Allaines : deux bassins d'épargne permettant de réutiliser la moitié du volume d'eau circulant lors d'un sassement, • Pour Marquion-Bourlon et Oisy-le-Verger : quatre bassins d'épargne permettant de réutiliser les deux-tiers du volume d'eau circulant lors d'un sassement. L'écluse de Oisy-Verger comprend un cinquième bassin de tampon permettant de limiter les ondes d'intumescence vers la Sensée.
Localisation	Ensemble des six écluses : Noyon, Catigny, Allaines, Jonction, Marquion-Bourlon et Oisy-le-Verger
Planning de mise en œuvre	Mise en place pendant la phase travaux lors de la création des écluses
Acteurs concernés	Le maitre d'œuvre pour les choix de conception du projet, les préconisations du DCE et le contrôle des entreprises de travaux Les entreprises de travaux pour la mise en œuvre L'exploitant du CSNE, VNF, pour l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	La fréquence d'inspection des bassins d'épargne sera annuelle et un entretien sera prévu tous les 6 ans

Fiche 44 : Mesure R53

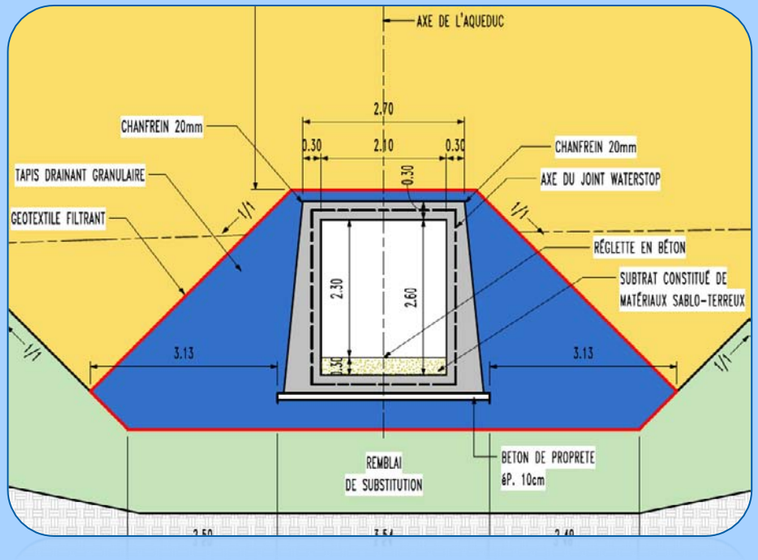
R53	Dérivation de cours d'eau
Objectifs	Aménagements hydro-écologiques de cours d'eau
Type d'effets ciblés	IE9, IE10
Cibles visées	Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	Sur chaque traversée de cours d'eau, il est prévu des dérivations définitives en amont et en aval des ouvrages hydrauliques de traversée pour orienter l'écoulement face à l'ouvrage et permettre une restauration du lit mineur et des berges sur les linéaires amont et aval des ouvrages. Par ailleurs, ces rectifications de tracé des lits mineurs originels sont nécessaires à la création de franchissements hydrauliques transversaux au CSNE et non biais qui augmenteraient la longueur des ouvrages donc le linéaire d'artificialisation, du fait du CSNE, des cours d'eau rétablis. La dérivation permet d'assurer : • La continuité hydraulique entre l'aval de l'ouvrage et le fossé existant (l'ouvrage étant prévu perpendiculairement au canal pour limiter sa longueur) • La continuité écologique des cours d'eau abritant des enjeux  **Schémas de principe des dérivations provisoires et définitives des cours d'eau** Le tableau suivant présente l'ensemble des dérivations définitives de cours d'eau tandis que la suite du texte présente les principes généraux envisagés sur chacun des rétablissements de cours d'eau.

R53	Dérivation de cours d'eau						
	N° OH	*Nom cours d' eau / écoulement*	*Type d' ouvrage*	*Linéaire ouvrage (ml)*	*Linéaire rescindement*	*Linéaire rescindement*	*Potentialié de franchissabilité piscicole après travaux*
	OH1209	Ru des Plaines d'Orchies	Aqueduc	151	70	35	**Pas d'enjeu piscicole** Tirant d'eau faible pour le module en amont et en aval de l'ouvrage qui limite la franchissabilité. Au-delà du module, les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces (< 0,55 m/s)
	OH1214	Ru des Combles	Aqueduc	11	303	119	**Pas d'enjeu piscicole** Tirant d'eau faible pour le module en amont et en aval de l'ouvrage qui limite la franchissabilité. Au-delà du module, les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces (< 0,55 m/s)
	OH1218	Ru du Château de Viéville	Siphon	123 (+51 sous voirie)	247	147	**Pas d'enjeu piscicole** Largeur siphon entre 75% et 125 % de la largeur du lit
	OH1223	Ru Calendes	Siphon	105 (+24 sous voirie)	197	93	**Pas d'enjeu piscicole** Largeur siphon entre 75% et 125 % de la largeur du lit
	OH1237	Ru Fontaine Turpin	Siphon	101 (+15 sous voirie)	262	171	**Pas d'enjeu piscicole** Largeur siphon entre 75% et 125 % de la largeur du lit
	OH1255	Ru Fissier	Siphon	94	267	110	**Pas d'enjeu piscicole** Largeur siphon entre 75% et 125 % de la largeur du lit
	OH1273	Fossé des Fonds	Aqueduc	125,3	130	613	**Pas d'enjeu piscicole** Tirant d'eau suffisant pour le module en amont et en aval de l'ouvrage. Les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces même si l'ouvrage est difficilement franchissable à 3x le module pour les différentes espèces (0,55 m/s < V < 1 m/s)
	OH1268	Fossé des Fonds sous CDN	Aqueduc	79,6	130	613	

R53	Dérivation de cours d'eau						
	OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes	Siphon	105 (+25 sous voirie)	240	155	**Pas d'enjeu piscicole** Largeur siphon entre 75% et 125 % de la largeur du lit
	OH1356	Ruisseau de la rivière bleue	Aqueduc	137,6	107	358	**Pas d'enjeu piscicole** Tirant d'eau suffisant pour le module en amont et en aval de l'ouvrage. Les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces (< 0,55 m/s)
	OH1414	Ingon	Aqueduc	150,5	125	100	**Cours d'eau liste 1** Tirant d'eau suffisant en amont et en aval de l'ouvrage pour les différents débits étudiés dont QMNA5, module, Q2. Les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces même si l'ouvrage est difficilement franchissable à Q2 pour les différentes espèces (V > 1 m/s dans l'OH)
	OH1540	Fontaine des Billes	Aqueduc	204,2	170	90	**Pas d'enjeu piscicole** (la zone d'étude se situe à moins de 100 ml de la source et ce ru est considéré comme un assec (frayère potentielle inventoriée pour le Brochet non fonctionnelle)
	OH1571	La Motte	Aqueduc	187,6	92	110	**Pas d'enjeu piscicole** En état initial, il n'est pas possible d'assurer une continuité du brochet (présent dans le plan d'eau) entre le plan d'eau interceptant la Motte et le ruisseau de tête de bassin. La situation projet ne dégradera pas les fonctionnalités existantes

R53	Dérivation de cours d'eau						
	OH1688	La Tortille	Aqueduc	190	253	230	**Cours d'eau liste 1** Tirant d'eau suffisant en amont et en aval de l'ouvrage pour les différents débits étudiés dont QMNA5, module, 2X module. Les vitesses d'écoulements dans l'ouvrage sont compatibles avec un franchissement multi-espèces même si l'ouvrage est difficilement franchissable à 2X module pour les individus de petites tailles des groupes 8, 9, 10 et 11 (V > 0,7 m/s dans l'OH)

Linéaires de dérivations de cours d'eau *(Source : ONE, 2023)*



Profil en travers type des OH sur cours d'eau (ONE, 2023)

Adaptation de la géométrie du lit mineur reconstitué

Les principales caractéristiques du nouveau lit mineur auront pour objectif a minima de retrouver les caractéristiques existantes notamment en termes de longueur et de largeur du lit mineur.

Le terrassement en déblai du nouveau lit mineur s'effectuera hors d'eau / à sec (les eaux seront maintenues dans le lit actuel durant toute cette phase de terrassement).

R53	Dérivation de cours d'eau
	La mise en eau du nouveau lit s'effectuera de manière progressive (par la suppression du merlon de terre situé à l'extrémité amont du secteur riverain aménagé). **Reconstitution d'un substrat dans les ouvrages hydrauliques de traversée** Les opérations de détournement du lit vif au droit du CSNE s'accompagneront de la reconstitution du substrat / matelas alluvial, sur le linéaire concerné dans les OH. Cette reconstitution du substrat / matelas alluvial sera réalisée afin de participer à la réactivation des processus hydromorphologiques. Les matériaux constitutifs du substrat seront de nature gravelo-sableuse. Les matériaux constitutifs du substrat seront mis en œuvre dans le lit mineur afin de constituer un matelas d'une épaisseur minimale d'environ 30 cm. **Remblaiement de l'ancien lit** Les matériaux de remblai utilisés proviendront des déblais proches, issus des dérivations provisoires ou non, et seront mis en œuvre conformément aux usages futurs, principalement agricoles. Dans certains cas, l'ancien lit sera conservé pour aménager des dépendances hydrauliques plantées de phragmites ou en banc graveleux pour favoriser le frai du poisson (création de noues et d'annexes hydrauliques). **Aménagement du lit et des berges** Sur le linéaire de cours d'eau nouvellement créé, les ouvrages de protection de pied de berge (techniques végétales ou mixtes) seront limités au maximum afin de ne pas restreindre la dynamique naturelle de la rivière. Les berges restaurées au moyen d'opérations simples de végétalisation (plantations de ligneux, d'hélophytes & ensemencements) seront favorisées. Des ouvrages de stabilisation de berge en techniques mixtes seront mis en œuvre uniquement au droit des secteurs à enjeux de pérennisation des ouvrages du CSNE, notamment au droit des entonnements amont et aval de l'ouvrage de rétablissement hydraulique sous le CSNE sur 15 ml en amont de l'OH et 10 ml en aval de l'OH. **Restauration/Création de frayères** Des frayères potentielles seront créées au droit des rétablissement hydro-écologiques des cours d'eau pour lesquels des frayères potentielles seront détruites en phase travaux. Les surfaces reconstituées correspondront a minima aux surfaces détruites.

R53	Dérivation de cours d'eau
	Les aménagements réalisés sur la Fontaine des Aulnes, la Rivière Bleue, la Motte et la Fontaine aux Billes vont permettre d'apporter une diversification des milieux correspondant à des habitats favorables aux frayères phytophiles. La surface totale de frayères ainsi créées se porte à environ 1263,5 m^2. Les frayères recréées sur l'Ingon, la Somme et la Tortille sont présentées dans la fiche mesure de compensation C03. **Présentation synthétique des principes appliqués pour chaque rétablissement de cours d'eau** <u>Ru des Plaines d'Orchies</u> : Le projet de dérivation du cours d'eau prévoit un reméandrage et retour en fond de vallée ainsi qu'une reconstitution du fond du lit. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. À l'aval, le cours d'eau est contraint par le passage en siphon sous le CDN, impliquant une forte pente et la mise en œuvre d'une rampe en enrochements libres sur l'ensemble du linéaire. <u>Ru des Combles</u> : Le projet de dérivation du cours d'eau prévoit un reméandrage du lit en amont et en aval du franchissement du CSNE. L'aménagement démarre en amont de la limite de la DUP au niveau de la nouvelle voie communale de Porquéricourt afin d'augmenter le linéaire du nouveau lit. L'augmentation du linéaire et de la sinuosité permet une diminution de la pente longitudinale rendant le transport sédimentaire moins actif à l'entrée du siphon du canal du Nord. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. <u>Ru du Château de Viéville</u> : Le projet de dérivation du cours d'eau prévoit un reméandrage du lit en amont et en aval du franchissement du CSNE. L'augmentation de la sinuosité permet une diminution de la pente longitudinale rendant le transport sédimentaire moins actif à l'entrée du siphon. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. À l'aval du franchissement du canal, l'aménagement prévoit la réutilisation des emprises libérées par les aménagements routiers pour restaurer le lit mineur (suppression de la buse sous RD existante).

R53	Dérivation de cours d'eau
	Ru Calendes : Le projet de dérivation du cours d'eau prévoit un léger reméandrage du lit en amont et en aval du franchissement du CSNE, en cohérence avec les enjeux agricoles forts sur cette zone. L'augmentation de la sinuosité permet une diminution de la pente longitudinale rendant le transport sédimentaire moins actif à l'entrée du siphon. La faible distance entre la nouvelle RD934 et le CSNE ainsi que la forte pente longitudinale du cours d'eau nécessite la mise en œuvre d'un ouvrage en enrochements libres pour stabiliser le fond du lit et les berges. Le reprofilage des berges sera en pentes douces contribuant à améliorer les échanges entre le lit mineur et le lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. Ru de la Fontaine Turpin : Le projet prévoit un rétablissement en place du cours d'eau et un reméandrage du lit. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. Sur la partie amont, la mise en place d'un nouvel ouvrage de franchissement sous la RD 934 permettra de rétablir un profil longitudinal proche de la pente d'équilibre du cours d'eau. Cet ouvrage de franchissement permet d'éviter la réalisation d'ouvrage en génie civil de stabilisation du lit au niveau de la zone ERC. Ru Fissier : Le projet prévoit une restauration morphologique du cours d'eau avec reméandrage du lit et retour dans son fond de vallée. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. Le cours d'eau pourra solliciter son espace de fonctionnalité pour les crues débordantes. Le projet intègre également la création de dépressions humides à l'amont, le rétablissement des échanges avec le lit vif et la réalisation d'une zone humide à l'aval au niveau du raccordement avec le tracé existant. Les abords de ces zones humides seront reprofilés pour favoriser le développement d'ourlets de végétation hélophytique comme ceux rencontrés aux abords du cours d'eau. Fossé des Fonds : Le projet prévoit une restauration morphologique du cours d'eau avec reméandrage du lit. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur permettant un rétablissement des fonctionnalités de l'hydrosystème. Le projet intègre également la réalisation d'une zone de confluence en amont du nouveau canal du Nord. Les abords de la confluence seront reprofilés pour favoriser le développement d'ourlets de végétation hélophytique. Ces aménagements

R53	Dérivation de cours d'eau
	permettront de rétablissement des échanges entre le lit vif et les sources de la Mève à l'aval. Ru de la fontaine des Aulnes : Le projet de dérivation du cours d'eau prévoit un reméandrage du lit en amont et en aval du franchissement du CSNE. L'augmentation de la sinuosité permettra une diminution de la pente longitudinale rendant le transport sédimentaire moins actif à l'entrée du siphon. Le projet intègre également la création d'une zone humide en amont de l'ouvrage de franchissement du CSNE et le raccordement des fossés de drainage de la RD76. Ruisseau de la rivière bleue : Le projet prévoit une restauration morphologique du cours d'eau avec reméandrage du lit et retour dans son fond de vallée. Le projet intègre également le rétablissement des échanges entre le lit vif et sa zone humide à l'aval. Une annexe hydraulique sera créée à l'aval du franchissement du CSNE avec le réaménagement dans l'ancien lit. La connexion entre l'annexe et le nouveau lit s'effectuera uniquement par l'aval. Les abords de l'annexe seront reprofilés pour favoriser le développement d'ourlets de végétation hélophytique comme ceux rencontrés aux abords de l'annexe existante. Le tracé dépasse la limite DUP à l'aval afin d'optimiser le gain écologique en rétablissant les fonctionnalités de l'hydrosystème. **L'ouvrage sera équipé de banquette pour la petite faune (voir mesure R46).** Ingon : Le projet prévoit la dérivation du cours d'eau. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. Le cours d'eau pourra solliciter son espace de fonctionnalité pour les crues débordantes notamment en rive droite. Une annexe hydraulique sera créée à l'aval du franchissement du CSNE dans l'ancien lit de l'Ingon : la connexion entre l'annexe et le nouveau lit s'effectuera uniquement par l'aval. Les abords de l'annexe seront reprofilés pour favoriser le développement d'ourlets de végétation hélophytique. **L'ouvrage sera équipé de banquette pour la petite faune (voir mesure R46).** Fontaine-aux-Billes : Le projet prévoit le rétablissement en place du cours d'eau à l'amont et à l'aval du CSNE. Le nouveau lit sera légèrement décalé en rive droite afin de s'éloigner des

R53	Dérivation de cours d'eau
	contraintes du talus ferroviaire. Des banquettes alluviales seront réalisées en alternance en rive gauche et rive droite, redonnant une certaine sinuosité au lit vif. Le reprofilage des berges en pentes douces (notamment en rive droite) améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. **L'ouvrage sera équipé de banquette pour la petite faune (voir mesure R46).** <u>La Motte :</u> Le projet prévoit la dérivation du cours d'eau avec reméandrage du lit et retour dans son fond de vallée en amont du franchissement du canal. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. Le projet intègre également le raccordement avec le plan d'eau situé en aval du canal, la création de risbermes à fleur d'eau pour diminuer les surlargeurs et la modification du tracé d'un fossé de drainage de la zone humide. <u>La Tortille (Cf. fiche de la mesure C11) :</u> Le projet prévoit la dérivation du cours d'eau avec reméandrage du lit et retour dans son fond de vallée en aval du franchissement du canal. En amont du franchissement le nouveau lit sera légèrement décalé à l'ouest tandis qu'à l'aval il sera décalé à l'est. Une reconstitution du fond du lit sera réalisée. Le reprofilage des berges en pentes douces améliorera les échanges entre le lit mineur et son lit majeur rendant cette zone de transition écologique (écotone) plus fonctionnelle. L'ouvrage de franchissement sur la Tortille ne créera pas d'obstacle à la continuité piscicole (traversée du CSNE par un aqueduc). Les altimétries des ouvrages sont déterminées de manière à obtenir une continuité du déplacement des poissons. Il n'y aura pas de différentiels abrupts de niveau. Aucun effet de chute d'eau ne sera créé. Le retrait des 2 siphons existants de la Tortille permettra un retour à une continuité sédimentaire.
Localisation	Cours d'eau : Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles, Ru du Château de Viéville, Ru Calendes, Ru Fissier, Ru de la fontaine des Aulnes, Fossé des Fonds, Fontaine-aux-Billes Ruisseau de la rivière bleue, Ru de la Fontaine Turpin, Ingon, la Motte, La Tortille
Planning de mise en œuvre	Lors de la dérivation des cours
Acteurs concernés	Entreprises travaux et entreprises de génie écologique

R53	Dérivation de cours d'eau
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiches des mesures de suivi SE08 et SE12

Fiche 45 : Mesure R58

R58	Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)
Objectifs	**La gestion hydraulique du CSNE s'inscrit dans le schéma d'alimentation en eau décrit dans la pièce D1. Les objectifs de la gestion hydraulique du CSNE** sont de : • Maintenir les niveaux d'eau dans les biefs pour permettre la navigation, c'est-à-dire réguler le niveau d'eau entre le niveau normal de navigation (NNN) fixé pour chaque bief et le niveau NNN+20cm (variations de niveau de longue durée), • Assurer des transferts de débits permettant de compenser les flux transitant actuellement par le Canal du Nord qui seront arrêtés à terme, • Assurer des fonctions hydrauliques annexes comme la gestion de crues en situation exceptionnelle. **La gestion hydraulique sera assurée par le Système expert de gestion hydraulique mis en œuvre dans le cadre du projet Canal Seine Nord Europe. Ce système permettra une modulation sur l'utilisation des pompes et ainsi que des économies d'énergie.**
Type d'effets ciblés	IE7
Cibles visées	Eaux superficielles, eaux souterraines
Description de la mesure et modalités techniques	Le schéma d'alimentation en eau, le système de gestion hydraulique et le système Expert de gestion hydraulique (permettant la modulation des pompages) sont décrits de manière détaillée au sein du chapitre « 5.5.2. L'alimentation en eau des différents biefs » de la pièce A2. La présente mesure synthétise les principaux dispositifs de régulation liés à l'utilisation et la modulation des pompages. **Fonctionnement hydraulique en mode normal** Pour assurer le bon fonctionnement du Canal Seine Nord Europe la gestion hydraulique du CSNE prévoit : • Le recyclage des eaux des cycles d'éclusées grâce à des échanges d'eau (par pompage) entre le bief aval et le bief amont au niveau d'une écluse, • La réalisation d'un pompage dans l'Oise pour compenser les pertes (évaporation, fuites) effectué hors d'étiage de l'Oise avec un débit maximum de 1,2 m3/s. L'eau pompée dans l'Oise au niveau de l'écluse de Montmacq sera transférée aux autres biefs du CSNE via un pompage au niveau des écluses. Le pompage dans l'Oise permettra également l'alimentation du bassin-réservoir de Louette en dehors des périodes d'étiage. Les stations de pompage intègreront également des mesures conservatoires pour assurer dans le futur : • Le maintien de l'alimentation des captages et zones humides associées du bassin de la Sensée (0,25 m3/s), • Le maintien de l'apport du canal du Nord au bassin de la Sensée et au canal Dunkerque – Escaut pour les besoins de la navigation (débit requis : 0,65 m3/s). Les stations de pompages permettront de relever les eaux des éclusées avec un fonctionnement des pompes 20 heures par jour (interruption des pompes sur 2 périodes de 2h). Ce fonctionnement permettra de ne pas solliciter le réseau électrique lors des heures de pointe. **Fonctionnement hydraulique en situation exceptionnelle** La gestion hydraulique du CSNE en situation exceptionnelle (situation de crise) contribuera à la gestion des crues de l'Oise et de la Somme puisque : • Pour la crue de l'Oise : en cas de crue de l'Oise il est prévu de compenser les aménagements du secteur 1 en stockant l'équivalent de 10m3/s pendant 40h (soit 1 440 000 m3) dans le CSNE, • Pour la crue de la Somme : le canal intègrera des mesures conservatoires pour recevoir à terme un débit de 5m3/s de la Somme en cas de crue qu'il convient d'évacuer vers l'Oise, • Pour les crues des bassins versants de la Tortille : en situation de crue ces débits seront absorbés par le canal ou la Somme. La gestion hydraulique du CSNE doit permettre une vidange du bassin de Louette. En cas de défaillance des systèmes de retenue ce dernier doit pouvoir être vidé via le bief 4 vers l'Oise et via le bief 5 vers la Sensée. **Modulation des pompages via le système expert de gestion hydraulique** **Le système Expert de gestion hydraulique du CSNE** agira pour le maintien des niveaux d'eau en appliquant le processus suivant :

R58	Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)

- Collecte de l'information des éclusées et donc du volume d'eau relâché dans le bief concerné,
- Collecte des informations liées aux apports extérieurs (bassins versants, déclenchement de phénomènes exceptionnels),
- Déclenchement des pompes pour prélever l'eau dans le bief aval suivant les seuils déterminés.

Il intègrera l'ensemble des stations de pompage (y compris le bassin réservoir de Louette), les by-pass des écluses et des automatismes locaux pour le pilotage des pompes. Ce système permettra également la réduction/l'optimisation de la consommation énergétique, notamment par l'anticipation des éclusées au travers de l'interface avec la gestion de trafic, qui permettra de lisser les pompages de débits.

Tableau -21 : Seuils déterminés pour le déclenchement du pompage (en situation de gestion courante)

Écluse	Noyon	Catigny	Allaines	Marquion
Seuil de déclenchement des pompages		NNN Niveau inférieur à +11 cm		NNN Niveau supérieur à +9 cm

Prélèvements autorisés dans l'Oise par règlement d'eau

Un règlement d'eau vient fixer les quantités maximales de prélèvements autorisés dans l'Oise, à tout instant, en fonction des débits de la rivière, en complément de la valeur moyenne annuelle de 1,2 m3/s.

Le règlement d'eau proposé pour l'alimentation du CSNE se base sur deux stations de mesures : Creil/Pont Sainte Maxence et Sempigny. Il reprend les débits limites et les seuils définis pour chacune des stations et applique les prescriptions réglementaires au débit de prélèvement nécessaire à l'alimentation du CSNE.

Il s'agit notamment

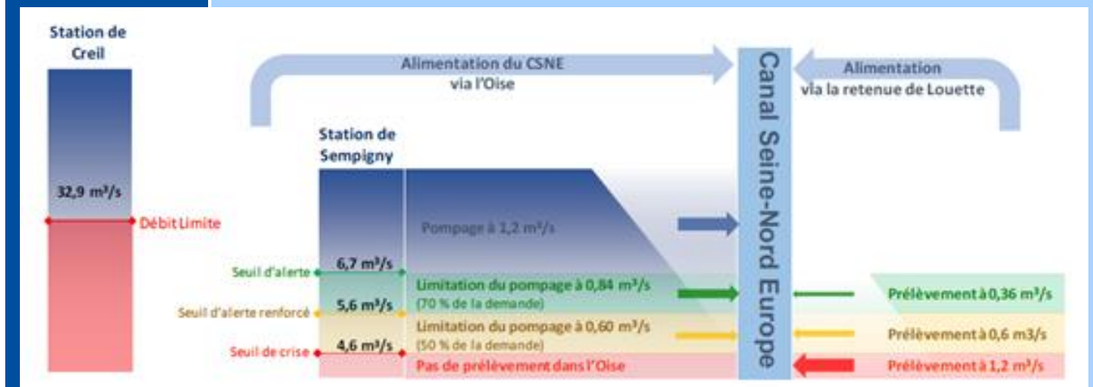
- D'une réduction de 30 % des prélèvements lorsque le seuil d'alerte est atteint,

R58	Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)

- D'une réduction de 50% des prélèvements lorsque le seuil d'alerte renforcée est atteint,
- L'arrêt des prélèvements à partir du seuil de crise renforcé ou de l'atteinte du débit limite.

En cas d'autorisation de prélèvement inférieure à 1,2 m3/s sur 24h l'alimentation du CSNE serait alors compensée par un pompage dans la retenue de Louette destinée à garantir la compensation des pertes.

Le schéma suivant synthétise ces données :



Localisation	Ensemble des écluses du CSNE et écluse de jonction avec le canal du Nord et bassin réservoir de Louette
Planning de mise en œuvre	Durant la phase exploitation
Acteurs concernés	Les entreprises de travaux pour la réalisation L'exploitant du CSNE, VNF pour la gestion et l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Station de pompage : La fréquence d'inspection et d'entretien des pompes sera annuelle. Les autres éléments de la station de pompage (installations électriques, dégrilleur, glissières, vannes, …) seront inspectés à une fréquence annuelle et feront l'objet d'un entretien tous les 3 ans.

7.4.5.2 Incidences qualitatives et mesures de réduction

7.4.5.2.1 Synthèse des impacts en phase travaux

❖ **Généralités :**

Les incidences attendues en phase travaux sur les eaux superficielles au plan qualitatif sont liées au risque de pollution induit par les activités du chantier. La phase travaux peut constituer un facteur d'impact parfois plus important que l'aménagement lui-même pour la qualité des eaux et les milieux aquatiques.

Trois périodes de la vie du chantier sont plus particulièrement sensibles :

- Les travaux préparatoires de libération des emprises pouvant conduire à des déboisements ;
- Les travaux de terrassements proprement dits ;
- La construction des ouvrages hydrauliques et la réalisation des aménagements de cours d'eau.

Les incidences sont principalement liées aux mouvements des terres pour réaliser les déblais et remblais (terrassements, exportation, dépôts), mais aussi au décapage de la terre végétale, pendant l'exécution des terrassements. Les terrains à nus et exposés aux pluies sont en effet susceptibles d'être lessivés.

Les eaux de pluie peuvent se charger en matière en suspension sans qu'il soit possible de déterminer de façon fiable dans quelle proportion et dans quelle durée.

Lors des travaux, des pollutions susceptibles d'atteindre les milieux naturels ont des sources multiples :

- Les eaux issues des surfaces fraichement décapées peuvent altérer la qualité des eaux de surface ;
- Les eaux usées des installations de chantier et des aires d'entretien des engins de chantier (vidanges, avec risque de fuites d'huile ou d'hydrocarbures) ;
- Les eaux issues des sites de stockage de matériaux.

Vis-à-vis du milieu aquatique, la phase la plus critique est celle de la construction des ouvrages et des aménagements dans les cours d'eau (enrochements, dérivations, rescindements…). Ces travaux sont effectués en rivière ou à proximité immédiate, et peuvent entraîner des modifications d'habitats.

Une attention particulière sera mise en œuvre pour éviter toute pollution des eaux superficielles, en réponse aux risques d'impacts suivants :

- Risque d'impacts liés à une pollution accidentelle des eaux superficielles (soit directement soit indirectement) associés à l'utilisation, au nettoyage et à l'entretien d'engins de chantier, au stockage de matériaux polluants et aux déversements de produits polluants (perte de carburants, laitance de béton…) ;
- Risque de modification des paramètres physico-chimiques de l'eau (mise en suspension de fines, turbidité, oxygène dissous…) et hydro-biologiques des eaux superficielles liées aux opérations de terrassements, et de réalisation des piles, opérations de pompage, … ;
- Risque de pollution par les pertes de béton lors des opérations de lavage des engins et matériel de bétonnage et lors des opérations de coffrage et de bétonnage.

❖ **Incidences sur la qualité des cours d'eau impactés directement**

Les risques d'impacts sont liés aux travaux dans le lit des cours d'eau qui peuvent provoquer la mise en suspension des éléments fins, le rejet de matières en suspension entraînées par la pluie à la suite de mouvements de terrains (remblai, déblai), et aux pollutions, essentiellement à caractère accidentel, par les hydrocarbures et huiles provenant de l'utilisation des engins de chantier.

L'atteinte à la qualité des eaux pourra aussi avoir un effet indirect sur la vie piscicole en phase travaux. Ainsi, la production de matières en suspension (MES), de rejets de laitances de béton ou de produits polluants pourront avoir plusieurs types d'effets sur la qualité hydro-biologique des cours d'eau.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés moyens.**

❖ **Incidences des opérations de dragage et d'excavation des matériaux sous eaux :**

Plusieurs secteurs seront concernés par des opérations de dragage sous eaux et d'excavation de matériaux sous nappe d'eau souterraine :

- La fin du bief 2, en nappe alluviale de l'Oise,
- Le bief 7, dans la nappe de la craie,
- La réalisation de quais travaux sur le canal du Nord,
- Le comblement de certaines sections du canal du Nord qui nécessitent une purge préalable des sédiments.

Les travaux de dragage, sous l'action des engins utilisés, seront susceptibles d'induire une remise en suspension des matériaux les plus fins contribuant à une augmentation de la turbidité. Les remises en suspension pourront être locales, au niveau du panache, mais pourront aussi s'étendre aux zones voisines en fonction du contexte hydrodynamique propre à chaque site de travaux.

Cette augmentation de la turbidité est susceptible de modifier les équilibres géochimiques et de générer des impacts indirects sur le milieu aquatique.

Les risques de pollutions des eaux par rejets de sédiments seront limités car les résultats des analyses physico-chimiques indiquent que les sédiments sont considérés comme majoritairement non dangereux et non inertes car conformes au seuil S1. Différents scénarii de gestion ont été envisagés (cf. **Pièce A2**). Ils seront précisés lors des phases ultérieures de mises au point du projet.

Le rejet des eaux pluviales et de ressuyage pourront avoir un impact négatif sur la qualité des eaux s'ils ne sont pas correctement traités.

Le canal du Nord sera comblé par des matériaux non dangereux non inertes (sédiments issus des purges) et par les excédents des terres excavées inertes. Les risques de pollution seront donc négligeables. Dans la mesure du possible, ces opérations de comblement du canal du Nord se feront en période de chômage.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés moyens à faibles.**

❖ **Incidences des rejets des eaux de chantier :**

La réalisation du projet entrainera des ruissellements liés aux eaux pluviales sur les emprises chantiers et notamment les zones de terrassement, de dépôt et les pistes de chantier ainsi que les installations de chantier.

Ces eaux qui seront chargées principalement en MES et en hydrocarbures pour les pistes et installations de chantier seront rejetées dans le milieu naturel pouvant générer un risque de dégradation.

Le rejet des eaux pluviales pourra avoir un impact négatif sur la qualité des eaux s'il n'est pas correctement traité.

➔ **Ces impacts sont directs, à moyen terme, et temporaires. Ils sont notés globalement faibles.**

S'agissant des eaux usées issues des bases vie, des mesures devront être prises pour éviter toutes altérations de la qualité des eaux.

❖ **Incidences des travaux du rescindement du canal du Nord à Catigny :**

Le rejet des eaux de vidange de la section modifiée du canal du Nord se fera dans le tronçon rescindé du canal du Nord. Il n'est pas attendu d'incidence particulière de ce rejet, les eaux pompées étant naturellement décantées dans le tronçon isolé.

➔ **Cet impact est direct, à court terme, et temporaires. Il est noté globalement négligeable.**

❖ **Incidences des travaux du Pont-canal de la Somme :**

Les incidences en phase travaux attendues sur les eaux superficielles sur le plan qualitatif sont liées au risque de pollution.

La Somme est le principal exutoire des eaux superficielles de la zone. Etant donné sa proximité, elle est susceptible de recevoir d'importants rejets directs en phase travaux. Une attention particulière sera mise en œuvre pour éviter toute pollution des eaux superficielles.

Les risques de pollution pourront intervenir tout au long des travaux de construction des appuis en rivière. Ils sont importants à considérer et représentent un risque fort, compte tenu de la proximité de la Somme, des canaux et des marais et fossés.

➔ **Ces impacts sont directs et temporaires. Ils sont notés globalement moyens à forts.**

❖ **Incidences de la mise en eau du CSNE :**

Le remplissage du CSNE s'effectuera avec des eaux de bonne qualité provenant directement de l'Oise. Si les eaux de fond de fouille contribuent à la mise en eau, alors leur compatibilité avec les seuils de bonne qualité physico-chimique devra être vérifiée par des prélèvements et analyses.

L'évaluation des incidences de la mise en eau des biefs, en fin de phase de travaux, est renvoyée en **Pièce D2**.

➔ **Ces impacts sont directs et temporaires. Ils sont notés globalement négligeables.**

7.4.5.2.2 Mesures de réduction en phase travaux

Les mesures proposées intègreront le cadre des bonnes pratiques environnementales fixé par le Guide technique "*Protection des milieux aquatiques en phase chantier*" de l'Agence française de la biodiversité (2018). Les préoccupations permettant d'anticiper et de réduire certains impacts prévisibles des chantiers sur les cours d'eau et les zones humides seront intégrées, comme par exemple :

- L'anticipation des risques de chantier sur les milieux aquatiques (plan de respect de l'environnement, schéma d'installation environnementale et phasage du chantier, approche multi-barrières) ;
- La lutte contre l'érosion, la gestion des écoulements superficiels et le traitement des sédiments ;
- La gestion des hydrocarbures, bétons et autres sources potentielles de pollutions physico-chimiques.

Plusieurs mesures particulières seront mises en œuvre. Elles concernent les mesures suivantes :

- La **mesure R09** « Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier »,
- La **mesure R10** « Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier »,
- La **mesure R13** « Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel »,
- La **mesure R30** « Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

D’autres mesures déjà citées pour la réduction des incidences sur les eaux souterraines contribueront à réduire également les incidences qualitatives sur les eaux superficielles en phase travaux, notamment la suivante :

R08	**Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R12	**Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.2
R32	**Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Fiche 46 : Mesure R09

R09	**Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
Objectifs	Prévenir et réduire le risque de pollution accidentelle
Type d’effets ciblés	IT2, IT5, IT7, IT10, IT18, IT24
Cibles visées	Sous-sol/sédiments, qualité des eaux et milieux naturels
Description de la mesure et modalités techniques	Les opérations citées dans cette fiche seront interdites à partir d'une intensité moyenne de vent supérieur à 3 sur l'échelle de Beaufort (c'est à dire supérieur à 19 km/h en moyenne). **Manutention / limitation des polluants** • Utilisation de produits biodégradables La réalisation des piles en rivière sera effectuée avec des produits biodégradables (huile de coffrage biodégradable, etc…) afin de ne pas dégrader le milieu naturel. • Stockage de produits polluants Les substances polluantes seront stockées sur des aires étanches de rétention abritées de la pluie, équipées de dispositifs anti-pollution (muret étanche, bacs de rétention, déshuileur en sortie…) et situées hors zone sensible. Les huiles hydrauliques seront stockées dans un conteneur spécialement aménagé à cet effet (abrité de la pluie et muni de rétentions intégrées). • Limitation des poussières issues des travaux Afin de limiter les émissions de poussières et de produits polluants (chaux, liants) susceptibles de se disperser dans les milieux et les eaux, les opérations de chargement/déchargement et les traitements seront évités les jours de grand vent. **Lutte contre la pollution des milieux** Les principales mesures visant à préserver la qualité des eaux en phase travaux prévues sont les suivantes : • Mise en place de mesures préventives pour limiter les risques de pollution des sols et des eaux de ruissellement : o aires spécifiques imperméabilisées o gestion des déchets

R09	Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier
	○ présence de kits anti-pollution sur chaque base de vie comprenant des absorbants et des tapis permettant la protection des sols ainsi que des moyens de lutte contre la pollution des cours d'eau et des canaux ((barrage flottant, pompe, etc.) ○ mise en place d'aires de lavages et d'entretien pour le matériel et engins de chantier. Tout lavage de béton, de toupie, de pompe à béton, de tuyau etc. et tout entretien (hors réparation de pannes) sera interdit en dehors des installations prévues à cet effet ○ aménagement de fosses de lavage pour les matériels de bétonnage qui sera balisée et accessible aux toupies béton ○ sécurisation des opérations de remplissage des réservoirs (pistolets à arrêt automatique, contrôle de l'état des flexibles) ○ réalisation des travaux de déchargement de la chaux ou des liants sur des aires spécifiques aménagées • Réalisation de dispositifs d'assainissement provisoires, dimensionnés selon le niveau d'enjeu, comprenant un réseau de collecte des eaux et des ouvrages de contrôle et de traitement avant rejet dans le milieu naturel (décantation, filtration et/ou séparateur à hydrocarbures). Les ouvrages d'assainissement provisoires seront mis en place au droit de chaque zone de travaux. Ils seront régulièrement entretenus et leur efficacité sera maintenue pendant toute la durée du chantier. Selon les enjeux identifiés, l'assainissement provisoire sera associé à des ouvrages de confinement qui permettront, si nécessaire, de retenir une pollution accidentelle avant qu'elle n'atteigne le milieu naturel. La définition précise des besoins en assainissement seront évalués dans un second temps selon la méthode du SETRA et les guides de protection des milieux aquatiques en phase chantier (par exemple : guide des travaux en rivière de la DDT60 de 2016 et guide technique de protection des milieux aquatiques en phase chantier de l'Agence française de la biodiversité de 2018) ; • Les eaux de process seront recyclées autant que possible (réutilisation pour le process industriel, l'arrosage des pistes et des stockages, etc.) ou seront envoyées au milieu naturel ou dans un réseau autorisé, après décantation et traitement ; • Installation sur cuvette de rétention de l'ensemble des engins fixes (groupe électrogène, compresseurs…) qui ne pourraient être installés qu'à proximité du cours d'eau pour l'alimentation du matériel de chantier lors de la réalisation des ouvrages d'art ; • Afin de ralentir le cheminement de l'eau dans les fossés provisoires ou définitifs en pieds de talus, des écrans filtres mobiles avant rejet dans les cours d'eau et un enherbement des fossés seront réalisés. En complément, dans les secteurs sensibles à l'érosion une toile de protection pourra être mise en œuvre ;

R09	Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier
	• Les talus de déblais et de remblais prévus d'être végétalisés et enherbés le seront le plus rapidement possible après leur réalisation afin de limiter le ruissellement pluvial et l'entraînement massif de matières en suspension. Toutes ces prescriptions seront intégrées au sein de la Notice Développement Durable (NDD) accompagnant les DCE et retranscrite dans le Plan de Management Développement Durable (PMDD) des entreprises. Pour les travaux sous eau, aucun engin ne se trouvera en surplomb d'eau libre, seul le bras hydraulique et son godet sont amenés à être en contact avec l'eau et susceptibles d'être à l'origine d'une fuite (par rupture de flexible hydraulique par exemple). Les fluides en jeu, outre le fait qu'ils seront très limités en quantité, sont non miscibles à l'eau et leur propagation rendue très lente par le caractère stagnant des eaux d'excavation du bief 2. Ils seront de fait aisément récupérables par des dispositifs de type tapis ou boudin absorbant, présents dans les kits antipollution.
Localisation	Ensemble du CSNE et des zones d'installation de chantier
Planning de mise en œuvre	Toute la phase chantier
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre pour l'établissement du DCE Entreprise travaux pour la mise en œuvre et l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Contrôle des installations au démarrage des travaux Voir fiche des mesures de suivi ST02 et ST06

Fiche 47 : Mesure R10

R10	Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier
Objectifs	Gérer, stopper et éliminer la pollution accidentelle sur site
Type d'effets ciblés	IT2, IT5, IT7, IT10, IT18, IT24
Cibles visées	Eaux superficielles et souterraines
Description de la mesure et modalités techniques	Une procédure décrivant l'organisation et l'intervention en cas de pollutions accidentelles et d'aléas météorologiques (kits anti-pollution, etc.) sera prévue en cas de pollution accidentelle et fera l'objet d'une sensibilisation du personnel de chantier afin d'assurer une réactivité optimale. Les mesures curatives en cas de pollution accidentelle intégrée dans cette procédure pourront être : • L'application des modalités des plans de secours établis en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours), • L'identification du type de polluant concerné et alerte des autorités (maire, préfet, police de l'eau…), • La neutralisation de la source de pollution (recueil des produits, mise en place de barrages flottants, traitement chimique éventuel, …), • L'utilisation des techniques de dépollution pour bloquer la progression de la pollution et la résorber (analyses d'eau en différents points…), • L'enlèvement immédiat de terres souillées, • La mise en place de barrières hydrauliques, • La dépollution des eaux de ruissellement superficiel par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel, • L'évacuation des polluants piégés en direction de filières adaptées, • L'évaluation de l'atteinte aux milieux naturels (prélèvements, analyses, bilan de la nature et de l'ampleur de la pollution, …). Du matériel de dépollution et d'intervention sera également mis dans les véhicules de chantier chargés des interventions en cas d'incident.

R10	Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier
Localisation	Ensemble des emprises travaux (bases vies, zones de stockage, installations de chantier, pistes d'accès et toutes les surfaces sur lesquelles peuvent circuler les engins de chantier)
Planning de mise en œuvre	Toute la phase chantier
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	• Relevé de l'incident dans le reporting mensuel par l'entreprise travaux • Contrôle des dispositifs (assainissement, bassin de rétention, remise en place des barrières), réapprovisionnement des dispositifs (kit antipollution) • Remise en état du site après traitement de la pollution

Fiche 48 : Mesure R13

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
Objectifs	Garantir une qualité de rejet des eaux d'exhaure acceptable afin de ne pas dégrader la qualité des eaux de surface
Type d'effets ciblés	IT8, IT14
Cibles visées	Eaux de surface, Canal du Nord, Canal de la Sensée
Description de la mesure et modalités techniques	**Eaux d'exhaure** La phase de travaux sous nappe du grand déblai d'Ytres (PK178+112 au PK183+300) et de la section nord du bief de partage nécessite un pompage temporaire destiné à évacuer les eaux d'exhaure des fouilles. Sur le secteur 4, le rejet de l'ensemble des eaux d'exhaure se situe en limite du secteur, dans le canal du Nord coté tête Sud du tunnel de Ruyaulcourt, via bac de décantation de chaque côté du chenal en bout de ligne de la canalisation de récupération des eaux d'exhaure de l'emprise chantier (capacité de l'ordre de 2 x 500 m^3/h, cf. exemple ci-dessous). Le rejet se fera au niveau de la tête du tunnel de Ruyaulcourt via une canalisation qui cheminera le long du déblai du CSNE et descendra jusqu'à la tête sud du tunnel le long du talus de déblai existant du canal du nord. ***Exemple de bac de décantation avant rejet des eaux et d'installation associée pour une exhaure de 500 m³/ (ONE, 2023)***

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
	Les fouilles des écluses seront en partie réalisées sous le niveau courant de la nappe de la craie. Durant la phase travaux il est nécessaire de travailler au sec et donc de procéder à un pompage des eaux présentes dans la fouille. Pendant toute la durée des travaux, les eaux d'exhaure seront rejetées au sein du canal du Nord et du canal de la Sensée. Aucun rejet d'eau d'exhaure n'est envisagé à ce stade dans les cours d'eau. Les points de rejet des eaux d'exhaure actuellement envisagés sont les suivants :

Secteur	Localisation du rejet
Écluse de Noyon	Canal du Nord Bief 17 : entre les écluses 17 - Sermaize et 18 - Noyon
Écluse de Catigny	Canal du Nord Bief 16 : entre les écluses 16 - Fretoy le Château et 17 - Sermaize
Écluse de jonction	Canal du Nord
Écluse d'Allaines	Bief 10 : entre les écluses 10 – d'Allaines et 11 - de Feuillaucourt
Bief 5 – de Allaines à Etricourt	Canal du Nord Bief n°7 : entre l'écluse n°7 et n°8 : à la sortie sud du tunnel de Ruyaulcourt, et au sud de la Rue d'Équancourt
Bief 5 – de Ytres à Marquion	Canal du nord Au sud et au nord du tunnel de Ruyaulcourt
Écluse de Marquion Bourlon	Canal du Nord Bief 1 : entre les écluses n°1 de Paluel et n°2 de Marquion
Écluse de Oisy-le-Verger	Canal de la Sensée Entre les écluses de Palluel (CDN), Goeulzin (Sensée) et de Pont Malin (Bouchain Canal de l'Escaut)

Des scénarios de gestion hydraulique des eaux d'exhaure en basse eaux et en hautes eaux ont été construits avec VNF en prenant en compte :

- Les caractéristiques actuelles des canaux et de leurs stations de pompage ;
- Les différents ouvrages de gestion hydraulique et les règlements d'eau existants sur les canaux ;
- La gestion hydraulique actuelle de l'ensemble des canaux et de leurs bassins versants ;
- Les côtes d'exploitation et les côtes maximales hors navigation (côte de sécurité) ;
- L'ensemble des rejets d'eaux d'exhaure prévus durant la phase travaux du CSNE.

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
	VNF a défini les conditions d'acceptabilité des eaux d'exhaure au sein des canaux. L'étude des scénarios basés sur des niveaux de hautes eaux simultanés des canaux et de la nappe a montré qu'il est possible de respecter ces critères. Un protocole détaillé de gestion des eaux d'exhaure a été signé entre la SCSNE et VNF. Il précise notamment : • Les conditions de limitation des rejets vers le canal du nord et de la Sensée ; • Les scénarios de gestion en mode dégradé pour chaque type d'incident ; • Les modalités d'échanges durant les travaux entre l'exploitant, la SCSNE et l'entreprise travaux. Les pompages et rejets d'eaux d'exhaure seront maintenus pendant toute la durée des travaux sous nappe des écluses, de la tranchée d'Ytres et du bief de raccordement au canal de la Sensée. Les scénarios de gestion hydraulique ont été établis avec pour objectif de conserver un niveau permettant la navigation (respect des côtes d'exploitation). Des scénarios de gestion en mode dégradé seront précisés correspondant aux périodes d'opérations de maintenance ou aux périodes d'éventuels incidents afin de permettre à l'exploitant de conserver un niveau permettant la navigation. Suivant les écluses et points de rejet associés ces eaux rejoindront plusieurs exutoires naturels (Somme, Oise, etc..) correspondant à des masses d'eau. L'exutoire final dépendra des conditions hydrauliques et scénario de gestion associé mis en œuvre. Les capacités, limites, convention ou règlements de rejets de l'exploitant VNF vers les exutoires naturels ne seront pas modifiées. En cas de dépassement de la côte d'exploitation maximale, il sera prévu, comme à l'état actuel un transfert d'eau entre biefs et bassins versants, avec en priorité un transfert d'eau vers le canal de la Sensée, puis si nécessaire un transfert d'eau vers l'Oise ou le Canal de la Somme. Dans le cas d'un rejet vers la Somme, les débits relatifs à la convention VNF/Conseil départemental de la Somme seront respectés. Une interruption des travaux et une mise en sécurité du chantier pourront être réalisées si les conditions hydrologiques / hydrogéologiques dépassent le niveau "Eaux de Chantier" fixé. Il est prévu un prétraitement des eaux d'exhaure avant leur rejet afin de garantir une qualité des eaux suffisante. Les eaux d'exhaure transiteront par un réseau de canalisation et des bassins de décantation/filtration avant rejet aux canaux. Des filtres

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
	à paille (ou équivalent) positionnés en aval des bassins pourront assurer le traitement des fines. Des canalisations de diamètre adapté permettront le transfert des eaux d'exhaure vers l'exutoire (canal du Nord ou canal de la Sensée). Le linéaire de canalisation envisagé est variable suivant les différentes écluses (de 100 mètres pour l'écluse de Jonction à 3,6 kilomètres pour l'écluse de Marquion Bourlon). Les matières en suspension décantées seront pelletées, stockées dans des big-bag et évacuées vers des centres de tris dédiés, ces matériaux ne devant pas présenter de pollution particulière. Les débits de rejets seront limités afin d'être compatibles avec le fonctionnement hydraulique des canaux et la navigation. Les débits seront contrôlés de façon à vérifier le respect des seuils. La qualité des eaux rejetées sera contrôlée afin de s'assurer qu'elle ne dégrade pas la qualité des canaux. Les seuils et mesures opérationnelles pour garantir le respect de la qualité et de la quantité des eaux de rejet seront définis avec le gestionnaire des canaux concernés, VNF. Un contrôle visuel des dispositifs de décantation sera réalisé quotidiennement par l'entreprise en charge des travaux et des visites régulières seront opérées par le chargé environnement dont les fiches de visite feront état du bon fonctionnement ou non des dispositifs de traitement. Pour une partie du bief 2, afin d'éviter tout impact sur la nappe de la Craie et de l'Oise, les travaux de déblai seront réalisés sous eau, n'engendrant pas d'exhaure d'eau de nappe et a fortiori de pompage. Les eaux ayant envahi le bief 2 en chantier seront conservées dans le cadre de la mise en eau du CSNE. Les terrassements sont réalisés de manière conventionnelle "à sec" jusqu'à atteindre un niveau de fond de forme 0,5 m au-dessus du niveau de la nappe au droit du chenal (les terrassements jusqu'au niveau du chemin de service ne devraient pas intercepter la nappe hors période de nappe haute. Dans tous les cas des dispositions de drainage sont mises en place sur une période de pause hivernale pour forcer le rabattement et permettre de travailler au sec jusqu'à ce niveau sur la période de terrassement suivante). Ensuite les matériaux sont excavés sous eau sans pompage, en travaillant "en reculant" depuis la plateforme au sec. Ces travaux vont effectivement générer la mise en suspension de particules fines dans l'eau restant dans le fond de terrassement mais ils proviennent dans tous les cas de matériaux déjà en place auparavant. Il n'y aura pas, par ailleurs, de prélèvement/réinjection d'eau de la nappe, qui reste en place dans l'excavation. Le

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
	coulage des matelas béton se fera dans des géotextiles coffrant, disposés sous eau depuis des barges ou à l'aide d'engins à bras long selon la configuration. Le remplissage des matelas se fera par pompage depuis les hauts de berge sans interférence avec la nappe. **Eaux de ressuyage** Lors des opérations de dragage, dans les secteurs où le canal du Nord n'aura pas été fermé définitivement à la navigation, des mesures temporaires seront mises en place : • Des modalités particulières d'information des services et des usagers seront nécessaires pour informer des travaux de dragage. Des réunions de concertation seront à effectuer par VNF si besoin (concertation avec les autres gestionnaires, phasages avec d'autres chantiers sur la même période, etc.) ; • Il est prévu la modification de la limite de vitesse autorisée à 3km/h au droit de la zone de dragage au lieu de 8km/h qui est la vitesse maximale autorisée sur le canal du Nord ; • La circulation pourra être temporairement réduite (alternat) ou interrompue pendant la phase de dragage. Les interventions seront réalisées dans le cadre de la convention d'exploitation signée entre VNF et la SCSNE. Des obligations de remise en état de sections éventuellement dégradées seront inscrites dans les marchés de travaux des entreprises. Sur le secteur 3, les opérations de dragage et de comblement du canal du Nord seront réalisées une fois que le canal aura été fermé définitivement à la navigation et n'auront donc pas d'impact sur cette dernière. Les produits issus du dragage des sédiments ou des terres excavées sous eau doivent subir un prétraitement (ressuyage) avant leurs réutilisations. Ils seront stockés provisoirement sur des plateformes bénéficiant d'une procédure de gestion des eaux situées au droit du rescindement du Canal du Nord à Catigny et au PK185 +200 (zone de ressuyage des sédiments d'une surface d'emprise de 30 340 m^2). Ces plateformes assureront le drainage, la collecte, la décantation et la surveillance des eaux issues du ressuyage et de ruissellement. Les travaux de mise en place du réseau de drainage et de collecte des eaux seront réalisés conformément aux principes suivants :

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
	• Mise en dépôt à une cote supérieure d'au moins 2 m par rapport au niveau de plus hautes eaux, • Décapage et stockage préalable de la terre végétale pour réutilisation dans le cadre de la remise en état, • Compactage des terres sous-jacentes en place, • Mise en place d'une étanchéité (uniquement pour les sédiments non inertes), • Mise en place d'un massif drainant (sables ou graviers sur 20 cm d'épaisseur) sillonné par des drains espacés régulièrement se rejoignant vers un drain d'évacuation des eaux, • Creusement de noues en périphérie de la zone de stockage pour récolter les eaux pluviales et empêcher qu'elles se mélangent avec les eaux de ressuyage. Le plan des réseaux de collecte des effluents fera apparaître les secteurs collectés, les points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques. Il sera tenu à la disposition des services de contrôle compétents ainsi que des services d'incendie et de secours. Les effluents susceptibles d'être pollués seront traités avant rejet dans l'environnement par un dispositif de traitement adapté aux polluants éventuellement rencontrés. Un contrôle des effluents sera réalisé en aval de chaque plateforme. A cet effet, sur chaque canalisation de rejet d'effluents seront prévus un point de prélèvement d'échantillons et des points de mesure (DCO, concentration en polluant, etc.) aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Ces points seront implantés dans une section dont les caractéristiques (qualité des parois, régime d'écoulement, etc.) permettront de réaliser des mesures représentatives (vitesse constante non ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et effluent suffisamment homogène). Toutes dispositions seront également prises pour faciliter l'intervention d'organismes extérieurs à la demande des services de contrôle compétents. Une surveillance de la nappe en amont et aval du terrain des dépôts sera également mise en place.
Localisation	**Eaux d'exhaures** Ensemble des écluses Bief de partage à partir du pk 173 jusqu'au début du grand déblai d'Ytres Grand déblai d'Ytres (PK178+112 au PK183+300) **Eaux de ressuyage** Plateforme au PK185+200

R13	Collecte et traitement de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel
Planning de mise en œuvre	Plateforme au droit du rescindement du Canal du Nord à Catigny au PK127 Les pompages d'eaux d'exhaure seront maintenus pendant toute la durée des travaux de terrassement sous nappe des écluses, du déblai d'Ytres et du bief de raccordement au canal de la Sensée. Les dispositifs de collecte et de traitement des eaux d'exhaure et des eaux de ressuyage seront mis en œuvre préalablement aux travaux de terrassement et génie civil sous le niveau de la nappe.
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Surveillance des bassins et fossés de décantation (surveillance quotidienne entreprise travaux, visites régulières chargé environnement) Voir fiches de suivi ST07 pour ce qui concerne les paramètres à contrôler

Fiche 49 : Mesure R30

R30	Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux
Objectifs	Limiter au maximum l'impact sur les écoulements souterrains Limiter la production de MES et la pollution des eaux (souterraines et superficielles)
Type d'effets ciblés	IT10, IT18
Cibles visées	Eaux souterraines, eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	**<u>Pont canal sur la Somme</u>** Les travaux du Pont Canal de la Somme seront réalisés via la mise en œuvre, dans le lit de la Somme autour de chaque appui, de batardeaux réalisés en palplanches battues. La surface des enceintes en batardeaux (section brute des semelles de piles) sera limitée au strict minimum de manière à limiter la zone de rabattement. En cas de nécessité, un barrage anti MES pourra être positionné autour des batardeaux pendant leur réalisation afin de préserver le milieu aquatique contre les dispersions de matières en suspension. Les eaux des batardeaux (de toutes les piles, celles situées hors lit mineur, comme en lit mineur) seront pompées et déversées dans des bassins pour décantation qui se trouveront en dehors de la zone humide. Des filtres seront positionnés en sortie des réseaux d'assainissement provisoires avant rejet dans le milieu naturel. Le type de filtre sera adapté au cas par cas en fonction des contraintes rencontrées, parmi les types suivants : filtre paille, filtre géotextile, filtre en mousse de polyuréthane réticulée et module de filtration. La qualité des eaux rejetées sera suivie régulièrement. **<u>Rétablissements hydrauliques</u>** Lors de la mise en place des ouvrages hydrauliques de rétablissement des cours d'eau des batardeaux pourront être réalisés : • en cas de siphon ou OH dans l'axe de l'écoulement ou du cours d'eau existant : un pompage de l'eau est envisagé en amont avec rejet à l'aval des travaux. Les crépines seront placées de manière à éviter l'exportation de MES à travers le système de pompage. Cette disposition suppose une durée de travaux de moins de deux mois et réalisée préférentiellement lors des périodes de basses eaux. Dans tous les cas, une analyse de l'effet de crues

R30	Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux
	soudaines dues à des pluies intenses sera analysée au cours des études détaillées ultérieures ; • si l'OH ne se situe pas dans l'axe de l'écoulement ou du cours d'eau existant, les travaux seront menés à proximité du lit existant. Dans ce cas des mesures de protection seront prises pour éviter tout risque de pollution accidentelle des eaux et du milieu aquatique (cf mesure R09). **Canal du Nord et Bief 7 du CSNE** Pour les travaux dans le canal du Nord et au droit du canal de la Sensée, la zone de travaux sera isolée par des batardeaux afin de contenir les matières en suspension dans la zone travaux. **Bief 2** Les travaux de la partie sud du bief 2 seront réalisés sous eau avec une vigilance particulière pour limiter la production de matières en suspension.
Localisation	• Pont-Canal sur la Somme • Majorité des cours d'eau interceptés par le CSNE • Bief 2 • Zone de travaux dans le canal du Nord et lors du terrassement du bief 7
Planning de mise en œuvre	Durant toute la durée des travaux
Acteurs concernés	Entreprise travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiches de des mesures de suivi ST01 et ST02

7.4.5.2.3 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

En phase exploitation, les incidences potentielles sur la qualité des eaux des écoulements superficiels apparaissent relativement limitées.

❖ **Incidences à terme sur les écoulements superficiels recoupés par le projet :**

Les incidences potentielles sur la qualité des eaux superficielles sont essentiellement liées :

- Aux risques de pollutions liés à la navigation sur le canal et au fonctionnement des écluses. Il s'agit principalement de pollutions accidentelles (fuite accidentelle au niveau d'une péniche, déchargement au niveau des quais) par rejet vers les milieux naturels (cours d'eau, talweg) ;
- Aux risques de pollutions des eaux de chaussée des rétablissements routiers, qu'elles soient chroniques (pollutions induites par la circulation des véhicules), saisonnières (emploi de produits de déverglaçage et de produits parfois abrasifs utilisés dans le cadre du service de viabilité hivernale et emploi de produits phytopharmaceutiques pour l'entretien des espaces verts et accotements) ou accidentelles (déversement accidentel de matières dangereuses ou non, consécutif à un accident de circulation).

Aucun cours d'eau n'est connecté au CSNE, limitant d'autant toute diffusion de pollution. Par ailleurs, la configuration du canal, encadré d'un talus périphérique, est de nature à confiner tout rejet portant une pollution au sein même des biefs.

La qualité de l'eau des petits cours d'eau rencontrés ne devrait pas être modifiée car le projet ne créé pas de nouvel apport d'eau non traitée vers ces rus et les ouvrages existants sous le canal du Nord possèdent déjà un seuil avec le terrain naturel.

Pour les rétablissements routiers, les risques existent mais l'aléa est très faible.

➔ **Ces impacts sont directs, permanents et à longs termes. Ils sont notés négligeables.**

❖ **Incidences sur la Tortille restaurée :**

La Tortille, seul cours d'eau du bief 5 de partage, sera renaturé et son alimentation se fera en partie par les eaux pluviales des bassins versants naturels et en partie avec les eaux de la nappe de la craie drainées au niveau du tunnel de Ruyaulcourt (voir chapitre 3.3.2.3.)

Aucune incidence particulière n'affectera la qualité du cours d'eau.

❖ **Incidences liées à l'assainissement des ouvrages du CSNE :**

Les principes d'assainissement du CSNE sont présentés au chapitre 3.3.2 et la méthode de dimensionnement des éléments d'assainissement au chapitre 12.

Les modalités d'assainissement des différents ouvrages du CSNE prévoient des rejets dans le milieu naturel (ou dans le CSNE). Les dispositifs d'assainissement ont été dimensionnés en fonction des niveaux de pollution existants et des enjeux liés au milieux récepteur.

Les eaux pluviales qui tomberont sur le chemin de service, les talus du canal et les abords des écluses seront rejetée au CSNE. Une évaluation de ces apports a permis de montrer que les biefs du canal peuvent collecter ces eaux de ruissellement sans qu'aucune incidence significative ne soit décelable sur la qualité des eaux transitant dans le CSNE.

➔ **Ces impacts sont directs, permanents et négligeables.**

❖ **Incidences des prélèvements dans l'Oise**

Pour estimer l'impact du prélèvement dans l'Oise pour l'alimentation en eau du canal Seine-Nord Europe, des modélisations ont été entreprises sur la base des paramètres analysés (oxygène, nutriments phosphore…) définissant son état physico-chimique.

Au terme de ce calage, la variabilité de la qualité de l'Oise est conforme aux observations de terrain, soulignant une influence des apports de l'Aisne (cf. illustration ci-dessous).

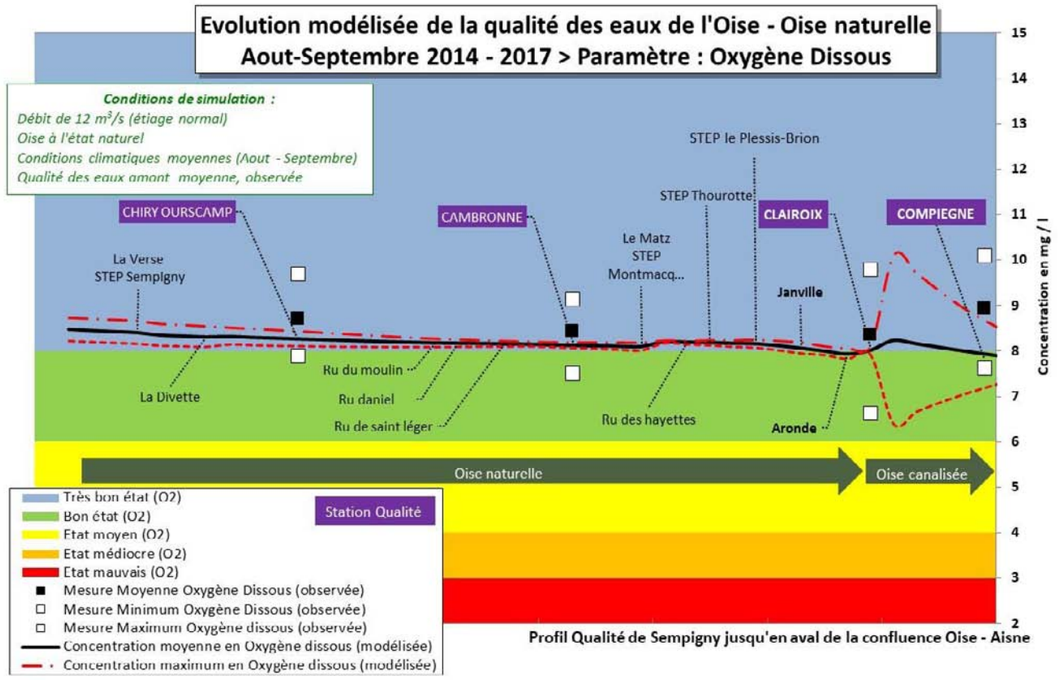


Illustration 13 : Zoom localisé du secteur modélisé entre Sempigny et Compiègne. Etat initial

Les simulations effectuées permettent de suivre l'évolution prévisionnelle de la qualité des eaux de l'Oise lors de la mise en service du CSNE pour différents scénarios de pompage depuis l'Oise vers le CSNE (cf. **Pièce D2**).

La comparaison des résultats obtenus simulant l'état Projet dans toute sa complexité (avec ou sans prélèvement à Montmacq), mais prenant en compte les modifications du lit de l'Oise, les vitesses et les hauteurs d'eau associées sur la portion où l'Oise et le CSNE se confondent, met en évidence les incidences du projet sur la qualité de l'eau de l'Oise naturelle et l'Oise navigable.

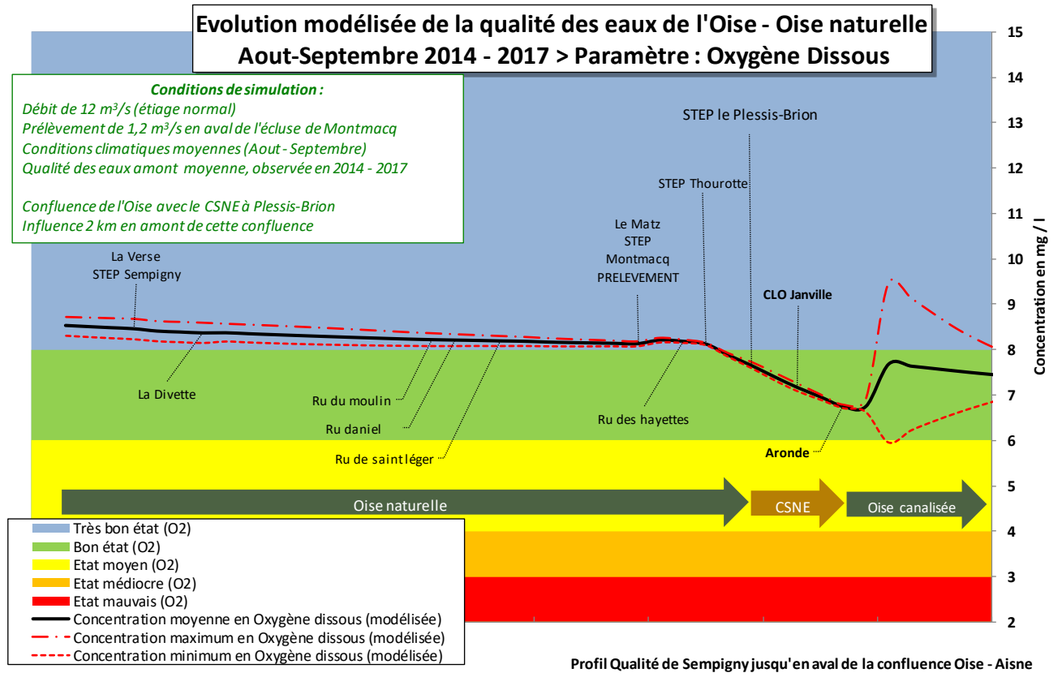


Illustration 14 : Zoom du secteur modélisé entre Sempigny et Compiègne, avec lit reconfiguré et prélèvement

- Situation d'étiage normal

Les simulations réalisées s'appuient sur des valeurs proches des débits d'étiage plus ou moins prononcés (12 m³/s). Les résultats obtenus et leur comparaison soulignent une qualité globale ne se dégradant pas en intégrant les données de Projet.

Une baisse de l'oxygène dissous d'environ 1 mg/l est toutefois constatée tout en restant conforme aux classes de qualité « DCE - Bilan Oxygène » (cf. illustration ci-dessous).

Les tests effectués *(*avec et sans prélèvement à Montmacq) soulignent que le prélèvement effectué n'est pas à l'origine de la dégradation potentielle de l'Oise reconfigurée. Cette altération est essentiellement due à la chenalisation de l'Oise qui, en élargissant la surface du miroir et en réduisant la vitesse d'écoulement, engendre une consommation d'oxygène accrue et limite la ré-oxygénation par les effets d'écoulement.

❖ **Incidences sur la qualité des eaux du CSNE**

Fonctionnement des biefs

L'Oise présente une qualité d'eau s'améliorant d'année en année. La qualité des eaux du CSNE sera assez proche de la qualité de l'eau de l'Oise qui sert à son alimentation.

Les incidences potentielles du fonctionnement des biefs sur la qualité des eaux du CSNE sont essentiellement liées aux risques de pollutions liés à la navigation sur le canal, aux quais de stationnement (cuves pour les eaux noires et grises), ports de plaisance (cuves de carburant) et au fonctionnement des écluses. Il s'agit principalement de pollutions accidentelles (fuite accidentelle au niveau d'une péniche, déchargement au niveau des quais).

Les simulations présentées précédemment ne prennent pas en compte le brassage des eaux induit par la navigation (tirant d'eau d'une péniche important au regard de la profondeur du chenal, ondes de batillage, d'éclusée…). Ces éléments auront un rôle favorable dans le mélange des eaux et un impact positif sur la température et la réoxygénation.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et négligeables.**

Fonctionnement de la retenue de Louette

La retenue de Louette permet de faire l'appoint d'eau dans le CSNE en période d'étiage, la qualité des eaux de cette retenue aura donc un impact sur la qualité des eaux du CSNE.

Le renouvellement de l'eau de la retenue de Louette se fait par deux sources d'alimentation :

- Par pompage dans le CSNE (90 à 95% des apports).

  Le remplissage de la retenue sera réalisé depuis le bief 4 du CSNE, avec des prélèvements dans l'Oise. Les incidences potentielles sur la qualité des eaux du CSNE sont donc essentiellement liées à d'éventuelles pollutions liées à la navigation sur le canal.

- Par les apports pluviaux des bassins versants naturels limitrophes (cf. figure ci-contre) situés essentiellement au nord de la retenue (5 à 10% des apports).

  Il est à noter que ces apports seront faibles, du fait de la faible surface de ces bassins versants naturels interceptée (bassin versant de 54,8 ha pour une superficie de la retenue de 65,8 ha). En outre, les eaux de ruissellement intégrant la retenue seront diluées avec les eaux de pluie tombant directement dans cette retenue.

La qualité future des eaux stockées dans la retenue de Louette a fait l'objet d'une estimation à partir d'une modélisation mathématique mettant en œuvre un modèle en régime non permanent.

Le bassin réservoir de Louette s'apparente à une retenue d'eau soumise à des échanges d'intensité et de durée variables ainsi qu'à des variations significatives de son niveau. Il est de ce fait le lieu d'interactions complexes entre l'hydrodynamique, les phénomènes physico-chimiques et son écosystème.

Les résultats obtenus montrent une consommation rapide des nutriments de la retenue (azote / phosphore / carbone) par les algues, puis une croissance algale très vite stoppée dans la mesure où le carbone s'avère insuffisant.

L'oxygène de l'eau tend à décroitre, puis à s'homogénéiser sur l'ensemble de la retenue. Les résultats obtenus permettent d'envisager l'atteinte du bon potentiel écologique.

Apports des bassins versants connectés au CSNE

En règle générale, les bassins versants naturels sont majoritairement agricoles. Les polluants apportés par les eaux pluviales seront des matières en suspension, des composés azotés, des composés phosphatés, des matières organiques ainsi que des pesticides.

La modélisation en régime transitoire souligne que l'impact des apports directs par les bassins versants naturels est négligeable d'un point de vue potentiel écologique des eaux du CSNE (cf. **Pièce D2**).

La qualité de l'eau dans le futur CSNE sera le reflet de la qualité de l'eau injectée, c'est-à-dire celle de l'Oise et du canal du Nord.

Les différentes simulations de la qualité des eaux mettent en évidence que l'eau du CSNE sera globalement de bonne qualité physico-chimique, conforme au bon potentiel écologique visé par la DCE.

Ce résultat est induit par deux éléments essentiels :

- Une alimentation en eau réalisée à partir d'une ressource de bonne qualité : l'eau de l'Oise et celle du canal du Nord,
- Une absence de rejet direct dans le CSNE (pas de cours d'eau de mauvaise qualité, aucun rejet industriel non traité) et une gestion adaptée des eaux de ruissellement des talus, sauf localement au droit du bief de partage.

Le rejet direct des eaux des bassins versants naturels au niveau du bief de partage n'a que peu d'influence sur le potentiel écologique du CSNE (aucun en termes de classe de potentiel).

Bien qu'aucune estimation ne soit possible pour préciser l'état biologique des eaux du CSNE, les bonnes caractéristiques de l'état physico-chimique de l'eau permettent d'envisager des conditions favorables pour la vie aquatique. Chaque bief est en effet conçu pour permettre un équilibre de la vie aquatique, en relation avec la création d'habitats diversifiés représentés par les berges lagunées et les annexes hydrauliques.

Ces dispositifs, qui ont également pour fonction d'assurer une autoépuration de l'eau, vont dans le sens d'un bon état biologique, également compatible avec l'objectif de performance environnementale recherché qui est de créer un « **canal vivant** » au sens biologique.

L'absence d'eutrophisation du CSNE, la création de conditions favorables à l'installation, à la croissance et à la pérennité d'une faune et d'une flore aquatique diversifiées constituent des objectifs réalistes au vu des simulations réalisées.

❖ **Incidences à terme sur la qualité des eaux des autres canaux**

Aucune incidence qualitative sur les eaux du canal du Nord, du canal de la Somme et du canal de la Sensée n'est identifiée.

Au niveau du bief de partage sud (Languevoisin - Campagne), l'alimentation en eau du canal du Nord ne sera pas modifiée.

Au niveau du bief de partage nord (Moislains – Graincourt-lès-Havrincourt), l'interruption du canal du Nord au-delà de l'écluse de jonction avec le CSNE entrainera une profonde modification des conditions de son alimentation.

A l'heure actuelle, l'écluse 12 de Cléry-sur-Somme est sollicitée pour assurer un transfert d'eau vers ce bief de partage délimité par les écluses précitées. Une partie de ce débit est actuellement transféré via le canal du Nord jusqu'au canal de la Sensée. Dans le futur, cette possibilité restera intacte via le CSNE.

7.4.5.2.4 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour la préservation de la qualité des eaux superficielles en phase exploitation, à savoir :

- La **mesure R29** « Modalités de mise en eau permettant de conserver la qualité des eaux et d'atteindre le bon état écologique du CSNE »,
- La **mesure R41** « Dispositifs de gestion et de maitrise des eaux pluviales en phase définitive »,
- La **mesure R56** « Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation ».

Une mesure complémentaire concerne plus directement la retenue de Louette ; il s'agit de :

- la **mesure R45** « Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers ».

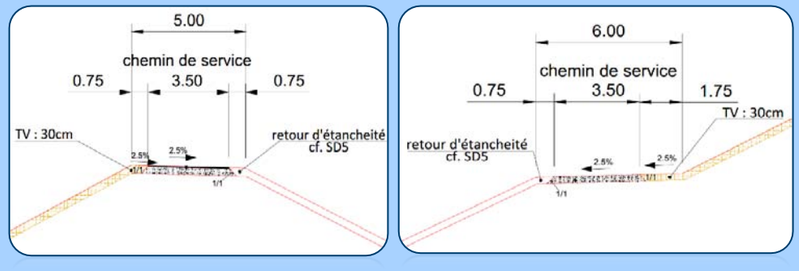
➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesure présentées en pages suivantes.

Fiche 50 : Mesure R29

R29	**Modalités de mise en eau permettant de conserver la qualité des eaux et d'atteindre le bon état écologique du CSNE**
Objectifs	Préserver les masses d'eau et le fonctionnement de la nappe avec le CSNE Limiter les infiltrations et le risque de pollution Atteindre le bon état écologique du CSNE
Type d'effets ciblés	IT11
Cibles visées	Eaux souterraines / Eaux superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	L'approvisionnement en eau du canal Seine-Nord Europe s'opèrera par pompage dans l'Oise au niveau de la première écluse à l'extrémité sud située à Montmacq pour assurer une alimentation du bief n°2, puis par pompage dans le bief n°2 pour alimenter les autres biefs du canal et le bassin réservoir de Louette. Il n'y aura pas de pompage des eaux de nappe pour l'approvisionnement en eau du canal. La mise en place d'un système d'étanchéité sur l'ensemble du canal (hors bief 2 et 7 et grand déblai d'Ytres) ainsi que sur la retenue de Louette permet de maintenir le niveau d'eau nécessaire dans le canal et ainsi de préserver les masses d'eau à proximité. Cependant, des pertes d'eau entraînant une diminution du niveau d'eau du canal peuvent être dues à l'évaporation et à des fuites admissibles au travers de l'étanchéité. Des zones présentant une étanchéité réduite peuvent également engendrer des pertes d'eau (grand déblai d'Ytres). Un bassin réservoir, la retenue de Louette, et des prélèvements limités et contrôlés dans l'Oise permettront son réapprovisionnement.
Localisation	Ensemble du canal, des biefs et retenue de Louette
Planning de mise en œuvre	Durant la mise en eau du CSNE et les tests d'étanchéité
Acteurs concernés	Entreprise travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi SE09 en phase exploitation

Fiche 51 : Mesure R41

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
Objectifs	Réduire les risques de pollution des eaux souterraines et superficielles
Type d'effets ciblés	IE1, IE3, IE4, IE5, IE6
Cibles visées	Sous-sols, eaux souterraines, eaux superficielles et milieux naturels
Description de la mesure et modalités techniques	**Assainissement du chemin de service** Le principe d'assainissement retenu pour les chemins de service du CSNE en profil remblai ou en profil déblai est le suivant : • Rejet libre et diffus vers le CSNE (écoulement sans ouvrage longitudinal de collecte), • Pente transversale (dévers) de 2,5% du chemin de service orientée vers le CSNE et appliquée sur les 3,50m du chemin de service et sur les bermes qui encadrent les chemins, • Ruissellement des talus de déblai végétalisés/enherbées, généralement à 2H/1V acheminé vers le CSNE à partir du pied de talus, dans la continuité de la pente transversale de 2,50% des bermes et des chemins de service, • Pente transversale (dévers) du chemin de service en profil remblai orientée vers le CSNE et non en sens opposé. Les pollutions attendues suite à l'exploitation du chemin de service sont considérées comme négligeables (niveau de trafic et taux de MES très faibles…). En effet, le trafic pratiqué sur une voie de service restera très faible (1 à 2 véhicules par jour). Le trafic sur la berge opposée sera exceptionnel (maintenance). Selon le guide SETRA, cela correspond à une charge annuelle en MES issue de la voie de service inférieure à 0,05 g/ml/an. C'est pourquoi il n'est pas prévu de dispositions particulières vis-à-vis de la pollution chronique, de la pollution saisonnière ou de la pollution accidentelle avant rejet dans le CSNE.

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
	 ***Principe d'assainissement – Profil en remblai (à gauche) et en déblais (à droite)*** *(Source : ONE, 2023)* **Assainissement routier** Les principes de conception prévus en matière d'assainissement pluvial des rétablissements routiers sont exposés d'une manière détaillée dans le chapitre 3.3.2.3. Compte tenu des faibles trafics attendus sur la majorité des rétablissements routiers et conformément au guide technique de la pollution d'origine routière du SETRA de 2007, un assainissement classique des eaux pluviales sera mis en place avec système de récolte des eaux via des fossés ou cunettes enherbés et rejet vers le milieu naturel par une fosse de diffusion permettant un abattement suffisant de la pollution chronique. Dans le cadre des études de PRO, les calculs relatifs aux pollutions et débits (afin de respecter les objectifs de perméabilité des sols) seront réalisés et permettront si besoin d'adapter ponctuellement les dispositifs et définir les dimensions d'éventuelles noues et fosses, notamment pour les RD dont le trafic est le plus important. Hormis pour la D1032, la D932E et la D934 (continuité de la D932 – Contournement Ouest de Noyon et PPRI de la Verse), il n'est pas prévu de bassin de traitement des eaux de ruissellement des nouvelles plateformes routières des voies rétablies (BA1187 pour D1032, BA188 pour D932E et BA1215 et BA1225 pour D934). Il est toutefois proposé un bassin tampon au droit du rétablissement de la VC Licourt-Cizancourt qui a seulement une fonction d'écrêtement (BA1516). Les rétablissements routiers de la RD938 à l'écluse de Noyon et de la voie communale Allaines-Bouchavesnes à celle d'Allaines intègrent des fossés de dépollution équipés d'un volume de 50 m^3 pour le tamponnement de la pollution, d'un volume mort et d'une régulation des rejets, car l'exutoire des eaux pluviales s'écoulant sur ces voiries sera le CSNE. Ils permettront de gérer la pollution saisonnière et la pollution accidentelle.

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
	Au Nord d'Ytres, l'assainissement longitudinal des routes départementales est assuré par des ouvrages longitudinaux enherbés ou bétonnés ayant pour fonction de collecter et d'acheminer les eaux issues du ruissellement. La période de retour est prise égale à 10 ans. Le taux de remplissage de l'assainissement longitudinal retenu est de 80%. Le type d'exutoire vers le milieu naturel se fait par le biais d'une fosse de diffusion. Les eaux qui sortent de la fosse de diffusion sont donc des eaux « propres » qui sont ensuite considérées comme des eaux des bassins versants naturels et qui respectent ensuite les dispositions prévues pour les eaux de BVN par rapport à la transparence hydraulique. L'assainissement sera conçu avec des pentes comprises entre 0,5% et 3,5% dans la mesure du possible, afin de générer de la capacité hydraulique tout en limitant les pentes trop faibles (entrainant une accumulation de MES dans les fossés) et les pentes trop importantes (pouvant entrainer un ravinement du fossé). Au niveau de l'A26, un réseau de caniveaux à fente pour récupérer les eaux de ruissellement est prévu dans la tranchée conformément aux exigences de la circulaire 2000-63 dans le cas d'infrastructures supportant un trafic TMD (tronçons indépendants de caniveaux de 50m, regards siphoïdes, collecteur enterré et bâche de rétention de 200 m^3). Par dérogation à l'article 4.1.3 de l'ICTAAL, les caniveaux à fente et les tampons des regards siphoïdes sont dans l'emprise de la BAU. Les caniveaux à fente (fente de 3cm maximum) avec profilé métallique permettant la continuité du revêtement de chaussée jusqu'à la fente d'absorption seront revêtus. Deux bassins d'infiltration récupèreront les eaux. Ils communiquent par un collecteur Ø800 quasiment horizontal situé sous la section courante de l'A26 et à la cote du fond de bassin. **Assainissement des écluses** <u>Surfaces concernées</u> L'assainissement des abords des écluses permet la gestion des eaux pluviales issues des différentes parties des écluses et de leurs avant-ports. Les surfaces imperméabilisées pour les écluses sont les suivantes : • Les chemins de service : cheminements aménagés et revêtus pour l'exploitation et l'entretien. Ce chemin est également conçu de manière à pouvoir être mutualisé avec l'usage de véloroute ainsi que le chemin de grande randonnée, • Les voies dites « écluses » : ce sont les voiries réservées aux agents autorisés permettant l'accès aux emprises d'exploitation et de maintenance du site,

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
	• Les voiries légères : qui permettent l'accès pour la maintenance des équipements de l'écluse, • Les stationnements visiteurs : destinés à l'accueil des visiteurs des écluses de Noyon, Allaines et Oisy-le-Verger, • Les rétablissements routiers : ils permettent de rétablir les routes interceptées par le tracé du CSNE à proximité des écluses, • Les bâtiments : des bâtiments dédiés à l'accueil des visiteurs sont prévus à Noyon, Allaines et Oisy-le-Verger et un bâtiment de commande est prévu sur chaque écluse. Les voies d'entretien ne seront pas revêtues, ces voies disposées à l'opposé des chemins de service permettront l'entretien des berges. Les espaces non imperméabilisés (voies d'entretien et espaces verts) représentent plus de la moitié des emprises des écluses. <u>Choix des exutoires</u> Le rétablissement des écoulements vers le milieu naturel a été systématiquement recherché. Pour l'ensemble des écluses l'infiltration est compromise par le faible coefficient de perméabilité des terrains. Un rejet vers les rétablissements hydrauliques des différents bassins versants naturels est donc privilégié. Lorsque cela n'a pas été possible (contraintes de nivellement, disponibilité d'un exutoire) le choix du rejet s'est porté sur le Canal Seine Nord Europe ou le Canal du Nord. Le rejet au réseau d'assainissement public n'a pas été sélectionné compte tenu de l'éloignement vis-à-vis des réseaux existants. Les exutoires ciblés pour chaque écluse sont synthétisés ci-dessous : • **Pour toutes les écluses :** les eaux des chemins de service et de voie d'entretien le long des avant-ports sont systématiquement rejetées au CSNE. Les eaux de talus des têtes amont et aval et des avant-ports des écluses sont rejetées au CSNE lorsque celles-ci sont en déblais par rapport au terrain naturel. • **Écluse de Noyon** : les eaux des plateformes à l'Ouest et à l'Est du SAS de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus) des bâtiments des écluses, du parking visiteur sont rejetées au CSNE. Les eaux de l'impluvium du rétablissement définitif de la RD938 sur sa moitié Est sont rejetées au milieu naturel. La moitié Ouest de la RD938 se rejette dans le CSNE.

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
	• **Écluse de Catigny :** les eaux des plateformes de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus) et des bâtiments des écluses sont rejetées au milieu naturel. • **Écluse de Jonction :** les eaux des plateformes de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus) et des bâtiments des écluses sont rejetées au milieu naturel. • **Écluse d'Allaines :** les eaux des plateformes de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus), des bâtiments des écluses et de la déviation définitive de la voie communale Allaines-Bouchavesnes sont rejetées au milieu naturel**.** • **Écluse de Marquion :** les eaux des plateformes de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus), des bâtiments des écluses sont rejetées au milieu naturel**.** • **Écluse de Oisy-le-Verger :** les eaux des plateformes à l'Ouest et à l'Est du SAS de l'écluse (voies écluses, voies légères, talus) des bâtiments des écluses, du parking visiteur sont rejetées au CSNE. <u>Dispositifs de collecte</u> Les dispositifs de collecte retenus comprennent : • La création de noues et fossés enherbés d'une largeur d'emprise d'environ 2 m, • Pour les secteurs de pentes supérieures à 6% les fossés seront bétonnés et intègreront des réducteurs de vitesse, • Des bourrelets et descentes d'eau sont parfois prévus vers un fossé en pied de talus (exemple : rétablissement de la voie communale d'Allaines-Bouchavesnes), • Des canalisations permettent de conserver la continuité des écoulements sous les chemins et voiries. Des dispositifs de traitement qualitatifs des eaux de ruissellement provenant de l'ensemble des voiries situées aux abords des écluses ont été envisagés : • **Les chemins de service, les voiries « légères » et « écluses »,** seront peu circulées. Ces eaux sont considérées comme propres et ne nécessitent pas de traitement avant rejet ; • **Les eaux de ruissellement des toitures des bâtiments et des talus** sont considérées comme propres et ne nécessitent pas de traitement avant rejet ; • **Les parkings visiteurs des écluses de Noyon, Allaines et Oisy-le-Verger** seront peu circulés et de faible capacité (10 places de stationnement véhicules légers et 2 places pour bus). Les eaux ne seront pas traitées pour une pollution

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive
	chronique. Le risque de pollution accidentelle sera pris en compte avec la création de bassins enherbés de 50 m3 mis en place pour le tamponnement d'éventuelles pollutions accidentelles. Au vu du faible risque de pollution accidentelle, ils ne seront pas imperméabilisés : il est prévu d'évacuer les terres polluées en cas de pollution ; • **Le rétablissement routier de la RD938 et le rétablissement de la voie communale d'Allaines-Bouchavesnes** sont susceptibles d'être le lieu d'un accident de la route. Le risque d'épanchement d'hydrocarbures ou autres fluides issus du véhicule n'est pas négligeable et nécessite la mise en place d'un ouvrage de tamponnement. Une valeur communément admise pour le volume de ce tamponnement est de 50m3. Un traitement de la pollution saisonnière est également prévu avec l'intégration d'un volume mort ainsi qu'une régulation des rejets avant rejet au milieu naturel ou au CSNE. Sur chaque écluse il est prévu la création d'une cuve à fioul enterrée à proximité d'un groupe électrogène afin d'assurer une autonomie de 72h de ce dernier. Le remplissage de la cuve sera réalisé sur la plateforme attenante à la cuve, depuis la voie d'accès à la station de pompage. Afin d'éviter toute pollution accidentelle du milieu extérieur au moment du remplissage, un séparateur à hydrocarbure est mis en place pour traiter localement les eaux de la plateforme. **Assainissement des équipements fluviaux :** Pour les autres équipements portuaires, le principe d'assainissement envisagé est le suivant : • Au droit des aires de stationnement : collecte des eaux de ruissellement avant rejet dans le CSNE, • Au droit des quais des escales de plaisance : collecte des eaux de ruissellement avec prétraitement avant rejet dans le CSNE suivant les différents usages restant à déterminer en concertation avec l'opérateur, lorsque celui-ci aura été identifié, • Au droit des quais du CSNE et des ports intérieurs : un assainissement provisoire sera mis en place puis l'assainissement définitif sera défini par l'exploitant, • Concernant les plateformes des ports intérieurs, le Programme du CSNE ne prévoit pas l'aménagement des ports intérieurs mais uniquement le terrassement à 1 m en dessous du niveau définitif. Le dispositif d'assainissement mis en place après le terrassement des plateformes sera donc

R41	Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive

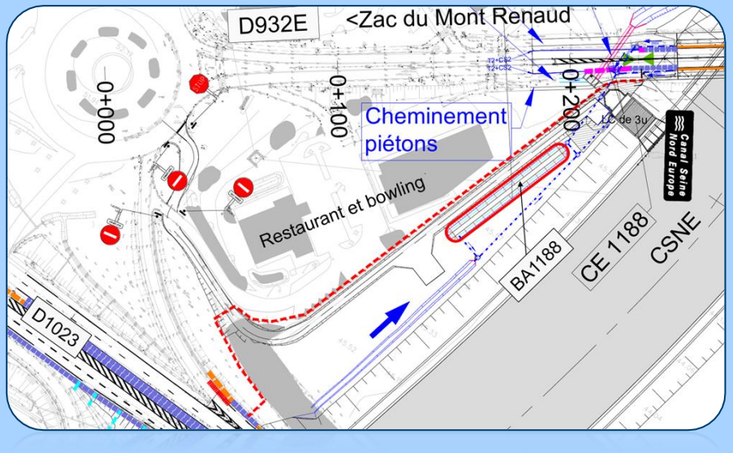
provisoire, dans l'attente des aménagements finaux par l'opérateur et reprendra l'assainissement du quai et de l'arrière-quai.

Assainissement des bassins versants avant rejet dans le CSNE

Un réseau de rétablissement des eaux des BVN sera mis en place au-delà des entrées en terre. Ce réseau permet :

- De ne pas augmenter l'impluvium sur les talus de déblais,
- De ne pas entrainer de stagnation d'eau en pied de remblais.

Dans le secteur de Noyon (bief 2), deux descentes d'eau sont prévues dans le CSNE et rejettent vers le bief 2 les eaux des bassins versants naturels collectées par les fossés bordant le déblai du CSNE. Au niveau de la chute d'eau en escalier DV1188, le bassin d'assainissement (BA1188) situé au droit du rétablissement de la D932E permet également de récupérer les eaux de BVN ainsi que les eaux de la conduite existante venant de la ZAC du Mont Renaud. Ces eaux sont traitées avant rejet.

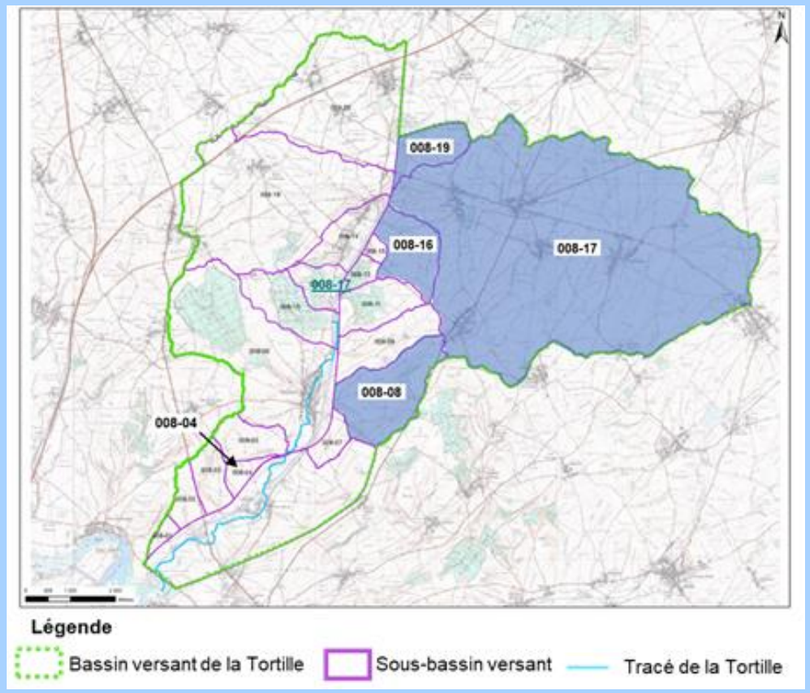


Forme et position du bassin de traitement BA 1188

(ONE, 2023)

Au droit du bief 5, les eaux de certains bassins versants transiteront dans un bassin avant rejet dans le CSNE. Il s'agit des eaux des BVN suivants : BV008-8 (473 ha), BV008-16 (286 ha) et BV008-17 et BV008-19 (4 563 ha).

A noter que les eaux des BV008-17 et BV008-19 alimentent la Tortille en fonctionnement normale via un bassin de pré-traitement PK1769. Ce bassin est équipé d'un déversoir dimensionné pour une pluie d'occurrence semestrielle et dont l'exutoire est le CSNE. Le débit de fuite en sortie de bassin vers la Tortille est de 900 l/s, ce qui est négligeable vis-à-vis des volumes drainés par ce bassin versant de l'ordre de 480 000 m^3.

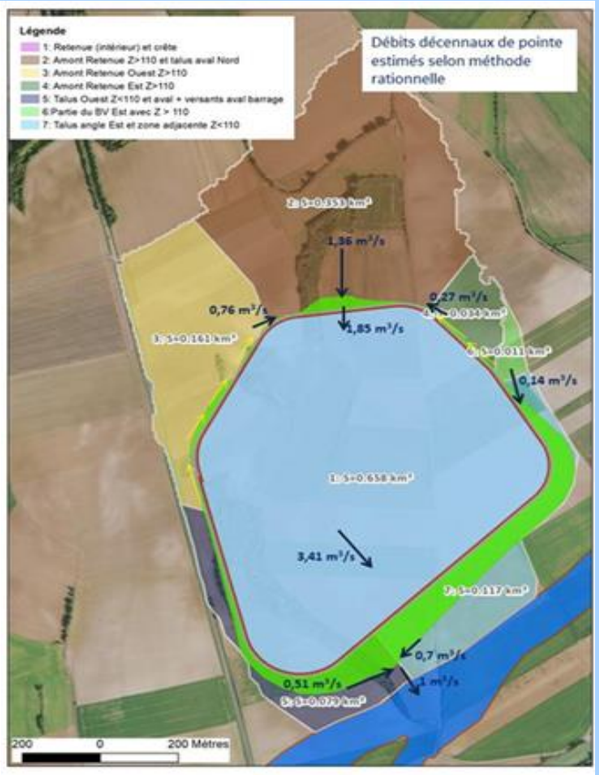


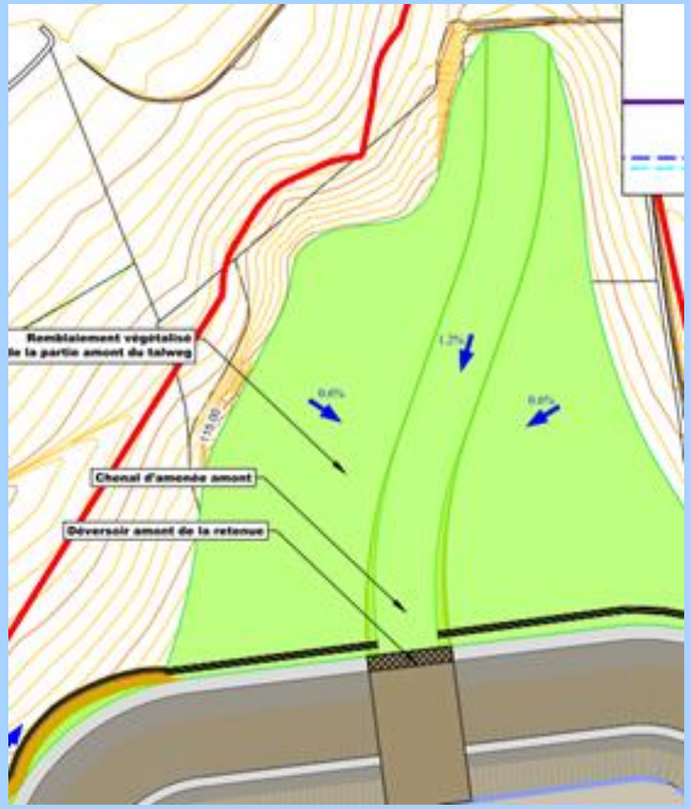
Pour rappel, les hypothèses prises pour le dimensionnement de ces assainissements sont détaillées au chapitre 12 Méthodologie.

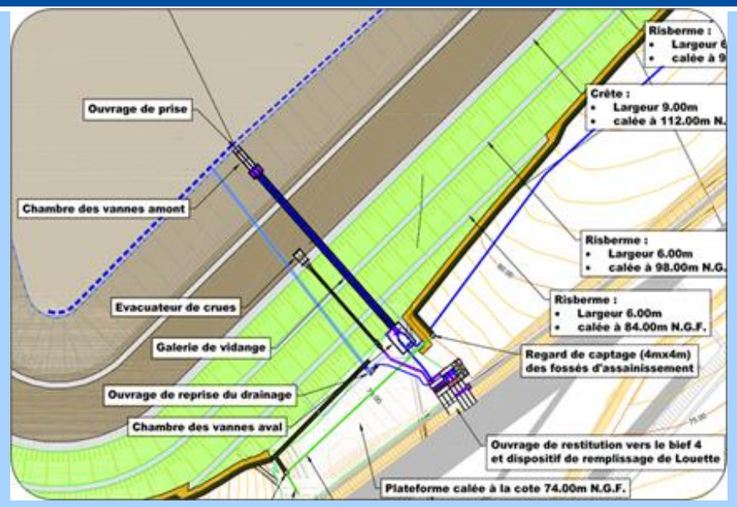
Localisation	L'ensemble du tracé
Planning de mise en œuvre	Dès la phase chantier pour les éléments pouvant être définitifs au plus tôt
Acteurs concernés	Le maître d'œuvre la conception et pour le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprise travaux pour la réalisation L'exploitant du CSNE ou les gestionnaires de voiries pour l'entretien
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Fiche de suivi SE10 en phase exploitation

Fiche 52 : Mesure R45

R45	Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers
Objectifs	Assurer le bon état écologique des eaux du CSNE
Type d'effets ciblés	IE7
Cibles visées	Eaux superficielles (CSNE)
Description de la mesure et modalités techniques	Le renouvellement de l'eau de la retenue de Louette se fera par deux sources d'alimentation : • Par les apports pluviaux du bassin versant naturel situé au nord de la retenue (5 à 10% des apports), • Par pompage dans le CSNE (90 à 95% des apports). **Concernant les apports pluviaux du bassin versant naturel** Les apports du bassin versant seront faibles (superficie BV 54,8 ha pour superficie retenue de 65,8 ha). Les eaux de ruissellement intégrant la retenue seront diluées avec les eaux de pluies tombant directement dans la retenue. Ces eaux n'apporteront que peu d'apport de MES grâce à la végétalisation du chenal d'amenée en amont et au revêtement des fossés périphériques à pente faible. Cette dilution importante permet de considérer que l'impact environnemental des eaux de ruissellement sur la qualité des eaux de la retenue sera faible à très faible.



R45	Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers
	environnemental des eaux de ruissellement sur la qualité des eaux de la retenue sera faible à très faible.  **Concernant les apports par le CSNE** Le remplissage de la retenue sera réalisé depuis le bief 4 du CSNE, avec des prélèvements hivernaux dans l'Oise, d'une eau de bonne qualité.

R45	Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers
	
Localisation	Bassin retenue de Louette
Planning de mise en œuvre	Phase d'exploitation
Acteurs concernés	Les entreprises de travaux pour la mise en place L'exploitant du CSNE, VNF, pour l'entretien et suivi
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Inspection annuelle et Curage des dispositifs d'assainissement Entretien du fond du bassin de Louette par hydro-curage (inspection de la prise d'eau tous les 5 ans par plongeur et curage du fond de la retenue tous les 10 ans) Suivi de la qualité des eaux superficielles, y compris dans les biefs du CSNE (voir fiche de suivi SE09) Suivi des rejets issus de BVN dans les biefs du CSNE (voir fiche de suivi SE10)

Fiche 53 : Mesure R56

R56	Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation
Objectifs	Prévenir et limiter les risques de pollution accidentelle en phase exploitation liés à la navigation et aux rétablissements routiers
Type d'effets ciblés	IE1, IE4, IE5, IE7
Cibles visées	Eaux souterraines et superficielles
Description de la mesure et modalités techniques	**Pollution accidentelle liée à la navigation** Un plan de gestion des pollutions accidentelles liées à la navigation sera mis en place et élaboré par VNF. Il sera intégré à la démarche environnementale de VNF après validation de la Police de l'Eau. Ce plan sera constitué d'un volet de prévention et d'intervention. Le volet prévention comprendra : • Une analyse préalable des risques environnementaux pour chaque type d'opération de maintenance, • Un équipement des engins nécessaires à ces opérations de kits de dépollution adaptés, • Une sensibilisation et formation des intervenants aux premiers gestes de dépollution, • Une prévention auprès des sous-traitants et l'intégration de clauses de pénalités contraignantes en cas de pollution accidentelles dans les marchés. Le volet intervention comprendra : • Des fiches réflexes : par typologies de pollutions accidentelles, celles-ci préciseront l'organisation retenue afin de mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles liées aux travaux de maintenance ou aux circulations ; • Des fiches d'appel : elles permettront de rentrer le plus rapidement en contact avec les détenteurs des compétences spécialisées dans la lutte anti-pollution. Elles seront régulièrement mises à jour. En cas de pollution accidentelle, la Police de l'Eau et les organismes susceptibles d'être concernés (pompiers, gestionnaires des captages d'eau potable, cellule antipollution, …) seront immédiatement informés.

R56	Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation

Rétablissements routiers

Un protocole d'intervention sera également défini pour les réseaux d'assainissement notamment pour ceux en lien avec la gestion des eaux pluviales des rétablissements routiers. Les premières interventions consisteront à :

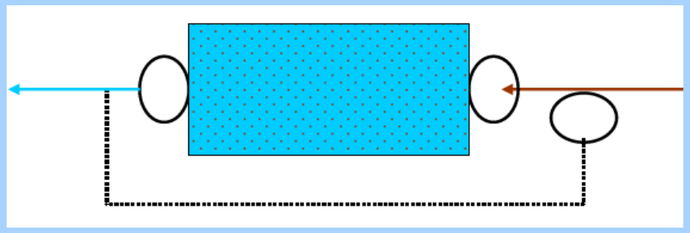
- Repérer la zone de pollution,
- Prévenir les services de sécurité publique,
- Bloquer l'écoulement des eaux par un batardeau,
- Bloquer, si possible, le produit polluant sur le lieu de déversement,
- Faire vidanger la section du réseau d'assainissement polluée par des entreprises spécialisées et évacuer les produits selon leur composition vers des filières agréées,
- Remettre le système en état de fonctionnement normal.

En cas de déversement de matières dangereuses, seuls les services de la protection civile sont habilités à piloter l'intervention de protection de la ressource eau (confinement sur la chaussée, dans les fossés ou dans un bassin). Le pétitionnaire est chargé de contacter une entreprise spécialisée pour faire évacuer et traiter l'eau et les sols contaminés aux frais du transporteur accidenté.

Si le polluant ne peut être confiné sur la chaussée, il sera récupéré par le réseau de collecte des eaux et acheminé jusqu'à l'ouvrage de traitement (lorsqu'il existe) où il sera confiné (grâce à la vanne de confinement).

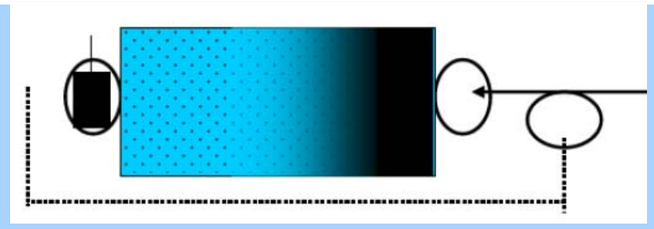
L'intervention se déroulera de la manière suivante :

En fonctionnement normal, les eaux passent par le bassin



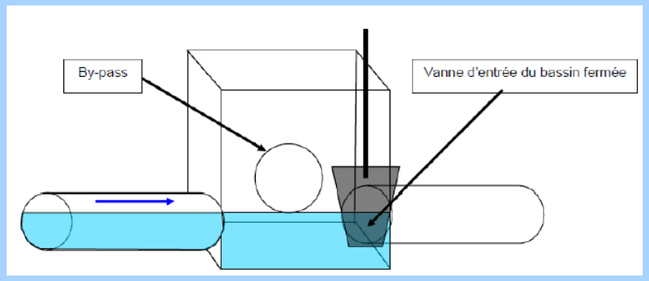
En cas de pollution accidentelle, la vanne de sortie (ou vanne de confinement) du bassin est fermée et le polluant s'accumule dans le bassin

R56	Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation

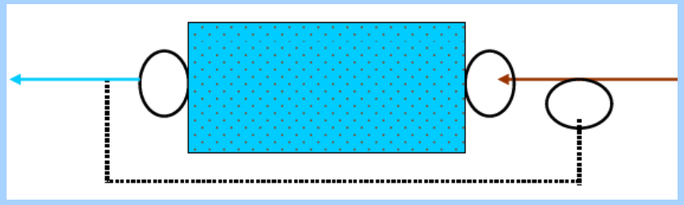


Lorsque tout le polluant est entré dans le bassin, la vanne d'entrée est fermée, le polluant est ainsi confiné dans le bassin

Après fermeture de la vanne d'entrée dans le bassin et en cas de pluie, l'eau s'accumule dans le réseau de collecte et l'ouvrage du by-pass jusqu'à arriver au niveau du fil d'eau du by-pass, qui fonctionne alors en surverse



Une fois les opérations d'évacuation du polluant par pompage terminées, les vannes du bassin reprennent leur position initiale et l'eau repasse par le bassin



Localisation	Ensemble des emprises projet et rétablissements routiers liés au projet.

R56	Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation
Planning de mise en œuvre	Phase exploitation
Acteurs concernés	Exploitant (VNF), Police de l'Eau, organismes susceptibles d'être concernés (pompiers, gestionnaires des captages d'eau potable, cellule antipollution, …)
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiche de la mesure de suivi SE10

7.4.5.3 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

7.4.5.3.1 Impacts résiduels quantitatifs - Phase travaux

Le CSNE a une incidence sur la transparence hydraulique des écoulements naturels car il intercepte de très nombreux sous bassins versants. Les écoulements latéraux sous le CSNE seront rétablis avec la mise en œuvre de mesures préservant les continuités hydrauliques en phase travaux.

Le phasage des travaux et le positionnement des déblais permettront de limiter fortement les incidences du projet sur les écoulements.

➔ **Les impacts résiduels sur les écoulements superficiels seront globalement faibles à nuls.**

7.4.5.3.2 Impacts résiduels quantitatifs - Phase exploitation

Les écoulements sous le CSNE seront rétablis, avec une prise en compte de la crue centennale. La période de retour prise en compte pour le dimensionnement des ouvrages de rétablissements routiers est décennale. Cette période de retour est ajustée selon les enjeux en présence (vingtennale pour les rétablissements situés dans le périmètre du PPRi de la Verse).

Les ouvrages hydrauliques sous le CSNE sont considérés transparents pour la crue de référence hormis dans le secteur du fossé des Fonds et du fossé de la Mève.

Pour ce secteur, l'aménagement des ouvrages (CSNE et rescindement du canal du Nord) induit un impact résiduel avec une réduction de la zone d'expansion de crue. En conséquence, une compensation du volume soustrait s'impose au niveau du secteur de la Mève.

La restauration de la Tortille entraine, en situation de crue centennale, un sur-débit au droit de la confluence avec la Somme, nécessitant la mise en œuvre d'une mesure de réduction par pompage au niveau des écluses du canal du Nord et du CSNE (écluse de jonction).

➔ **Les impacts résiduels liés aux rétablissements des ouvrages hydrauliques sont globalement négligeables, sauf au droit de Catigny où l'impact résiduel sur la zone inondable de la Mève, noté assez fort, est significatif. L'impact résiduel du prélèvement dans l'Oise pour le remplissage du CSNE est jugé négligeable. L'impact résiduel lié à la restauration de la Tortille est noté faible.**

Le tableau ci-après propose une synthèse des incidences quantitatives et des mesures de réduction associées sur les eaux superficielles.

Tableau 28 : Incidences quantitatives et mesures sur les eaux superficielles

(Source : ONE, ACSW, 2021)

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
		TRAVAUX			
Emprises travaux	Augmentation du volume d'eau ruisselé par imperméabilisation ou mise à nu des sols Perturbation / modification des écoulements superficiels et de leurs exutoires »	**R08 :** Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier	Rétablissement des écoulements naturels	Imperméabilisation et augmentation du volume ruisselé	Faible à nul
PC1630	Impact sur le lit mineur et le lit majeur de la Somme dans le cadre de la construction du Pont Canal de la Somme	**R01-a** : Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier *Secteur du Pont-canal*	Réduction de l'impact par la limitation des emprises chantier à une « bande » de 80m de large maximum et la mise en place d'une estacade	Impact résiduel limité d'après la modelisation hydraulique réalisée	Faible à nul
Installations de chantier	Impact sur les lits des cours d'eau et les zones humides	**R01** : Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier	Réduction des emprises chantier au minimum, pas d'emprises sur les milieux sensibles	Pas d'impact direct, éventuellement un impact indirect	Faible à nul
OH1209, OH1214, OH1215, OH1218, OH1223, OH1237, OH1255, OH1303, OH1356, OH1414, OH1571, OH1688	Rupture des continuités hydrauliques et écologiques pendant les travaux	**R21** : Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau **R61** : Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements **R62** : Adaptation de la période des travaux dans l'année	Maintien d'une continuité hydraulique et écologique limitant les impacts des travaux sur le fonctionnement d'ensemble des cours d'eau, grâce à la mise en place d'ouvrages temporaires et parfois de dérivations provisoires.	Impact résiduel faible	Faible à nul
RE1275	Dérivation du canal du Nord à Catigny	Maintien d'une continuité hydraulique et écologique	Maintien d'une continuité hydraulique et écologique	Sans objet	Sans objet
PC1630	Pompage au niveau de la Somme et sa nappe d'accompagnement puis rejet des eauxd'exhaure	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	Perturbations limitées grâce à la mise en place d'un protocole détaillé pour le pompage	Perturbations limitées grâce à la mise en place d'un	Faible à nul

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
				protocole détaillé pour le pompage	
GD 1795 Tranchée d'Ytres ; EC-2049 Ecluse de Oisy le Verger ; RS 2060 Raccordement à la Sensée	Rejet des eaux d'exhaure dans le canal du nord ou le canal de la Sensée, avec augmentation temporaire du volume d'eau dans les biefs	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux	Perturbations limitées grâce à la mise en place d'un protocole détaillé pour le pompage	Perturbations limitées	Négligeable
CSNE	Prélèvement en eau lors du remplissage du CSNE par les eaux de l'Oise	-	-	Impact résiduel faible	Faible à nul
Autres canaux	Suppression ou perturbation des transferts d'eau dans les canaux Rejet des eaux d'exhaure	**R12** : Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux **R62** : Adaptation de la période des travaux dans l'année	Réduction des perturbations de transfert d'eau dans les canaux	Augmentation/réduction des volumes d'eau dans les biefs du CDN et du canal de la Sensée	Faible à nul
EXPLOITATION					
Emprises définitives	Perturbation de la continuité hydraulique des écoulements	**R39** : Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatible avec une crue centennale **R53** : Dérivation de cours d'eau	Transparence hydraulique	Sans objet	Sans objet
OH1186, OH1189, OH1203, OH1209, OH 1214, OH1215, OH1218, OH1223, OH1230, OH1237, OH1240, OH1255, OH1266, OH1268, OH1273, OH1287, OH130, H1310, OH1331, OH1337, OH1352, OH1356, OH1367, OH1374, OH1386, OH1397, OH1414, OH1428, OH1453, OH1468,	Interception des écoulements nécessitant un rétablissement hydraulique	**R39** : Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatible avec une crue centennale Mise en place de quatre types d'ouvrages : - aqueduc, aqueduc avec chute, - siphon et descente d'eau selon les caractéristiques topographiques et la hauteur du CSNE **R53** : Dérivation de cours d'eau	Transparence hydraulique du CSNE	Sans objet	Sans objet

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
OH1477, OH1492, OH1499, OH1504, OH1511, OH1517, OH1524, OH1530, OH1540, OH1553, OH1558, OH1571, OH1605, OH1615, OH1638, OH1653, OH1672, OH1720, OH1768, OH1899, OH1905, OH1913, OH1926, OH1943, OH1945, OH1964, OH1967, OH1979, OH1993, OH2026, OH2037, OH2044					
RE1275 OH1266, OH1268, OH1273	Secteur de la Mève et du Fossé des Fonds : rescindement du canal du Nord à Catigny impliquant une perturbation du fonctionnement hydraulique local Une partie du volume de crue disponible à l'état initial dans le secteur est entravé	**R39** : Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale Reprise du système hydraulique dans son ensemble	Limite les impacts hydrauliques et écologiques du secteur	Modification du volume d'expansion des crues (réduction de l'inondabilité du site)	Assez fort
Pour le bief 2 : OH1186, OH1188, OH1189 Pour le secteur au Nord de Ytres : DV1783, DC1802, DV1822D, DV 1822G et DV1823, DV1832, DV 1841, DV 1845, DV 1849D, DV 1849G, DV 1850G, DV 1850D, DV 1853, DV 1855, DV 1863, DV 2056	Plusieurs sous-bassins versants naturels rejetés directement dans le CSNE : apport de volumes dans CSNE	**R39-g** : Mise en place d'ouvrages adaptés	Continuité hydraulique assurée	Sans objet	Sans objet
Comblement du canal du Nord (DD1714)	Impact sur la relation entre la Tortille et la nappe de la Craie	/	/	/	/

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Réaménagement de la Tortille	Impact sur le risque d'inondation lié à la restauration de la Tortille	**R42-a :** Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille/Gestion du risque sur Moislains et Allaines **R42-b :** Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille/Pompage en cas de crue **R43 :** Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE	Limite le risque d'inondation de Moislains et Allaines lié à la Tortille Permet d'assurer la neutralité hydraulique au niveau de la confluence Tortille/canal du Nord/Somme	Apport d'eau pluviale dans la Tortille. Apport d'eau au droit de la confluence avec la Somme	Faible
OH1688	Réaménagement de la Tortille, rétablissement hydraulique au PK168.8	**R39** Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatibles avec une crue centennale **R53** : Dérivation de cours d'eau	Restauration de la Tortille	Passage en aqueduc d'une longueur de 180m	Faible à nul
Ensemble du CSNE	Déséquilibre du niveau d'eau de chaque bief nécessitant des pompages dans les eaux superficielles plus récurrents	**R44 :** Mise en place de bassins d'épargne et recyclage intégral des éclusées **R58** : Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)	Préservation de la ressource en eau superficielle	Pompage dans l'Oise pour compenser les pertes d'eau (limité grâce au recyclage de l'eau d'un bief à l'autre)	Faible à nul
Canal du Nord	Rupture des conditions d'alimentation (section au Nord de la Somme) du canal du Nord	Réalimentation du canal du Nord depuis le CSNE, sur la section au Nord du tunnel de Ruyaulcourt (OH1905)	Maintien des conditions d'alimentation du canal du Nord	Sans objet	Sans objet

7.4.5.3.3 Impacts résiduels qualitatifs - Phase travaux

Selon le type d'écoulement concerné (cours d'eau permanent ou fossé d'écoulement intermittent), les impacts résiduels sur la qualité des eaux seront variables. Les risques d'altération de la qualité des eaux lors des travaux de rétablissement des cours d'eau seront localisés et de faible durée.

Le phasage des travaux et les dispositions de chantier permettront de limiter fortement les incidences des travaux sur les écoulements.

Les incidences résiduelles liées à une pollution accidentelle seront limitées par les mesures de surveillance définies pour la phase travaux et présentées dans le chapitre 11.

➔ **Les impacts résiduels sur les écoulements superficiels oscilleront entre moyens et faibles, sans être significatifs.**

7.4.5.3.4 Impacts résiduels qualitatifs - Phase exploitation

Le schéma d'alimentation en eau du CSNE (précisé dans la **Pièce D1**) a été défini pour préserver la ressource en eau et ses usages. L'impact qualitatif des prélèvements d'eau dans l'Oise a fait l'objet d'évaluations via des modélisations qui ont montré des incidences limitées (Cf. **Pièce D2**).

Les incidences résiduelles liées à une pollution accidentelle seront limitées par les mesures de surveillance définies pour la phase exploitation et présentées dans le chapitre dédié.

➔ **Les impacts résiduels liés à une altération de la qualité des eaux des écoulements superficiels sont globalement négligeables.**

Le tableau ci-dessous propose une synthèse des incidences qualitatives et des mesures de réduction associées sur les eaux superficielles.

Tableau 29 : Incidences qualitatives et mesures sur les eaux superficielles

(Source : ONE, ACSW, 2023)

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
TRAVAUX					
Ensemble des emprises travaux, y compris zones de comblement du canal du Nord	Risque de pollution accidentelle Risque chimique par déversement accidentel de substances polluantes telles que les lubrifiants ou les carburants nécessaires au fonctionnement des engins de chantier Risque de pertes de béton ou d'écoulement de laitances Mobilisation d'éléments fins lors des travaux de terrassement. Particules fines arrachées aux matériaux en place pouvant se propager dans la nappe sous l'effet de l'écoulement et impacter la qualité des eaux souterraines	**R08** : Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier **R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R10** : Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier	Réduction du risque de pollution	Réduction des effets d'une pollution des eaux	Moyen à faible selon les zones

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
	Risque de pollution des eaux par les déchets de chantier ; Rejet des eaux usées de chantier pouvant polluer les eaux superficielles				
Écluses et biefs	Risque de pollution des eaux superficielles lié au rejet des eaux d'exhaure	**R09** : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R10 :** Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier **R12 :** Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux **R32** : Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier **R13** : Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel A minima décantation et filtration des eaux avant rejet	Traitement des eaux d'exhaure avant rejet afin d'assurer leur qualité	Risque faible de pollution	Faible à nul
OH1209, OH1214, OH1215, OH1218, OH1223, OH1237, OH1255, OH1303, OH1356, OH1414, OH1571, OH1688	Risque de pollution des eaux lors des travaux de rétablissement des cours d'eau et écoulements	**R30** : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux Par exemple : mise en place d'un barrage anti-MES autour des batardeaux Adaptation de la période des travaux	Limitation de l'apport en MES dans les eaux du CSNE	Risque de pollution limité	Moyen pour les cours d'eau permanents Faible pour les autres
DV1855, DV1857	Risque de pollution des eaux du CSNE par lessivage des sols au droit de la décharge d'Hermies, située en amont hydraulique	**R11** : Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables	Respect de la DCE	Sans objet	Négligeable
EXPLOITATION					
Rétablissements routiers : PS1181, PS1187, PS1190, PS1198, VL1215, PS1216,	Risque de pollution des eaux superficielles avec les eaux de ruissellement provenant des rétablissements routiers	**R41** : Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive Assainissement dimensionné en fonction des enjeux :	Réduction du risque de pollution grâce à la mise en place d'un	Rejet de charge polluante négligeable	Négligeable

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
VL1217, VL1225, VL1226, PS1234, VL1238, PS1257, PS1281, PS1282, PS1302, VL1314, VL1343, VL1347, PS1354, VL1360, PS1372, VL1385, PS1397, PS1406, PI1418, PS1420, PS1435, PI1454, VL1460, PS1472, PS1486, PS1503, PI1516, PI1525, VL1541, PI1553, VL1556, PS1567, PI1577, PS1589, PS1603, PS1614, VL1614, PS1660, PS1673, PS1690, PS1702, PS1748, PS1774, PS1796, PS1804, PS1822, PS1850, PS1878, PS1915, PS1927, PI1945, PI1963, PS1991, PC1966, PS2011, PI2037, PS2056		- Enjeu fort : bassins de stockage et de traitement des eaux ; - Enjeu moyen : fossés enherbés, noues élargies ou fossés écrêteurs ; Enjeu faible : fossés enherbés	assainissement définitif adapté aux enjeux de chaque secteur Réduction de la charge polluante avant rejet sur le sol		
Chemin de service Aires de stationnement (AS1250, AS1306, AS1440, AS1592) Quais du CSNE et quais des escales de plaisance (QP1261, QP1402, QP1426, QP1526, QP1584)	Pollution des eaux du CSNE	**R41** : Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive Assainissement du chemin de service géré grâce à (selon le profil en déblai ou en remblai) : un rejet libre et diffus vers le CSNE, une pente transversale vers le CSNE, et des talus de déblai végétalisés/enherbées Collecte des eaux de ruissellement avec prétraitement avant rejet dans le CSNE	Respect de la DCE Réduction du risque de pollution grâce à la mise en place d'un assainissement définitif	Rejet de charge polluante négligeable	Négligeable
OH1286, OH1288 et OH1289	Cinq sous-bassins versants naturels sont rejetés directement dans le CSNE : Risque de pollution du CSNE	**R41** : Dispositifs de gestion et de maitrise des eaux pluviales en phase définitive	Limitation de l'apport en MES dans les eaux du CSNE	Rejet de charge polluante négligeable	Négligeable
BA1288	Le rejet de la ZAC du Mont-Renaud se fait dans le CSNE via le bassin d'assainissement de la D932 : Risque de pollution du CSNE	**R41** : Dispositifs de gestion et de maîtrise des eaux pluviales en phase définitive Dimensionnement de bassin d'assainissement	Limitation de l'apport en polluants dans les eaux du CSNE	Rejet de charge polluante négligeable	Négligeable

Ouvrages / Aménagements	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Ensemble du CSNE	Dégradation de la qualité des eaux du CSNE	**R29** : Modalités de mise en eau permettant de conserver la qualité des eaux et d'atteindre le bon état écologique du CSNE **R56** : Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation **R45** : Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers	Limitation du risque de pollution du CSNE	Risque limité à des pollutions accidentelles	Négligeable

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre pour assurer la préservation des eaux superficielles conduisent à des impacts résiduels globalement non significatifs sur le fonctionnement général des écoulements, tant en phase travaux qu'en phase définitive d'exploitation du CSNE.

Les travaux liés au rescindement du canal du Nord dans le secteur de Catigny induisent un impact résiduel significatif avec la perte d'une zone d'expansion de crue. Une mesure de compensation est donc nécessaire (voir détail au chapitre 7.5.2.2).

7.4.6 Incidence sur l'hydromorphologie des cours d'eau et mesures de réduction associées

Les impacts sur l'hydromorphologie des cours d'eau sont étudiés à travers la matrice hydromorphologique. Elle présente les niveaux d'enjeux, les impacts et les mesures sur les cours d'eau et les milieux humides et aquatiques associés, selon une approche hydrosystémique :

- Régime hydrologique,
- Continuité de la rivière : continuité des organismes et continuité sédimentaire,
- Conditions morphologiques : variation de la profondeur et de la largeur de la rivière, structure et substrat du lit mineur (type de substrat) et structure de la rive (matériaux),
- Ripisylve : continuité, strate présente, épaisseur et type de végétation,
- Lit majeur : connectivités latérales, occupation du lit majeur et zones humides.

Parmi les fonctions annexes des cours d'eau, la fonction de corridor de déplacement de la faune peut être évaluée au travers de plusieurs composantes de la matrice hydromorphologique : la ripisylve, la continuité des organismes et sédimentaire de la rivière et les connectivités latérales du lit majeur.

Tout d'abord, la ripisylve joue un rôle majeur en tant que corridor de déplacement longitudinal pour la faune. Elle s'intègre à la trame verte, et contribue ainsi au maintien de la continuité pour la faune terrestre, notamment l'avifaune et les chiroptères. Les différentes caractéristiques de la ripisylve peuvent renseigner sur le niveau de fonctionnalité du corridor qu'elle forme : plus le nombre et la diversité de strates est importante, plus la ripisylve est favorable à un grand nombre d'espèces.

La composante « continuité des organismes de la rivière » contribue à la compréhension du rôle de corridor selon un axe longitudinal, mais directement dans le cours d'eau, et s'intègre donc à la trame bleue. Une bonne continuité des organismes traduit également un bon fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau.

Enfin, la fonction de corridor peut également être étudiée à l'aide de la composante « lit majeur » : les connectivités latérales et l'occupation du lit majeur et des zones humides nous renseignent sur la dimension transversale du corridor.

Les composantes biologiques autre que les poissons, comme les macro-invertébrés, les macrophytes ou les diatomées, ne sont pas directement évaluées par les composantes de la matrice. Néanmoins, elles peuvent être évaluées indirectement, car elles suivent le même fonctionnement que les poissons : si ces derniers sont nombreux et diversifiés, et que des espèces exigeantes sont présentes dans le cours d'eau (exigences vis-à-vis du courant, de la température de l'eau et du type de substrat), alors il devrait en être de même pour les autres groupes taxonomiques. L'évaluation ces autres groupes serait principalement utile pour conforter les conclusions liées aux indicateurs ciblant les poissons.

Les composantes biogéochimiques regroupent un large éventail de processus. Parmi les composantes de la matrice hydromorphologique, la présence d'une ripisylve peut contribuer à la rétention des sédiments. Plus la ripisylve est développée et présente des strates et une végétation diversifiées, plus elle contribue à la rétention de sédiments.

La régulation hydraulique peut être évaluée au travers du régime hydrologique et des connectivités du lit majeur. En effet, ces composantes nous renseignent sur des fonctions de régulation comme le ralentissement des ruissellements ou la recharge des nappes. La capacité des zones humides à remplir ces fonctions dépend en effet, du régime hydrologique du cours d'eau, et à sa capacité à déborder et alimenter les zones humides associées à son lit majeur.

En conclusion, la matrice hydromorphologique proposée, se base sur des paramètres intégrateurs permettant de bien appréhender les caractéristiques des cours d'eau concernés par le projet.

Ce chapitre présente uniquement les impacts spécifiques sur l'état physique des cours d'eau impactés. Les impacts relatifs aux compartiments biologiques sont présentés :

- Pour le compartiment « benthique », au chapitre 7.4.7,
- Pour le compartiment « zones humides », au chapitre 7.4.8,
- Pour le compartiment « ripisylves », au chapitre 7.4.7 et dans les **Pièces C2** et **C5**,
- Pour le compartiment « frayères », au chapitre 7.4.9.

Pour rappel, la méthode d'évaluation des impacts sur les cours d'eau est présentée au chapitre 12.

Une matrice hydromorphologique détaillée présentant, pour chacun des cours d'eau et par unité hydrographique, les impacts, les gains apportés par les mesures de réduction et les gains pour combler les impacts résiduels avec les compensations, est disponible en **Pièce C5**.

Les cours d'eau nécessitant un ouvrage de rétablissement sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils se concentrent au droit des biefs 2 à 4. Un seul cours d'eau est présent au droit du bief 5 de partage : la Tortille. Aucun cours d'eau n'est recoupé par les biefs 6 et 7.

Lorsque les biefs du CSNE recoupent un cours d'eau, un ouvrage hydraulique de rétablissement est prévu selon les dispositions explicitées dans le chapitre 7.4.5.1.

Illustration 15 : Travaux sur les berges de l'Ingon

(Source : Antea group, 2016)

Tableau 30 : Liste des cours d'eau recoupés

Code	*Nom cours d'eau*	Type d'ouvrage
OH1209	Ru des Plaines d'Orchies	Aqueduc
OH1214	Ru des Combles	Aqueduc
OH1218	Ru du Château de Viéville	Siphon
OH1223	Ru Calendes	Siphon
OH1237	Ru Fontaine Turpin	Siphon
OH1255	Ru Fissier	Siphon
OH1273	Fossé des Fonds (CSNE)	Aqueduc
OH1268	Fossé des Fonds (canal du Nord rescindé)	Aqueduc
OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes	Siphon
OH1356	Ruisseau de la rivière bleue	Aqueduc
OH1414	Ingon	Aqueduc
OH1540	Fontaine aux billes	Aqueduc
OH1571	La Motte	Aqueduc
PC1630	Somme	Pont canal
RD1687	La Tortille (reprofilage au niveau des cascades d'Allaines)	reprofilage
OH1688/RD1687	La Tortille	Aqueduc
OH1749/RD1749	La Tortille restaurée	Ouvrage voute type matière
RD1769	La Tortille (reprofilage)	reprofilage

7.4.6.1 Incidences et mesures de réduction proposées sur les cours d'eau

7.4.6.1.1 Synthèse des impacts

Pour la réalisation des rétablissements hydrauliques, ou la construction du CSNE, comprenant des dérivations définitives et des ouvrages hydrauliques de franchissement, des milieux physiques de tronçons de cours d'eau seront détruits, artificialisés ou dégradés. Ces impacts sont dus :

- Aux ouvrages hydrauliques de rétablissements sous le CSNE et ses aménagements connexes tels que les rétablissements routiers ;
- Aux renforcements de berge ou de fond de lit ;
- Aux dérivations ou rescindements définitifs nécessaires au rétablissement hydraulique conduisant à la destruction de tronçons de cours d'eau en amont ou à l'aval de l'OH de franchissement ;
- Aux travaux nécessaires à ces ouvrages : accès depuis les berges, passages à gué lorsqu'ils sont autorisés, destruction de la végétation rivulaire, aménagements de pistes provisoires, …

Les incidences principales sont les suivantes :

- La destruction ou la dégradation de l'état actuel du lit mineur composé de :
  - ⇨ son substrat : destruction ou altération du fond du lit, par impacts directs dus à la pose par exemple de dalles béton, ou d'enrochements ainsi que par impacts indirects du fait de perturbations du transport solide pouvant engendrer une modification significative de ses caractéristiques granulométriques et de sa mobilité ;
  - ⇨ ses berges : destruction de l'état initial des berges par des techniques de renforcement tels que les enrochements, des murs de béton ou des palplanches, destruction de la végétation par débroussaillage ou abattage des arbres et altération de sa diversité du fait de la réduction induite des processus érosifs latéraux ;
  - ⇨ sa dynamique alluviale : par incidence indirecte, réduction de sa dynamique (perte de mobilité des dépôts par exemple) conduisant à une altération de sa diversité morphologique et ainsi à une modification ou dégradation de la diversité des faciès d'écoulement ;
  - ⇨ sa ripisylve détruite ou dégradée par débroussaillage ou abattage des arbres ;
- La réduction de ses connectivités longitudinales du fait de l'aménagement de seuils, siphons ou de reprofilages perturbant le débit solide, l'érosion verticale ou de réajustements naturels de profils en long ;
- La réduction de ses connectivités latérales avec le lit majeur du fait de la dégradation des berges ou de la ripisylve ou d'aménagements opérés dans le lit majeur.

Ainsi, les impacts sur les milieux physiques dépendent de la nature des travaux en rivière et du type d'ouvrages qui sera réalisé.

❖ **Incidences sur le lit mineur des cours d'eau :**

Les cours d'eau directement impactés par le CSNE vont perdre un linéaire de cours d'eau « naturel » de l'ordre de quelques centaines de mètres. Sachant que l'état des milieux physiques existants de nombre d'entre eux est dégradé, les pertes sont donc à relativiser.

La réalisation des ouvrages hydrauliques de rétablissement des cours d'eau sous le CSNE va nécessiter le plus souvent des dérivations définitives afin d'adapter le tracé en plan et le profil en long du cours d'eau au positionnement de l'ouvrage dont la position a été optimisée pour en minimiser la longueur, mais dont le positionnement vertical est contraint par la géométrie du CSNE. Par ailleurs, la baisse significative de luminosité ainsi que l'absence d'échanges latéraux et de développement de végétaux dans le lit de l'ouvrage contribuera à une baisse de la qualité du milieu physique du cours d'eau pour l'accueil de la vie aquatique.

La réalisation du CSNE va induire un impact brut cumulé de destruction du chenal d'écoulement des cours d'eau évalué à 3 300 ml environ au niveau du bassin versant de l'Oise et 6 100 ml environ au niveau du bassin versant de la Somme.

Comme précisé au chapitre 5 de cette Pièce, la Tortille présente un réseau hydrographique fortement perturbé suite à l'aménagement du canal du Nord qui intercepte ses sources. En effet, la zone de sources de la Tortille est diffuse et imprécise, elle se situe entre Heudicourt et Fins pour s'écouler vers Equancourt mais voit son alimentation effective à partir du canal du Nord au nord de Moislains.

Par ailleurs, au regard des indices biologiques réalisés en 2012, la Tortille présente une qualité hydro-écologique fortement dégradée. L'artificialisation du cours d'eau marque très nettement la qualité des eaux de ce dernier.

Tableau 31 : Section de cours d'eau supprimées ou modifiées

(Source : ONE, 2023)

Code	*Nom cours d'eau*	*État initial Linéaire (m)*	*Type d'ouvrage*	*Linéaire total modifié (m)*	*Différence de linéaire état projet - état initial (m)*
OH1209	Ru des Plaines d'Orchies	243	Aqueduc	256	13
OH1214	Ru des Combles	425	Aqueduc	538	113
OH1218	Ru du Château de Viéville	455	Siphon	568	113
OH1223	Ru Calendes	417	Siphon	419	2
OH1237	Ru Fontaine Turpin	453	Siphon	549	96
OH1255	Ru Fissier	468	Siphon	471	3
OH1273	Fossé des Fonds (CSNE)	817	Aqueduc	1078	261
OH1268	Fossé des Fonds (CDN rescindé)		Aqueduc		
OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes	520	Siphon	525	5
OH1356	Ruisseau de la rivière bleue	764	Aqueduc	628	-136
OH1414	Ingon	386	Aqueduc	376	-11
OH1540	Fontaine aux billes	478	Aqueduc	464	-14
OH1571	La Motte	473	Aqueduc	390	-83
PC	Somme	nc	Pont canal	0	/
OH1688	Tortille	665	Aqueduc	685	20

Toutefois, deux ouvrages hydrauliques existants au droit de la Tortille seront détruits suite au remblaiement du canal du Nord. La destruction des siphons dans la traverse du canal du Nord constitue un impact positif puisque leur suppression permettra une amélioration de la continuité écologique du cours d'eau.

Le rétablissement hydraulique des cours d'eau sous les voiries rétablies le long du CSNE aura un impact relativement limité du fait des longueurs très réduites modifiées (une vingtaine de mètres en moyenne).

➔ **Les impacts sur le lit mineur des cours d'eau recoupés par le CSNE sont considérés comme directs, permanents et à court terme. Ils sont jugés moyens à forts.**

Illustration 16 : La Tortille. Lors d'une ouverture de la vanne de décharge du canal du Nord

(Source : Fédération de pêche, 2016)

❖ **Incidences des travaux du Pont-canal de la Somme :**

La modification de la morphologie de la Somme se cantonne aux secteurs sur lesquels seront implantés les piles du pont-canal. L'implantation des piles de pont engendre :

- Une modification du fond du lit du cours d'eau ;
- Un rétrécissement de la largeur d'écoulement de moins de 15% au droit de l'ouvrage ;

La modification du fond du lit se cantonne exclusivement aux zones d'implantation des piles.

Les piles du pont-canal de la Somme situées dans le lit mineur de la Somme, soit 9 piles (de P5 à P13 incluses selon l'étude APSm) espacées d'environ 40 m d'axe à axe et de sections estimées de 2 à 3m*35m modifieront le lit du cours d'eau sur une surface cumulée d'un peu moins de 800 m².

L'incidence du projet sur ce compartiment est jugée négligeable.

Les semelles de piles quant à elles (espacées d'environ 40 m d'axe à axe et de sections estimées de 12m*40 m environ), seront totalement enterrées sous le lit du cours d'eau.

Cette incidence peut généralement induire :

- La modification des hauteurs d'eau et des emprises de la zone inondable ;
- Des phénomènes d'affouillements (phénomènes creusement/surélévation) ;
- La création d'embâcles au droit des piles qui peuvent contribuer à augmenter le phénomène d'affouillement.

Mais l'étude hydraulique de la Somme au droit du Pont-canal montre que :

- La phase de travaux aura un impact négligeable sur les hauteurs d'eau et sur l'emprise de la zone inondable, quelle que soit la configuration du phasage de construction des batardeaux de piles ;
- En phase exploitation le projet n'aura aucun impact sur les hauteurs d'eau ni sur l'emprise de la zone inondable.

Concernant les phénomènes d'affouillements éventuels en pied de pile, l'étude sera menée par le titulaire du marché de COREA du Pont-canal de la Somme en phase « Conception » conformément à la démarche du guide SETRA « Analyse risque des ponts en site affouillable ».

En effet d'après ce guide, la géométrie des piles constitue un point essentiel pour la définition du classement du risque, et étant donné qu'à ce stade des études la géométrie n'est pas fixée, il ne peut en être autrement que l'étude soit portée par le concepteur.

Néanmoins, en première approche, au regard de la vitesse d'écoulement de la Somme (estimée à 0,28m/s à Q10), et du fait de la présence du siphon des Halles à environ 100m à l'amont de l'ouvrage, le risque d'affouillement ne constitue pas une problématique forte.

➔ **Les impacts sur le lit mineur de la Somme sont jugés négligeables.**

❖ **Incidence sur les ripisylves :**

Les ripisylves situées le long des cours d'eau directement impactés par le CSNE vont faire l'objet d'une destruction. Il en est de même pour les ripisylves situées dans les emprises du Pont-canal de la Somme.

➔ **Les impacts sur les ripisylves sont évalués à travers les milieux naturels (Voir paragraphe 7.4.7) et les habitats d'espèces (Voir Pièce C2).**

7.4.6.1.2 Mesures de réduction associées

Au titre des mesures de réduction sur les milieux physiques des cours d'eau impactés, différentes dispositions ont été retenues. Elles concernent les mesures suivantes :

R53	**Dérivation de cours d'eau**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1.4
R61	**Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1.2

7.4.6.2 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

La perte de linéaire de cours d'eau sera réduite par les aménagements écologiques accompagnant les travaux de rescindement (dérivations provisoires puis définitives).

Malgré ces mesures de réduction des impacts résiduels subsisteront sur le bassin versant de la Somme, notamment en phase exploitation, nécessitant la mise en place de mesures compensatoires relatives aux différents compartiments (berges, habitats benthiques et ripisylves).

La matrice hydromorphologique détaillée ci-après permet d'évaluer les pertes fonctionnelles des différents compartiments à l'échelle des bassins versants de l'Oise et de la Somme. La méthodologie appliquée pour l'élaboration de cette matrice hydrologique, en particulier les coefficients de pondération appliqués, sont détaillés au chapitre 12 de la présente Pièce C1.

La fonction de régulation hydraulique n'est pas modifiée à l'échelle du bassin versant par les linéaires sous ouvrage (dimensionnés à Q100), les réaménagements écologiques prévus améliorent la sinuosité donc la régulation hydraulique, et l'analyse des corridors a conduit à l'équipement de plusieurs ouvrages avec banquettes.

Les mesures de réduction proposées permettent d'atteindre l'équivalence fonctionnelle sur le bassin versant de l'Oise.

Sur le bassin versant de la Somme, les mesures de réduction proposées ne permettent pas d'atteindre l'équivalence fonctionnelle, un déficit de 3 422 ml de lit mineur persiste. Celui-ci est majoritairement lié à la destruction de la Tortille existante. De même, un impact résiduel persiste sur les ripisylves détruites (11,5 ha).

➔ **Après mise en œuvre des mesures de réduction, les impacts résiduels sont globalement moyens à faibles, sur le bassin versant de l'Oise et fort sur celui de la Somme.**

Une compensation s'avère nécessaire pour le bassin de la Somme. Elle correspond à la restauration de la Tortille en lieu et place du canal du Nord entre Etricourt-Manancourt et Moislains (Cf. mesure C11).

Des mesures compensatoires sont nécessaires. Ces mesures sont détaillées au chapitre 7.5.2.3 (mesure C11 : Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau).

Tableau 32 : Matrice hydromorphologique simplifiée des cours d'eau du bassin versant de l'Oise

(Source : ONE 2023)

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique	Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
							Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Impacts sur les cours d'eau												
Ru des Plaines d'Orchies / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	151	151	151	0
Ru des Plaines d'Orchies / Rescindement amont et aval	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	92	92	92	0
Ru des Combles / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	115,7	115,7	115,7	0
Ru des Combles / Rescindement amont et aval	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	309,3	309,3	309,3	0
Ru du Château de Viéville / OH de franchissement CSNE (siphon)	s'apparente à un fossé d'écoulement d'eaux résiduaires potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (siphon)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	123	123	123	0,0246
Ru du Château de Viéville / Rescindement amont et aval	s'apparente à un fossé d'écoulement d'eaux résiduaires	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique.	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	332	332	332	0,0664

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique	Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
							Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
	potentiel écologique très faible					Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement						
Ru Calendes / OH de franchissement CSNE (siphon)	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (siphon)	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	105	105	105	0,021
Ru Calendes / Rescindement amont et aval	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	312	312	312	0,0624
Ru de la Fontaine Turpin / OH de franchissement CSNE (siphon)	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (siphon)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	101	101	101	0,0202
Ru de la Fontaine Turpin / Rescindement amont et aval	S'apparente à un fossé agricole potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	352	352	352	0,0704
Ru Fissier / OH de franchissement CSNE (siphon)	faible potentiel biogène	0,75	OH de franchissement CSNE (siphon)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	94	94	94	0,0188
Ru Fissier / Rescindement amont et aval	faible potentiel biogène	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	374	374	374	0,0748
Fossé des Fonds / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	faible potentiel biogène	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	125,3	125,3	125,3	0,02506
Fossé des Fonds / OH de franchissement CDN rescindé (aqueduc)	faible potentiel biogène	0,75	OH de franchissement CDN rescindé (aquecue)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	79,6	79,6	79,6	0,01592
Fossé des Fonds / Rescindement amont et aval	faible potentiel biogène	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	612,1	612,1	612,1	0,12242
				Impact brut sur cours d'eau non : TOTAL non pondéré		**Pas de prélèvement supplémentaire**	**Neutralité hydraulique**	**Pas de modification du fonctionnement**	**Continuité piscicole maintenue pour**	**Continuité sédimentaire maintenue**	**3 278**	**3 278**	**3 278**	**0,52**

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
				Impact brut sur cours d'eau pondéré : TOTAL pondéré					**les cours d'eau piscicoles ou potentiellement piscicoles**		**2 459**	**2 459**	**2 459**	**0,39**
Mesures de réduction sur les cours d'eau														
Ru des Plaines d'Orchies / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	151	151	151	0
Ru des Plaines d'Orchies / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Recréation d'un lit sous forme de rampe en enrochement libres avec plantation ripisylve sur un côté	Cours d'eau	0	0	0	0	0	62,5	62,5	62,5	0
Ru des Plaines d'Orchies / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit en amont de l'OH	cours d'eau	0	0	0	0	0	47,5	47,5	47,5	0
Ru des Combles / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	115,7	115,7	115,7	0
Ru des Combles / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Recréation d'un lit sous forme de rampe en enrochement libres avec plantation ripisylve sur un côté	Cours d'eau	0	0	0	0	0	25	25	25	0
Ru des Combles / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,038
Ru des Combles / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	397	397	397	0
Ru du Château de Viéville / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres) Entonnements amont et aval des buses sous RD à l'amont de l'OH Entonnement amont de l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	57	57	57	0
Ru du Château de Viéville / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	337	337	337	0

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Ru du Château de Viéville / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivation définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	Cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,097
Ru du Château de Viéville / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivation définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	Cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0567
Ru Calendes / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	42	42	42	0,01
Ru Calendes / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	248	248	248	0
Ru Calendes / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0692
Ru de la Fontaine Turpin / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	78	78	78	0
Ru de la Fontaine Turpin / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	Cours d'eau	0	0	0	0	0	355	355	355	0
Ru de la Fontaine Turpin / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	Cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
Ru de la Fontaine Turpin / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	Cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,043
Ru Fissier / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	10	10	10	0
Ru Fissier / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	367	367	367	0
Ru Fissier / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11
Fossé des Fonds / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit sur écoulement initial	cours d'eau	0	0	0	0	0	824	824	824	0
Fossé des Fonds / Aqueducs	Aqueducs	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	204,9	204,9	204,9	0

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Fossé des Fonds / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Recréation d'un lit sous forme de rampe en enrochement libres avec plantation ripisylve sur un côté	Cours d'eau	0	0	0	0	0	60	60	60	0
				Mesures de réduction sur cours d'eau : Total non pondéré		-	-	-	-	-	**3 382**	**3 382**	**3 382**	**0,44**
				Mesures de réduction sur cours d'eau : Total pondéré		-	-	-	-	-	**2 721**	**2 721**	**2 721**	**0,40**
				Total incidences résiduelles (m) TOTAL Impact brut pondéré - TOTAL mesures de réduction pondéré		**Pas de prélèvement supplémentaire**	**Neutralité hydraulique**	**Pas de modification du fonctionnement**	**Continuité piscicole maintenue pour les cours d'eau piscicoles ou potentiellement piscicoles**	**Continuité sédimentaire maintenue**	**- 263**	**- 263**	**- 263**	**- 0,00**

Tableau 33 : Matrice hydromorphologique simplifiée des cours d'eau du bassin versant de la Somme

(Source : ONE et ACSW, 2023)

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique	Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
							Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Ru de la fontaine des Aulnes / OH de franchissement CSNE (siphon)	Cours d'eau agricole faible intérêt écologique	0,75	OH de franchissement CSNE (siphon)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Continuité sédimentaire peu perturbée	Continuité sédimentaire maintenue	105	105	105	0,021
Ru de la fontaine des Aulnes / Rescindement amont et aval	Cours d'eau agricole faible intérêt écologique	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	415	415	415	0,083
Ruisseau de la rivière bleue / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	137,6	137,6	137,6	0,02752
Ruisseau de la rivière bleue / Rescindement amont et aval	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole	Continuité sédimentaire maintenue	168,4	168,4	168,4	0,03368
Ingon / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Liste 1 cours d'eau bifide Substrat diversifié	1,25	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Continuité piscicole maintenue	Continuité sédimentaire maintenue	150,5	150,5	150,5	0,07525
Ingon / Rescindement amont et aval	Liste 1 cours d'eau bifide Substrat diversifié	1,25	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Continuité piscicole maintenue	Continuité sédimentaire maintenue	235,5	235,5	235,5	0,11775
Fontaine des Billes / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole		204,2	204,2	204,2	0,1021
Fontaine des Billes / Rescindement amont et aval	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Pas d'enjeu piscicole		273,8	273,8	273,8	0,1369

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique	Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
							Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
	écologique très faible											
La Motte / OH de franchissement CSNE (aqueduc)	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel écologique très faible	0,75	OH de franchissement CSNE (aqueduc)	Perte de linéaire du fait de l'OH	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Maintien de la Continuité piscicole selon l'état actuel		187,6	187,6	187,6	0,03752
La Motte / Rescindement amont et aval	cours d'eau rectifié et recalibré potentiel écologique très faible	0,75	Rescindement amont et aval	Perte de linéaire du fait du rescindement	lit mineur du cours d'eau	Régime hydrologique quantitatif non modifié. Transparence hydraulique maintenue, pas de perturbation du régime hydraulique. Connexion aux eaux souterraines modifiée non significativement	Maintien de la Continuité piscicole selon l'état actuel	Continuité sédimentaire maintenue	285,4	285,4	285,4	0,05708
Franchissement par PCS : piles dans lit majeur	Cours d'eau Liste 1 Corridor écologique majeur	1,25	Piles en lit mineur et emprises chantier (pistes et plateformes dans lit majeur) + tablier	Dégradation du lit mineur liée aux piles du PCS Ombre portée par le tablier sur le lit mineur Dégradation de la ripisylve liée au tablier du PCS	Lit mineur du cours d'eau et ripisylve	Pas de modifications des prélèvements existants. Le fonctionnement global sera conservé. Le PCS a un impact négligeable sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Le projet ne provoque pas de perturbation du régime hydrologique. L'incidence résiduelle du PCS en phase exploitation sur les écoulements souterrains est faible.	Maintien de la Continuité piscicole selon l'état actuel	Continuité sédimentaire maintenue	27	27	0	5
La Tortille / Dérivation (OH1688)	Cours d'eau liste 1 Cours d'eau fortement dégradé et perturbé	1	Mise en place de l'ouvrage hydraulique PK168+800	Linéaire supprimé de la Tortille et mise en place du rétablissement hydraulique	Lit mineur du cours d'eau	Pas de modification des prélèvements existants. Le fonctionnement global sera conservé. Le dalot sera conçu de telle sorte qu'il n'interfèrera pas avec le fonctionnement de la Tortille. Déconnecté de la masse d'eau de la Craie, la Tortille est principalement alimentée artificiellement par une prise d'eau sur le canal du Nord, notamment par un ouvrage de restitution au niveau du Grand Marais.	Maintien de la Continuité piscicole selon l'état actuel	Continuité sédimentaire maintenue	680	680	680	0
La Tortille / Destruction de la Tortille existante	Cours d'eau liste 1 Cours d'eau fortement dégradé et perturbé	1	Mise en place du CSNE PK172-PK178	Linéaire Tortille impacté lié à la mise en place du CSNE	Lit mineur du cours d'eau				3360	3360	3360	0
La Tortille / Destruction siphon existant	Cours d'eau liste 1 Cours d'eau fortement dégradé et perturbé	1	Destruction du siphon de Moislains existant (PK171.9)	Linéaire Tortille impacté positivement par le retrait du siphon	Lit mineur du cours d'eau				-35	-35	-35	0

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
La Tortille/ Destruction siphon existant	Cours d'eau liste 1 Cours d'eau fortement dégradé et perturbé	1	Destruction du siphon d'Allaines existant (PK167.5)	Linéaire Tortille impacté positivement par le retrait du siphon	Lit mineur du cours d'eau						-35	-35	-35	0
La Tortille / Destruction de ripisylve	Milieu terrestre	1	Destruction de ripisylve	Destruction de la ripisylve au droit de la Tortille	Milieu terrestre						0	0	0	5,15
				Impact brut sur cours d'eau non : TOTAL non pondéré		Pas de prélèvement supplémentaire	Neutralité hydraulique	Pas de modification du fonctionnement	Continuité piscicole maintenue pour les cours d'eau piscicoles ou potentiellement piscicoles	Continuité sédimentaire maintenue	6 160	6 160	6 133	10,84
				Impact brut sur cours d'eau pondéré : TOTAL pondéré							5 819	5 819	5 785	12,02
Ru de la fontaine des Aulnes / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	12	12	12	0
Ru de la fontaine des Aulnes / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	379	379	379	0
Ruisseau de la rivière bleue / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	17	17	17	0,05
Ruisseau de la rivière bleue / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	137,6	137,6	137,6	0

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Ruisseau de la rivière bleue / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	455	455	455	0
Ruisseau de la rivière bleue / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivations définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	cours d'eau	0	0	0	0	0	10	10	10	0
Ruisseau de la rivière bleue / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,114
Ruisseau de la rivière bleue / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1081
Ingon / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	150,5	150,5	150,5	0
Ingon / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	81	81	81	0,15
Ingon / Amélioration hydro-écologique du lit et création d'une annexe hydraulique	Amélioration hydro-écologique du lit et création d'une annexe hydraulique	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	159	159	159	0
Ingon / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1307
Ingon / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,101

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
Fontaine des Billes / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH			0	0	0	0	204,2	204,2	204,2	0
Fontaine des Billes / Amélioration hydro-écologique du lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit sur écoulement initial (n'ayant pas le statut de cours d'eau)	cours d'eau	0	0	0	0	0	250	250	250	0
Fontaine des Billes / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivations définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	cours d'eau			0	0	0	10	10	10	0
Fontaine des Billes / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivations définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1508
Motte / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Reconstitution du lit dans l'OH	Reconstitution du lit dans l'OH	Cours d'eau	0	0	0	0	0	187,6	187,6	187,6	0
Motte / Recréation d'un lit	Recréation d'un lit	0,5	Dérivation définitive	Empierrement de pied de berge (enrochements libres)	Cours d'eau	0	0	0	0	0	22,5	22,5	22,5	0
La Motte / Amélioration hydro-écologique du lit et création d'une plage inclinée	Amélioration hydro-écologique du lit et création d'une plage inclinée	0,9	Dérivations définitive	Amélioration hydro-écologique du lit	cours d'eau	0	0	0	0	0	179,5	179,5	179,5	0
Motte / Plantation de ripisylve	Plantation de ripisylve	0,9	Dérivation définitive	Plantation de ripisylve le long du réaménagement du cours d'eau	cours d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1013
Tortille / Recréation d'un lit	Amélioration hydro-écologique du lit	0,9	Mise en place de l'ouvrage hydraulique PK168+800	Création d'un linéaire Tortille en amont et en aval du	Milieu terrestre	0	0	0	0	0	527,5	527,5	527,5	0

Aménagements concernés/Sites proposés	Principaux enjeux / description type mesure	Pondération	Aménagements impactants ou types de mesures	Description des actions de terrain	Milieu concerné	Régime hydrologique			Continuité de la rivière		Conditions morphologiques (impacts sur le cours d'eau en ml)			Ripisylve (ha)
									Continuité des organismes	Continuité sédimentaire	Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière	Structure et substrat du lit mineur (type de substrat)	Structure de la rive (matériaux)	
				rétablissement OH PK168+800										
Tortille / Aqueduc	Aqueduc	0,5	Mise en place de l'ouvrage hydraulique PK168+800	Reconstitution du lit dans l'OH PK168+800	Milieu terrestre	0	0	0	0	0	190	190	190	0
				Mesures de réduction sur cours d'eau : Total non pondéré		-	-	-	-	-	2 972	2 972	2 972	0,91
				Mesures de réduction sur cours d'eau : Total pondéré		-	-	-	-	-	2 397	2 397	2 397	0,46
				Total incidences résiduelles (m) TOTAL Impact brut pondéré - TOTAL mesures de réduction pondérées		Pas de prélèvement supplémentaire	Neutralité hydraulique	Pas de modification du fonctionnement	Continuité piscicole maintenue pour les cours d'eau piscicoles ou potentiellement piscicoles	Continuité sédimentaire maintenue	3 422	3 422	3 389	11,56

7.4.7 Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau et mesures de réduction associées

Pour ce chapitre, seules sont examinées les incidences du CSNE sur les habitats naturels et sur les habitats d'espèces liés aux milieux aquatiques, et aux communautés vivantes inféodées aux hydro-systèmes de surface.

Cette approche est complétée par une évaluation des incidences sur les zones humides (Cf. chapitre 7.4.8), sur les frayères (Cf. chapitre 7.4.9), et sur les corridors aquatiques (Cf. chapitre 7.4.10).

Pour tous les autres habitats naturels et groupes taxonomiques, le lecteur est invité à se reporter à la **Pièce C2** relative au volet « Dérogation à la protection des espèces protégées ».

7.4.7.1 Incidences en phase travaux et mesures de réduction proposées

7.4.7.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

Les travaux vont entraîner des modifications importantes de l'environnement et du paysage qui sont utilisés par les différentes communautés vivantes, et notamment par les espèces inféodées aux milieux aquatiques.

Les principaux impacts sur les milieux naturels sont les effets d'emprise, impacts directs permanents qui auront lieu dès le début des travaux. Plusieurs types d'incidences sont potentiellement générés :

- La destruction ou la dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces en fonction des travaux réalisés sur les cours d'eau et les milieux en eau. Cet impact peut être direct ou indirect, permanent (destruction) ou temporaire (dégradation) ;
- L'altération biochimique des milieux liée au risque de pollution (pollutions accidentelles, apports de matières en suspension, …) ;
- La destruction d'individus, directement ou indirectement du fait de la circulation des engins et des différents travaux engagés (dégagements des emprises, terrassements, enrochement, …) ;
- La perturbation des individus par dérangement de la faune liée aux travaux (perturbations sonores ou visuelles) ;
- La prolifération d'espèces exotiques envahissantes.

❖ **Incidences sur les habitats naturels :**

La construction du CSNE va induire la destruction directe d'habitats naturels et de la végétation associée. Ainsi, plusieurs grands types d'habitats naturels seront impactés, majoritairement de manière permanente, mais également temporairement. Cela va concerner :

- Les eaux courantes (canaux, rivières, rus…) avec ou sans végétation hélophytique ;
- Les eaux dormantes (bras-morts, mares, étangs…) avec ou sans végétation hélophytique ;
- La végétation hélophytique des bords de cours d'eau (phragmitaies, jonçaies, cariçaies…) ;
- Les prairies humides naturelles fauchées et/ou pâturées, plus ou moins inondables, avec végétations hygrophiles ;
- Les formations de type aulnaies et aulnaies-frênaies en contexte humide (marécages, ripisylve…) ;
- D'autres boisements humides : formations arborées ou arbustives humides (peupleraies, saulaies, boulaies à sphaignes, ormaies-frênaies…) y compris les peupleraies gérées pour la production de bois.

Dans l'aire d'étude, ces habitats naturels sont quasiment exclusivement situés dans les vallées formées par les grands cours d'eau, mais également par les rus. Les principaux sites impactés sont les suivants :

- La peupleraie et les boisements humides du bois du vivier (pk 117 à 118) ;
- La Mève (cours d'eau non impacté directement) et les peupleraies associées (pk 127) ;
- La Rivière Bleue : petit cours d'eau bordé de prairies mésohygrophiles (pk 135,5) ;
- Le secteur de l'Ingon (cours d'eau) composé de plantations de peupliers ainsi que d'un étang bordé de boisements humides (pk 141,4) ;
- La Fontaine des Billes qui présente une pièce d'eau et un cours d'eau temporaire (pk 154) ;
- La Motte, qui forme un secteur humide fortement anthropisé, principalement composé de plantations de peupliers et de pièces d'eau dormantes (pk 157,3) ;
- La zone de travaux du Pont-canal de la Somme avec des habitats naturels impactés très diversifiés : eaux courantes (la Somme, et son canal), eaux dormantes (divers bras morts), peupleraies, boisements humides mais également végétation hélophytique (phragmitaies, cariçaies) ;
- Le secteur de la Tortille principalement constitué de milieux ouverts humides mais aussi de boisements humides.

➔ **Ces impacts sont directs, permanents, et à court terme. Ils sont jugés moyens à forts selon les habitats concernés et les espèces les utilisant. Pour rappel, la Pièce C2 présente une évaluation des habitats d'espèces impactés.**

❖ **Incidences sur la faune piscicole :**

L'incidence sur les frayères fait l'objet d'une évaluation spécifique au chapitre 7.4.9.

Lors des travaux, le débit, le niveau et la qualité de l'eau peuvent temporairement être modifiés, ce qui peut engendrer une altération des conditions de vie piscicole et une dégradation des fonctionnalités écologiques des cours d'eau impactés.

La production de matières en suspension (MES), les rejets potentiels de laitances de béton ou de produits polluants auront plusieurs types d'effets sur la qualité hydro-biologique des cours d'eau :

- Les MES pourront, lorsqu'elles seront en forte concentration dans un cours d'eau :
  - ⇨ colmater le lit du cours d'eau, entraînant la destruction de frayères et la perte d'un support de vie pour les invertébrés benthiques ;

- ⇨ entraîner des perturbations vitales pour les poissons longtemps exposés à des eaux très chargées ;
- ⇨ diminuer la transparence des eaux, entraînant une augmentation des températures et une diminution concomitante de l'oxygène dissous, indispensable à la vie aquatique.

- Les laitances de béton pourront, si elles rejoignent les cours d'eau, colmater les frayères.
- Le déversement accidentel de polluants, de type hydrocarbures ou huiles sera susceptible de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur et pourra présenter un impact fort à très fort sur les milieux environnants (terrestres, humides et aquatiques) selon la localisation de l'incident et les substances relarguées. Les poissons seront particulièrement sensibles à la pollution du milieu aquatique et la conséquence principale sera l'altération des frayères en aval par pollution diffuse.

De plus, les engins de chantiers peuvent faire fuir certaines espèces sensibles aux vibrations ou à la lumière si des travaux de nuit sont réalisés.

Trois espèces présentent des enjeux élevés et seront sensibles à la phase travaux. La Lamproie de planer est très sensible à la modification de son environnement. En effet, les larves vivent 3 à 5 ans enfouies dans les substrats limoneux. Toute modification de ces substrats entraine la destruction des larves et donc de la future génération. Les habitats du Brochet peuvent ponctuellement être impactés, notamment s'il n'a plus accès aux zones inondées riches en végétation nécessaires à sa reproduction. Enfin, l'Anguille d'Europe est également sensible à la modification de son habitat.

Même si les travaux en rivière seront menés de manière à maintenir la continuité écologique pour les poissons à chaque instant (voir chapitre 7.4.10), les habitats piscicoles pourront se retrouver altérés du fait de possibles dégradations biochimiques de l'eau.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires sur de courtes durées (travaux en rivière étalés sur 6 mois en moyenne), et à court terme. Ils sont jugés localement assez forts.**

❖ **Incidences sur la faune et la flore benthique :**

Les enjeux liés à la faune benthique sont très peu présents, à l'exception de la Somme et de la Tortille. Toutefois, la présence potentielle d'espèces non protégées au sein des autres cours d'eau mérite une prise en compte des risques d'incidences en phase travaux.

Les principaux paramètres influençant la faune benthique sont :

- Le type de substrat ;
- Les conditions hydrauliques (débit, vitesse du courant, surface en eau, profondeur) ;
- La qualité de l'eau à travers la physico chimie (température, oxygène) et les polluants ;
- La présence de végétation macrophytique ;
- Le niveau trophique.

Les travaux en rivière pourront avoir un impact sur l'ensemble de ces paramètres.

La réalisation du CSNE va induire un impact brut cumulé de destruction du chenal d'écoulement des cours d'eau évalué à 3 300 ml environ au niveau du bassin versant de l'Oise et 6 100 ml environ au niveau du bassin versant de la Somme.

Ces milieux sont des habitats accueillant potentiellement de la faune benthique d'où la nécessité de mettre en œuvre des mesures de réduction d'impact.

De plus, l'apport de matière en suspension (MES) est susceptible de colmater le lit des cours d'eau et entrainer la perte d'un support de vie pour les invertébrés benthiques, ou encore diminuer la transparence des eaux, entraînant une augmentation des températures et une diminution concomitante de l'oxygène dissous, indispensable à la vie aquatique.

Les habitats des invertébrés benthiques pourront ainsi se retrouver fortement altérés.

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires sur de courtes durées (étalés sur 6 mois en moyenne) pour ce qui concerne l'altération des habitats et permanents pour ce qui concerne la destruction des habitats. Ils sont jugés moyens.**

❖ **Incidences sur les amphibiens :**

Trois espèces d'amphibiens présentent des enjeux élevés : le Crapaud calamite, la Rainette verte ainsi que le Triton crêté.

La **Pièce C2** présente les impacts du projet et les mesures mises en œuvre pour ces espèces.

Les emprises du chantier se situent très localement sur des milieux favorables aux amphibiens. Les impacts sur les amphibiens pourront être de deux types :

- Directs, avec la destruction d'habitats de reproduction ou d'estive, et la perte d'individus,
- Indirects, par l'altération biochimique des milieux issue des travaux ou par dérangement lié aux travaux (passages des engins par exemple).

La perte d'habitats est préjudiciable pour ces espèces d'où la nécessité de mettre en œuvre des mesures de réduction d'impact.

➔ **Ces impacts sont directs et indirects, temporaires et à court terme. Ils sont jugés assez forts.**

❖ **Incidences sur les espèces envahissantes exotiques (EEE) :**

Des espèces exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques sont présentes dans l'aire d'implantation du CSNE. Trois espèces sont strictement aquatiques :

- L'Élodée de Nuttall,
- La Myriophylle du Brésil,
- La Jussie à grandes fleurs.

Les travaux impacteront directement ces espèces en favorisant leur dispersion et leur développement, ce qui limite celui d'espèces natives. En effet, ces espèces, et notamment la Jussie, ont un grand pouvoir de colonisation : si des plants sont déversés dans les cours d'eau, ils se dispersent et se développent en aval. De plus, les habitats remaniés sont des secteurs où les espèces exotiques envahissantes sont généralement plus compétitives, elles ont tendance à prendre la niche écologique avant les espèces natives.

Les zones travaux sont généralement des environnements favorables à la prolifération d'espèces exotiques envahissantes (EEE) car la réalisation d'un chantier porte des actions pouvant déstabiliser l'équilibre d'un milieu et donc favoriser la propagation et le développement de ces plantes invasives par notamment :

- La mise à nu de terrains ;
- Le mouvement des engins non nettoyés favorisant la dissémination de fragments ou de graines de ces plantes ;
- L'usage de terres contaminées par les plantes invasives.

Un protocole adapté pour chacune des espèces sera mis en place pour contenir ces espèces et éradiquer toute prolifération (cf. fiche de la **mesure R14**).

➔ **Ces impacts sont directs, temporaires et à court terme. Ils sont jugés moyens.**

7.4.7.1.2 Mesures de réduction en phase travaux

Afin de réduire les impacts sur les milieux naturels en phase travaux, il est proposé la mise en œuvre des mesures suivantes :

- La **mesure R14** « Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier »,
- La **mesure R16** « Création/restauration de mares pour les amphibiens »,
- La **mesure R17** « Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux »,
- La **mesure R23-a** « Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : Poissons »,
- La **mesure R23-b** « Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : Amphibiens »,
- La **mesure R33** « Végétalisation rapide des talus et délaissés ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Au titre des mesures complémentaires, les mesures suivantes participeront à la réduction des incidences sur les milieux naturels :

R01	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R03	**Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R15	**Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R19	**Limitation spatiale et temporelle de l'éclairage durant les travaux, dans le respect des règles de sécurité**
	➔ Voir détail en Pièce C2

R26	**Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

R61	**Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2

R62	**Adaptation de la période des travaux dans l'année**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Fiche 54 : Mesure R14

R14	**Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier**
Objectifs	Éliminer et limiter la prolifération les espèces exotiques envahissantes (EEE) présentes Éviter leur implantation et leur dissémination au sein des emprises travaux
Type d'effets ciblés	IT16
Description de la mesure et modalités techniques	La prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) interviendra dès la phase préparatoire du chantier par la mise en place d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes qui sera imposé dans le cahier des charges des entreprises. Il sera mis en œuvre tout au long de la phase de travaux mais également au-delà par la mise en place d'un plan de contrôle lors de la phase d'exploitation (cf. mesure R54). La prise en compte des EEE aura pour objectif de traiter les principaux foyers d'espèces exotiques envahissantes localisés dans les emprises du projet. La prise en compte des EEE s'articulera autour de plusieurs phases : 1) En phase préparatoire des travaux : • Réalisation d'un état des lieux et mise à jour de la cartographie des foyers des espèces exotiques envahissantes en amont du dégagement des emprises par un écologue, en période favorable, afin de tenir compte des potentialités d'évolution des espèces les plus envahissantes comme la Renouée du Japon ; • Délimitation précise et balisage physique des foyers qui pourraient être favorisés par le chantier et dont la destruction ne pourrait être conduite en intégralité, via des panneaux de sensibilisation précisant le nom de(s) espèce(s) en présence (Cf. mesure R03) ; • Destruction/gestion selon des méthodes appropriées des stations d'EEE préalablement à l'installation des entreprises sur la zone ou pendant le dégagement des emprises en fonction des espèces concernées ; • Sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux environnementaux. 2) Tout au long de la durée des travaux : Le plan de contrôle des espèces exotiques envahissantes s'articulera autour des actions suivantes qui seront mises en place notamment sous la responsabilité de(s) chargé(s) Environnement des entreprises dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par les espèces exotiques envahissantes tout au long de la durée des travaux : • Définition et mise en œuvre de mesures préventives plutôt que curatives ; • Mise en place d'une surveillance visuelle tout au long du chantier sur les zones traitées et l'intégralité des zones mises à nues situées ou non en continuité ;

R14	Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier
	• Identification et signalisation de nouvelles stations d'EEE ; • Réaliser les opérations de gestion le plus précocement possible et autant que nécessaire durant les travaux pour avoir le plus de chance d'éradiquer les plantes, de limiter leur propagation et d'éviter l'apparition de nouveaux foyers ; Les mesures préventives suivantes seront à minima mises en place (liste non exhaustive) : • Prohiber l'utilisation de la terre végétale contaminée au sein des emprises et interdire sa valorisation en dehors des limites du chantier ; • Utiliser des terres provenant de l'extérieur du chantier indemnes d'EEE ; • Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible les terrains mis à nu pour limiter la possible installation des EEE ; • Nettoyer tout le matériel (roues, chenilles, godets, …) en contact avec les espèces exotiques envahissantes avant leur sortie du site et avant toutes interventions sur des sites indemnes d'EEE ; • Eviter la production de fragments de racines et de tiges des espèces exotiques envahissantes (cas notamment de la Renouée du Japon) et ne pas en disperser sur le chantier ou en sortie de chantier ; • Sécuriser l'exportation des déchets EEE et des matériaux contaminés associés ; • Mettre en place une bonne gestion des déchets que cela génère. Les résidus issus de l'enlèvement des EEE sont assimilés à des déchets non dangereux et plus précisément à des déchets verts. En cohérence avec la réglementation actuelle, le traitement des déchets devra se faire au plus près du site contaminé, de manière sécurisée et s'appuyer sur un principe de valorisation biologique maximale des déchets verts. Néanmoins, la mise en décharge de classe II (déchets non dangereux – ISDND) ou III (déchets inertes – ISDI) pour les terres contaminées, ou encore l'incinération en centre agréé restent aujourd'hui les solutions les plus sûres, et ce d'autant plus que le brûlage sur chantier sera interdit. Pour une meilleure efficacité, les méthodes de gestion seront nécessairement adaptées à chaque espèce et/ou groupe d'espèces selon leur biologie, à chaque site et à chaque type d'envahissement. Les moyens de lutte préconisés seront hiérarchisés en fonction notamment : • De la surface impactée ; • Du contexte environnemental ; • Des enjeux sur la zone concernée ; • De la réglementation. La gestion des EEE sera réalisée en cohérence avec le « Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux

R14	Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier
Localisation	Publics » rédigé en 2016 (et ses évolutions futures) en collaboration entre le Muséum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. Des filtres et barrages flottants seront mis en place lorsque cela s'avèrera nécessaire pour empêcher la dissémination des EEE aquatiques. L'atlas cartographique établi par le CBNBL et l'AMEVA en décembre 2020 recensant les EEE présentes sur le bassin de la Somme sera transmis aux entreprises travaux. Les modalités de gestion des espèces seront transmises à l'AMEVA en amont du démarrage des travaux réalisés sur la Somme. Repérage et balisage des espèces exotiques envahissantes avant de réaliser des méthodes de luttes limitant leur extension sur les emprises chantier et sur les sites de compensation

PK	Espèces
Plaine d'Orchies (Noyon, pk 120)	Renouée du Japon, Robinier faux-acacia
Route de Roye (Vauchelles, entre pk 121 et 122)	Vigne-vierge commune
Catigny (Catigny, pk 128)	Séneçon du Cap
Le champ Canard (Campagne et Frétoy-le-Château, pk 130)	Vigne-vierge commune
Fonds Gamets (Beaulieu-les-Fontaines, pk 131)	Séneçon du Cap
Abbaye au Bois (Ercheu, entre pk 132 et 133)	Symphorine blanche
Plaine de Bessancourt (Ercheu entre pk 134 et 135)	Stramoine commune
Noriap (Languevoisin-Quiquery, entre pk 140 et 141)	Balsamine de l'Himalaya, Laurier-cerise
A la voie de Longpin (Nesle, pk 142)	Séneçon du Cap, Laurier-cerise
Le Bis Pont (Rouy-le-Petit, pk 142)	Renouée du Japon, Buddleia de David, Robinier faux-acacia
Chemin blanc (Pargny, pk 147)	Cotonéaster horizontal
Les Rouges Monts (Epénancourt, pk 148)	Stramoine commune
Ferme de Licourt (Licourt, entre pk 150 et 151)	Renouée du Japon, Vigne-vierge commune
La Terrière (Saint-Christ-Briost, pk 152)	Stramoine commune, Symphorine blanche
Bois des Billes (Saint-Christ-Briost, pk 154)	Robinier faux-acacia
Pont les Brie (Villers-Carbonnel, entre pk 155 et 156)	Buddleia de David
La Croisette (Barleux, entre pk 158 et 159)	Renouée du Japon
Zone industrielle de la Chapelette (Péronne, pk 159)	Buddleia de David
Au couvent (Biaches, pk 160)	Laurier-cerise

<table>
<tr><th>R14</th><th>Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d’un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier</th></tr>
<tr><td>Planning de mise en œuvre</td><td>
<table>
<tr><td>Vallée de la Somme (Péronne, pk 163 à 164)</td><td>Élodée de Nuttall, Myriophylle du Brésil, Jussie à grandes fleurs, Berce du Caucase, Symphorine blanche</td></tr>
<tr><td>Canal du Nord à Allaines (PK 165,5 à 167,3) et à Moislains (PK171)</td><td>Renouée du Japon, Solidage géant, Vigne-vierge commune, Robinier faux-acacia, Laurier-cerise</td></tr>
<tr><td>Chemin du Buisson des Fagnolles (pk 171)</td><td>Renouée du Japon</td></tr>
<tr><td>Vallée Marquet (pk 171)</td><td>Renouée du Japon, Stramoine commune, Buddleia de David</td></tr>
<tr><td>Pâtures de la Longue Violle (PK 176,8)</td><td>Renouée du Japon, Faux-ébénier, Vigne-vierge commune</td></tr>
<tr><td>Vallée Mayet (pk 172)</td><td>Renouée du Japon</td></tr>
<tr><td>Canal du Nord (pk 185)</td><td>Berce du Caucase</td></tr>
<tr><td>Le Village, Hermies (pk 186)</td><td>Robinier faux-acacia</td></tr>
<tr><td>Canal du Nord (pk 191)</td><td>Robinier faux-acacia</td></tr>
<tr><td>Sauchy-Lestrée (pk 200)</td><td>Renouée du Japon</td></tr>
<tr><td>Canal de la Sensée (pk 206)</td><td>Berce du Caucase, Buddleia de David, Renouée du Japon, Robinier faux-acacia</td></tr>
</table>
Planning adapté à chaque espèce.

Les actions curatives doivent être réalisées avant le démarrage des travaux et en-dehors de la période de fructification des espèces à reproduction sexuée, afin d’éviter la dissémination de graines et ainsi le développement de nouvelles stations. De plus, ces opérations seront réalisées en-dehors des périodes sensibles pour la faune (cf. mesure R62).

Les actions d’éradication seront à renouveler autant que nécessaire tout au long du chantier en complément des actions préventives :

Préalablement aux travaux de dégagement des emprises :

Mise à jour des inventaires des EEE au sein des emprises chantier,
Balisage des stations évitées,
Balisage spécifique des stations à gérer,
Gestion des stations au sein des emprises concernées par les dégagements d’emprises en période favorable

Avant le démarrage des travaux : gestion de l’ensemble des stations
Pendant les travaux : Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier (cf. mesure R34), Contrôle (cf. mesure ST08)
Fin des travaux : Remise en état des emprises (cf. mesure R26)

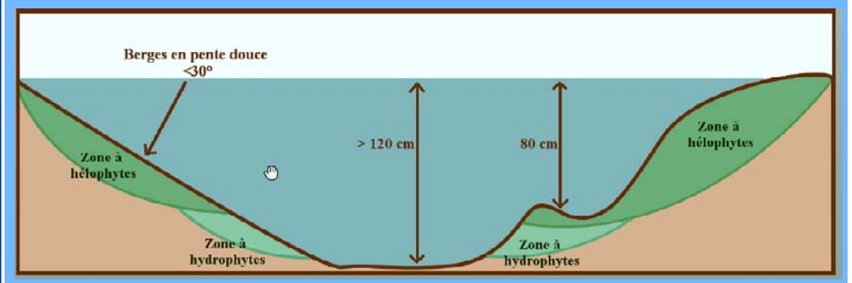
</td></tr>
<tr><td>Acteurs concernés</td><td>Maître d’œuvre : intégration des préconisations (dont localisation des stations existantes) aux DCE des entreprises de travaux, balisage des stations existantes, vérification du respect des préconisations, sensibilisation et accompagnement des entreprises de travaux.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>R14</th><th>Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d’un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier</th></tr>
<tr><td>Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi</td><td>Entreprises de travaux (responsable développement durable/écologue) : délimitation des stations à éviter et traitement des stations à gérer, mise en œuvre d’actions préventives, repérage des éventuelles nouvelles stations.

Ecologue : suivi des stations évitées

Procédure de gestion des EEE, de la sensibilisation des personnels à la procédure de nettoyage des engins et gestion des effluents au droit des sites contaminés, à établir par les responsables développement durable des entreprises ;
Tenue d’un cahier de sensibilisation des personnels et de suivi des éliminations d’EEE effectuées (localisation de la station, estimation du nombre de pieds, date d’intervention, protocole d’intervention, destination des déchets) ;
Comptes-rendus des visites de contrôles des chargés Environnement des entreprises ;
Évolution des stations EEE identifiées ;
Nombre de nouvelles stations au sein des emprises et surface de chacune d’entre elles.
Les sites de compensation feront l'objet d'une gestion pendant 30 ans. Un suivi des stations traitées sera réalisé sur la base des relevés floristiques réalisés dans le cadre du suivi des milieux naturels, de la faune et de la flore et permettra également de signaler et localiser la présence de nouvelles stations de par le suivi de l'indicateur "Recouvrement d’espèces exotiques envahissante de flore par habitat générique ».
</td></tr>
</table>

Fiche 55 : Mesure R16

R16	Création/restauration de mares pour les amphibiens
Objectifs	Fournir aux amphibiens des habitats de reproduction de report durant la période de chantier. Accueillir les amphibiens qui feront l'objet des opérations de déplacement (R23 Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux)
Type d'effets ciblés	IT16, IT17, IT19, IT22
Description de la mesure et modalités techniques	La localisation des mares de réductions a été pensée de manière à pouvoir les mettre en œuvre avant la survenue des impacts afin d'accueillir les populations dont l'habitat va être impacté. Elles seront pérennisées au-delà des travaux, les espèces peu mobiles (amphibiens) étant déplacées vers ces habitats de substitution (Cf. mesure R23-a). Les mares créées présenteront une surface au moins égale aux mares détruites pour accueillir les amphibiens déplacés dans le cadre des opérations de sauvetage. La profondeur de la mare n'excèdera pas 1,50 m en son centre, pour une profondeur moyenne de 0,5 à 1 m. Cette règle implique des pentes douces, inférieures à 45° et proches de 15°. Seul un petit linéaire du contour présentera des berges abruptes, et ce de manière à offrir une diversité maximale d'habitats aux espèces d'amphibiens et d'insectes (ex. Odonates) notamment. La forme de la mare sera très hétérogène, avec des variations de pentes et de topographie du sol Elles pourront être alimentée par les eaux de nappe ou par les eaux de ruissellement en fonction des conditions abiotiques des secteurs ciblés pour leur implantation (topographie, géologie, hydrogéologie, etc.). Dans le cas des mares alimentées par les eaux de ruissellement, si le sol n'est pas naturellement imperméable, une imperméabilisation sera effectuée au moyen d'un matériau d'origine naturelle, non polluant pour l'environnement, durable, et peu fragile notamment pour les phases d'entretien ultérieures. Les mares se rempliront naturellement grâce aux précipitations. Toutefois, si la pluviométrie est insuffisante et ne permet pas le remplissage entre le moment de leur création et le début des travaux principaux, un apport d'eau par citerne pourra être effectué. Si les mares ne sont pas en eau de manière continue pendant au moins plusieurs semaines à la suite entre les mois de mars et juillet, la mesure ne pourra être considérée comme effective, car les larves d'amphibiens ne peuvent se développer dans ces conditions. Un suivi de l'habitat incluant la mise en eau, en plus du suivi des populations d'amphibiens, sera donc réalisé. La nécessité de végétaliser les mares sera évaluée par l'écologue en charge du suivi. Les modalités de revégétalisation des berges des mares seront différentes selon les configurations et le planning de mise en œuvre des mares : • Aucune revégétalisation des berges des mares n'est prévue lorsque la proximité de zones humides riches en végétation hygrophile permet une recolonisation spontanée rapide par des végétaux herbacés et que la durée entre la fin de la réalisation des mares et le démarrage des travaux principaux est suffisante pour assurer cette colonisation spontanée ; • Une revégétalisation sera engagée dans le cas de mares créées isolées de zones humides existantes susceptibles d'assurer cette recolonisation ou lorsque la durée entre la fin de la réalisation des mares et le démarrage des travaux principaux est insuffisante pour assurer une colonisation spontanée de la végétation. Dans tous les cas, les mares créées pourront bénéficier du transfert de matériaux issus des mares devant être impactées (vase, mottes de plantes hélophytiques, ...) permettant d'ensemencer les nouvelles mares et d'accélérer l'atteinte de leur fonctionnalité biologique.  *Principe d'aménagement en palier d'un point d'eau* *(Sources : © Egis / D.Ferreira et http://doc.pilote41.fr/fournisseurs/cdpne/Observatoire_mares)* **Les mares concernées sont toutes situées sur les emprises des futurs sites de compensation**. Elles seront maintenues lors de l'aménagement des sites de compensation. Des dispositifs de protection des mares et des populations d'amphibiens en présence seront mis à place dès que nécessaire lors de la phase travaux des sites de compensation (clôtures anti-retour, clôtures isolant la mare des engins de chantier). Certains des sites de compensation seront intégralement réalisées dès le démarrage des travaux. Les emprises travaux du canal seront rendus inaccessibles pour la petite faune, dont les amphibiens, grâce à la mise en place d'un

R16	Création/restauration de mares pour les amphibiens
	barriérage spécifique (cf. mesure R03). L'objectif est ainsi d'éviter la mortalité des amphibiens en lien avec le phénomène de « homing ». Ces mares sont toutes disposées à proximité de milieux aquatiques existants : cours d'eau, mares existantes, canal du nord. Elles seront ainsi intégrées dans la trame bleue locale. Elles seront localisées dans des secteurs favorables à leur implantation au plus près des secteurs impactés. Les travaux sur les mares seront finalisés avant le début de la saison de reproduction des amphibiens et avant le début des travaux. Les mares accueilleront les amphibiens déplacés lors des opérations de sauvetage dès lors qu'elles seront jugées fonctionnelles : montée en charge de la mare, décantation des sédiments, amorçage du cycle des nutriments, colonisation par des insectes aquatiques etc.
Localisation	Bois du Quesnoy (2 mares) – PK 13,0 ; La Panneterie/Bois du Chapitre (2 mares) – PK132,0 et 133,3 ; la Rivière bleue (1 mare) – PK135,5 ; la Fontaine des Billes (2 mares) – PK154 ; La Motte – PK157,4 ; à proximité immédiate du site du grand Marais (1 mare) – PK 172,8 ; au nord entre le Fond d'Ytres et la Vallée à Veaux (réseau de mares) – entre les PK 178 et 178,1) Voir atlas Pièce C2, planche 17, C2.10 : Localisation des mesures ERC
Planning de mise en œuvre	Mares de substitution fonctionnelle à mettre en place au plus fin février avant le début des travaux principaux, et ce pour offrir des possibilités de report pour les amphibiens présents au droit des emprises du chantier
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre : conception des mares Entreprises de travaux : réalisation des mares sous supervision d'un écologue de chantier En phase travaux, la vérification du bon état et fonctionnement des mares sera assuré par l'écologue de chantier. Les mares étant conservées au sein des sites de compensation, le gestionnaire en charge de l'entretien des mares en phase exploitation sera le gestionnaire désigné du site de compensation.
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Il sera primordial de réaliser un suivi de l'habitat lui-même (incluant la mise en eau), en plus du suivi des populations d'amphibiens. Il pourra être mutualisé avec les suivis naturalistes qui interviennent à différentes périodes de l'année (amphibiens, autres groupes faunistiques, flore, habitats naturels). Comme précisé dans la mesure SE04, la fréquence des suivis pourra évoluer en fonction des résultats des inventaires (Cf. mesure SE04). Les modalités de suivi ci-dessous sont valables pour la phase travaux. 2 à 3 passages nocturnes entre février/mars et mai en fonction de la phénologie des espèces au cours desquelles sont réalisés : • Une analyse qualitative de la fonctionnalité de la mare

R16	Création/restauration de mares pour les amphibiens
	• Une évaluation de la richesse spécifique et estimation de la taille des populations (protocole popamphibien) • Une qualification du succès reproducteur (présence de pontes) Suivi régulier du niveau d'eau des mares entre les mois de mars et juillet.

Fiche 56 : Mesure R17

R17	Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux
Objectifs	Éviter la mortalité d'individus de petite faune
Type d'effets ciblés	IT17
Description de la mesure et modalités techniques	Dans les zones présentant des enjeux pour la faune terrestre, des barrières spécifiques seront plaquées sur le bas des clôtures pérennes de chantier. Cette barrière pourra être de plusieurs types dans la mesure où la fonctionnalité recherchée est démontrée par l'entreprise : treillis à maille fine, planche de bois, bâche agricole. Quel que soit le système utilisé, il devra respecter les préconisations suivantes : • Il doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure ; • Au sol, la bâche est enfoncée en profondeur sur 50 cm et ancrée pour éviter le passage des espèces fouisseuses ; • Un rabat en partie haute (bavolet du côté opposé au chantier) sera réalisé pour empêcher les animaux de l'escalader ; • Le système de clôture ne comprendra pas de rugosité qui permettrait à la petite faune de grimper. Ce dispositif devra être fonctionnel pour toute la durée du chantier, l'entretien de ces clôtures consistera à assurer une imperméabilité de passage vis-à-vis de la faune. Les barrières qui seront mises en place dans le cadre des opérations de pêches de sauvegarde sont décrites dans la mesure R23. ***Treillis soudé à mailles fines adossé à une clôture à grandes mailles, avec la partie supérieure recourbée et la partie inférieure enterrée – Source : Biotope à gauche et J. Carsignol, SETRA 2008 à droite***

R17	Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux
	 Illustrations de dispositifs de barrière anti-retour aux amphibiens le long d'habitats de reproduction - Source : Biotope ***Illustrations de clôtures provisoires (Source : Egis Environnement)***
Localisation	Cf. tableau ci-après La localisation des balisages est donnée à titre indicative. Elle sera précisée dans le cadre des NDD à destination des entreprises.
Planning de mise en œuvre	Ce dispositif devra être fonctionnel pour toute la durée du chantier, l'entretien de ces clôtures consistera à assurer une imperméabilité de passage vis-à-vis de la faune. L'écologue en charge du suivi du chantier sera chargé de contrôler régulièrement l'état de ces barrières. Si toutefois, le contrôle par l'écologue révèle la présence de parties détériorées au sein de la barrière rendant l'aménagement non fonctionnel, alors les tronçons de filets abimés seront remplacés dans les plus brefs délais.
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations (dont cartographie du balisage à mettre en œuvre) aux DCE des entreprises de travaux, sensibilisation des entreprises, contrôle de la bonne mise en œuvre.

R17	Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux
	Entreprise de travaux : Mise en œuvre et vérification du maintien en bon état pendant toute la durée des travaux et entretien.
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Vérification du respect de la mesure : • Lors de la mise en place : présence de l'écologue de chantier ; • Lors des visites de l'écologue de chantier : respect du balisage par les équipes de chantier, vérification du maintien dans un bon état et préconisations pour la mise en œuvre des actions d'entretien. Suivi de l'efficacité de la mesure : • Fiches traçant les cas de mortalité de la faune dans les emprises chantier.

Localisation des clôtures :

PK	Linéaire	Groupes visés
Pk 118	2000 ml au niveau du Bois du vivier	Amphibiens
Pk 124	500 ml	Petite faune
Pk 127	1100 ml au niveau de la Vallée de la Mève	Amphibiens
Pk 129	1400 ml au niveau du Bois du Quesnoy	Petite faune
Pk 131 à 133	4000 ml au niveau du Bois du Chapitre	Amphibiens
Pk 135,5	3800 ml au niveau de la Rivière bleue	Amphibiens
Pk 141	2400 ml au niveau de la Vallée de l'Ingon	Amphibiens
PK151	1600 ml	Amphibiens
Pk 154	3000 ml à Le Passillon	Amphibiens
Pk 157	1300 ml au niveau de la la Motte	Amphibiens
Pk 162	>2700 ml au niveau de la Vallée de la Somme	Petite faune
Pk 163,4	>2500 ml au niveau de la Vallée de la Somme	Petite faune
PK164,2	790 ml en bordure de ripisylve du CDN	Reptiles, mammifères
PK 164,6	270 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 165	604 ml en marge du CDN	Reptiles, mammifères
PK 165,5	785 ml en marge du CDN	Reptiles, mammifères
PK 168	1283 au nord du site de compensation Petit Prés	Reptiles, mammifères
PK 168	1517 ml en bordure de ripisylve du CDN	Reptiles, mammifères
PK 168,2	895 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 168,5	900 au bord de l'étang sur le site de compensation Petit Pré	Amphibiens
PK 169	656 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 170	595 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 171	695 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 172	839 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu partiellement	Reptiles, mammifères
PK 172,8	117 ml sur le pourtour de la mare de réduction du Grand Marais	Amphibiens
PK 172,5	66 ml sur le pourtour de la mare impactée du Grand Marais	Amphibiens
PK 175,5	1674 ml le long du CDN remblayé	Reptiles, mammifères, amphibiens
PK 176,6	1620 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 178	576 ml sur le pourtour d'un boisement maintenu	Reptiles, mammifères
PK 178	786 sur le pourtour du fossé impacté et à proximité de la mare de réduction d'Ytres	Amphibiens
Pk 179	3200 ml au niveau du Grand bois d'Ytres	Petite faune
Pk 180,2	250 ml au niveau de Ytres	Petite faune
Pk 186 à 187	1700 ml au niveau des rives boisées du CDN	Amphibiens

Fiche 57 : Mesure R23-a

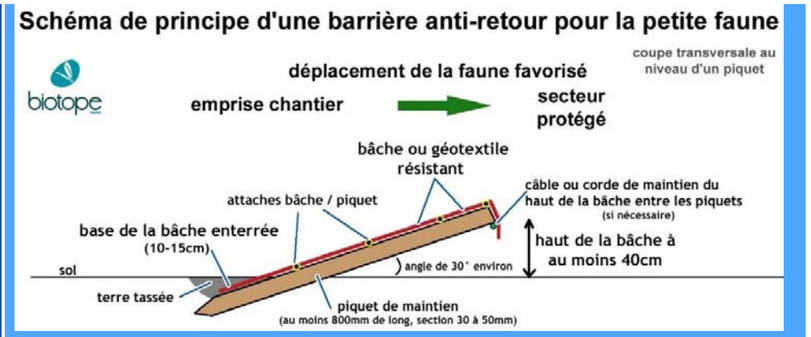
R23-a	Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux *Poissons*
Objectifs	Sauvetage et déplacement de la faune piscicole vers des sites sécurisés.
Thématique visée	Milieux naturels
Type d'effets	IT17, IT19
Description de la mesure et modalités techniques	Les milieux aquatiques pour lesquels des espèces piscicoles sont recensées sont détaillés au chapitre 5. Une pêche de sauvegarde sera réalisée à minima dans les tronçons de cours d'eau à enjeu piscicole concernés par des dérivations : l'Ingon, la Motte et la Tortille ainsi que dans le Canal du Nord. Les autres cours d'eau, dont le ru Fissier, pourrons également faire l'objet d'une pêche de sauvegarde, en fonction des méthodologies de travaux entreprises. En plus des linéaires de cours d'eau impactés par les travaux, les pêches seront entreprises sur un linéaire de 100 m à l'amont et à l'aval des tronçons impactés lorsque cela s'avèrera nécessaire. Les modalités des pêches de sauvegarde seront détaillées en phase préparatoire des travaux. Les travaux du rescindement du canal du Nord vont nécessiter la réalisation du canal rescindé puis une coupure du canal du Nord existant et un comblement de celui-ci avant réalisation du CSNE. L'étape du basculement de navigation et de fermeture du Canal du Nord actuel sera critique et nécessitera une pêche de sauvegarde préalable. Les plans d'eau comblés feront également l'objet d'une pêche de sauvegarde, en amont des opérations de comblement. Lors des pêches, les espèces exotiques envahissantes seront éliminées. Les Fédérations de pêche et/ou des associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA) seront consultées pour définir les modalités à suivre en cas de pêche de Silures ou de Sandres.
Localisation	Ru Fissier, Ingon, La Motte, Canal du Nord au droit du rescindement de Catigny et des secteurs de comblement (entre le tunnel de Ruyaulcourt et l'écluse n°7 du canal du Nord), Tortille
Planning de mise en œuvre	Les pêches seront réalisées en fonction des secteurs : • En amont des travaux de comblement du Canal du Nord • En amont des travaux de dérivation des cours d'eau • En amont des travaux de comblement de plans d'eau Elles seront programmées au plus proche des dates de démarrage des travaux sur les secteurs concernés pour limiter le risque de recolonisation (isolement de la zone pêchée dans la mesure du possible).
Acteurs concernés	Fédérations départementales de pêche ou autres organismes habilités ;
Indicateurs proposés pour le suivi et fréquence	Compte-rendu des opérations de déplacements

Fiche 58 : Mesure R23-b

R23-b	Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : <u>*Amphibiens*</u>
Objectifs	Réduire le risque de destruction d'individus
Type d'effets ciblés	IT17, IT19
Description de la mesure et modalités techniques	Les amphibiens adoptent des comportements grégaires lors des périodes de reproduction et peuvent se déplacer massivement des lieux d'hivernage (boisements) vers le site de reproduction entre février et mars, selon les espèces et les conditions météorologiques de l'année. De la même manière, ils effectuent des déplacements postnuptiaux vers les sites d'estivage puis d'hivernage (boisement). Des pêches de sauvegardes seront réalisées afin de déplacer les espèces présentes sur l'emprise chantier. La MR03 prévoit également d'installer des barrières anti-retours qui permettront aux amphibiens de sortir de l'emprise chantier mais de ne pas y entrer. Les opérations de sauvetage des amphibiens peuvent s'effectuer de différentes manières selon le contexte considéré. Il est préconisé ici de combiner la pose de barrière permettant de confiner les amphibiens dans un espace où leur reproduction s'effectue avec la réalisation de pêche ou la pose de seaux permettant de récupérer les individus. Les barrières auront comme objectif de rester opérationnelles durant toute la durée du chantier. Elles devront être résistantes à l'arrachage et à la déchirure. Leur entretien visera à assurer une imperméabilité de passage vis-à-vis de la faune. Cet objectif sera assigné aux entreprises de travaux (clause des DCE) pour toute la durée des travaux. L'écologue en charge du suivi du chantier sera chargé de contrôler régulièrement l'état de ces barrières. Si toutefois, le contrôle par l'écologue révèle la présence de parties détériorées au sein de la barrière rendant l'aménagement non fonctionnel, alors les tronçons de filets abimés seront remplacés dans les plus brefs délais. • Pose de barrières préalablement à la pêche de sauvegarde Ces barrières seront constituées d'une bâche ou d'un géotextile soutenu par des piquets. Après piquetage contradictoire (identification des équipements nécessaire, matérialisation des sites de pose, etc.), il conviendra de : - Réaliser une tranchée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle de motoculteur, à la trancheuse ou à la minipelle ; - Planter des piquets inclinés pour les barrières anti-retours servant à attacher la bâche. Ils sont plantés de manière à être solidement ancrés ;

R23-b	Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : <u>*Amphibiens*</u>
	- Accrocher sur ces piquets (à 40 cm de hauteur au moins) la bâche ou un géotextile de manière verticale pour les barrières verticales et de manière inclinée pour les barrières anti-retour (30% de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier). La bâche ou le géotextile doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure ; - La bâche est fixée à ces piquets grâce à des agrafes robustes pour le bois ou tout autre système efficace (œillets, collants…). En effet, la bâche doit rester solidement ancrée au piquet sans ouverture possible durant toute la durée de la saison. La bâche peut utilement être attachée sur le sommet du piquet de manière à former un retour horizontal (bavolet du côté opposé au chantier) difficile à franchir par les espèces pouvant grimper sur la bâche ; - Veiller à ce que la bâche soit bien tendue entre 2 piquets, si nécessaire tendre un fil ou un câble ; - Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10-15 cm. Pour ce faire, descendre le pied de bâche dans la tranchée, et y déposer la terre dessus en remplissant la petite tranchée. Tasser la terre pour éviter que le pied de bâche ne se déterre ou que les animaux empruntent des microcavités laissées entre les mottes de terres ; - Au niveau des fossés, trous d'eau et autres accidents topographiques, descendre la bâche jusqu'au terrain naturel et l'enterrer également. Elle peut être (si besoin) complétée par un bout de bâche complémentaire, une planche, ou tout autre dispositif empêchant les animaux de passer sous la barrière.

R23-b	Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : <u>*Amphibiens*</u>



Dispositifs de barrière anti-retour le long d'habitats de reproduction **(Source : Biotope)**

- Pose de barrières verticales et de seaux

De la même manière que précédemment décrit, des barrières verticales seront disposées et ce processus sera complété par la pose de seaux.

Les seaux sont disposés du côté extérieur de la barrière. Les bords des seaux sont parfaitement continus avec la clôture. De ce fait, les amphibiens ne peuvent pas passer entre celle-ci et les seaux, ils tombent donc dans ces derniers lors de leur migration vers les mares. De plus, les seaux sont enterrés à hauteur de sol pour ne pas présenter un obstacle pour les amphibiens. Afin d'éviter la stagnation de l'eau lors de fortes précipitations et la remonté des seaux, ces derniers sont percés de trous d'un diamètre inférieur à 3 mm de diamètre. Les seaux sont munis d'un couvercle de manière à pouvoir être temporairement obturés le week-end ou lors de conditions défavorables.

Les individus sont récoltés dans les seaux mis en place à cet effet tout autour du plan d'eau. Les seaux sont ouverts le soir au jour J. La récupération des individus se fait au jour J+1 au matin et ce durant 4 à 5 jours. Les seaux sont de nouveau clos jusqu'à la prochaine session de transfert la semaine suivante.

Les amphibiens ou pontes récoltées en phase terrestre sont transférés en phase terrestre hors emprise chantier du projet, aux abords de mares de compensation. Les amphibiens récoltés en phase aquatique sont transférés dans des mares qui correspondent à leurs phénologies hors emprise chantier.

R23-b	Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : <u>*Amphibiens*</u>

Illustration des seaux disposés le long de la barrière verticale et de pontes récupérées dans un seau **(Source : Biotope)**

- Pêche de sauvegarde

Une pêche a pour but de capturer des amphibiens au sein de mares comprises dans le périmètre impacté par le projet et de les relâcher dans des zones non impactées par ce dernier. Les pêches seront effectuées préférentiellement en fin de journée et de nuit de manière à optimiser la capture d'amphibiens. En effet, ces derniers sont plus actifs la nuit et plus visualisables grâce à une lampe qui permet de bien voir sous l'eau malgré la turbidité.

La fréquence de pêche doit être adaptée aux phénologies des espèces et aux conditions climatiques. L'objectif est de déplacer un maximum d'individus mâtures sexuellement avant leur reproduction sur le site. En effet, l'intérêt est de permettre la reproduction dans le milieu de transfert et limiter au maximum le phénomène d'homing : il s'agit du retour systématique des amphibiens sur leur lieu de naissance pour la reproduction.

<u>Pêche au troubleau</u>

La capture des amphibiens s'effectuera à l'aide d'un troubleau. Les experts utiliseront également des waders, des gants ainsi que des seaux. Une lampe frontale sera nécessaire lors des pêches réalisées la nuit. Le matériel utilisé aura été préalablement désinfecté au Virkon afin de ne pas répandre d'éventuelles maladies touchant les amphibiens.

Les amphibiens récoltés à l'aide du troubleau (adultes et juvéniles) seront identifiés, sexés, dénombrés et localisés puis transférés dans des mares de compensations. Les pontes seront également identifiés, dénombrés et localisés puis transférés dans des mares de compensations en phase aquatique.

Le transport entre le site de capture et le site d'accueil s'effectuera dans des seaux fermés. Ils permettront de transporter les individus en phase aquatique (larves, œufs) et en phase terrestre (adultes).

La fréquence de pêche sera adaptée aux phénologies des espèces et aux conditions climatiques. L'objectif sera de déplacer un maximum d'individus

R23-b	**Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux :** *Amphibiens*
	mâtures sexuellement avant leur reproduction sur le site. En effet, l'intérêt est de permettre la reproduction dans le milieu de transfert et limiter au maximum le phénomène de "homing" : il s'agit du retour systématique des amphibiens sur leur lieu de naissance pour la reproduction. Les pêches de jour seront réalisées chaque semaine, lorsque les conditions météorologiques sont favorables. Pêche au filet La technique de pêche au filet pourra également être mise en œuvre sur de petites mares peu profondes (<1,5m). Le filet à maille fine est lesté permettant de racler le fond de la mare. Les deux écologues tiendront chacun une extrémité et avanceront de chaque côté de la mare, faisant ainsi traverser le plan d'eau au filet. Ce dernier étant lesté, il glisse sur le fond de la mare en se déplaçant à la manière d'un chalut. Cette technique permettra donc une récolte vraiment complète des amphibiens d'une mare. ***Illustrations du processus de pêche au troubleau*** **(Source : Biotope)** • Vidange des mares Les mares impactées seront vidangées par pompage et arrosage des milieux alentours. Un écologue sera présent lors des vidanges afin de récupérer les juvéniles encore présents Les amphibiens seront recueillis au fur et à mesure que la ligne d'eau descend à l'aide d'un filtre à maille fine en entrée de tuyau de manière à récupérer également les juvéniles. La récupération des amphibiens se fera en utilisant des troubleaux.

R23-b	**Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux :** *Amphibiens*
	Des seaux pourront être utilisés comme récipient intermédiaire pour faciliter la récupération. ***Pompage d'une mare*** **(Source : Biotope et CD Haute Savoie)** Les amphibiens récoltés seront identifiés, dénombrés puis transportés. Un suivi des espèces capturées et transférées sera réalisé, sur la base d'une fiche type consignant l'ensemble des données d'individus déplacés (nombre d'individus, stade, sexe). Le transport entre le site de capture et le site d'accueil se fera à l'aide de seaux, fermés par un couvercle (pour les adultes notamment). Les individus seront relâchés dans les mares de compensation prévues à cet effet. Une fois l'opération terminée, la mare sera comblée ou isolée de manière à éviter une recolonisation par les amphibiens.
Localisation	Les opérations de sauvegarde se dérouleront sur plusieurs secteurs à proximité de mares : • Ercheu ; • Languevoisin Quiquery ; • Nesle ; • Saint-Christ-Briost ; • Eterpigny ; • Péronne ;

R23-b	Opération de sauvetage de la faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux : <u>*Amphibiens*</u>
Planning de mise en œuvre	• Vallée Mayet ; • Petits prés ; • Grand Marais ; • Sud du Grand Bois d'Ytres ; • Hermies.

	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Période de pêche incompressible en vert et complémentaire selon la phénologie des espèces en vert clair												
Vidange à réaliser dans la foulée du déplacement si toutes les contraintes sont levées (notamment pêche de la faune piscicole)												

Acteurs concernés	Herpétologue indépendant ou organisme compétent dans l'expertise d'amphibiens pour les pêches de sauvegarde. Entreprise de travaux (génie écologique ou espace vert) pour la pose de barrières.
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Identification et comptage des amphibiens récoltés Comme précisé dans la mesure SE04, la fréquence des suivis pourra évoluer en fonction des résultats des inventaires (Cf. mesure SE04). 2 à 3 passages nocturnes entre février/mars et mai en fonction de la phénologie des espèces aux années N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30 sur les mares de report sont prévus initialement. Les données récoltées permettront : • Une Analyse qualitative de la fonctionnalité de la mare • Evaluer la richesse spécifique et estimer la taille des populations (protocole popamphibien). • Noter le succès reproducteur (présence de pontes)

Fiche 59 : Mesure R33

R33	Végétalisation rapide des talus et délaissés
Objectifs	Limiter le ruissellement pluvial et l'entraînement massif de matières en suspension Limiter l'érosion des talus
Type d'effets ciblés	IT16, IT18
Cibles visées	Eaux superficielles, milieux naturels
Description de la mesure et modalités techniques	La végétalisation rapide des zones terrassées, associée à la mise en place d'un assainissement provisoire (Cf. fiche de la mesure R09), permettra de limiter les rejets de MES entraînées par les eaux pluviales (lutte contre l'érosion). En effet, les terrains exposés aux pluies sont susceptibles d'être lessivés. Cela permettra également de limiter le risque de pollution accidentelle des milieux sensibles. Pour cela, la terre végétale décapée sera stockée provisoirement et réemployée une fois l'ouvrage technique terminé pour pouvoir accueillir les semences de végétalisation. Dans le cadre des dépôts provisoires de terre végétale, les principes définis dans le guide Technosolutions seront appliqués, à savoir : • Tous les dépôts de terre végétale et sous-couche dont la durée de stockage est prévue sur plus de 3 mois seront enherbés pour éviter la colonisation par les plantes adventices et limiter le ruissellement pluvial et l'entraînement de matières en suspension ; • Les espèces végétales choisies permettront une couverture rapide, avec un système racinaire développé pour la stabilisation et l'aération des matériaux et seront faciles à entretenir par fauche ou broyage ; • Le mélange de plusieurs espèces est recommandé pour favoriser la biodiversité et conjuguer les effets positifs de chacune ; • Des espèces mellifères pourront également être implantées par bandes pour créer des zones refuges pour les insectes ; • 2 périodes de semis sont les plus favorables en Hauts-de-France : au printemps dès que les sols sont ressuyés et avant le 20 avril / après les fortes chaleurs et avant le 20 septembre. Les actions mises en œuvre s'inspireront du Guide technique de l'OFB relatif aux « Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier " de février 2018, présentant les solutions permettant de réduire les risques d'érosion à la source et jusqu'à l'exutoire : approche multi barrières, microreliefs ralentissant les eaux, chenillage perpendiculaire à la pente des talus, ...

R33	Végétalisation rapide des talus et délaissés
Localisation	Ensemble des talus, des délaissés, des stocks de terre végétale
Planning de mise en œuvre	Au plus vite après la réalisation de l'ouvrage technique (talus, délaissés, stocks de terre végétale)
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Contrôle visuel régulier lors du chantier par l'entreprise et le maître d'œuvre

7.4.7.2 Incidences en phase exploitation et mesures de réduction proposées

7.4.7.2.1 Synthèse des impacts en phase exploitation

❖ **Incidences générales liées au fonctionnement du CSNE :**

Le projet constitue un nouvel habitat aquatique intégrant des milieux connexes intéressants.

Cependant, trois types d'impacts sont attendus pour les milieux naturels par :

- Perturbation des communautés vivantes : Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure (perturbations sonores et visuelles dues au bruit et au passage des bateaux, à la fréquentation plus importante du site). Cet impact n'est pas jugé significatif ;
- Altération biochimique des milieux : Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien, …) ou par apports de matières en suspension (particules fines). Cet impact peut être direct ou indirect, temporaire et ne concerne que la faune benthique et les poissons ;
- Destruction d'individus : des individus se trouvant dans le canal pourraient être détruits (collision avec les péniches, fatigue lors de la traversée pouvant entrainer la mort…). Cet impact peut être direct et permanent.

➔ **Les impacts par altération biochimique des milieux et par destruction d'individus sont jugés moyens.**

Le risque de dégradation des fonctionnalités écologiques en lien avec la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats est traitée au chapitre relatif aux incidences sur les corridors écologiques (7.4.10).

❖ **Incidences indirectes sur les habitats naturels :**

Au niveau du bief 2, des incidences en phase exploitation sont attendues sur certains habitats humides de la vallée de l'Oise notamment (impacts indirects liés au drainage de la nappe par le CSNE en phase exploitation considéré comme significatif sur environ 0,4 ha de mégaphorbiaie et 0,4 ha d'aulnaies).

Aucune espèce de faune strictement inféodée aux aulnaies potentiellement impactées (connues dans la bande DUP) n'est impactée. Quelques espèces d'oiseaux (Grive litorne, Pic épeichette), de chiroptères (Grand rhinolophe) et d'amphibiens (habitats d'estivage de la Rainette verte) à enjeu sont connues sur ces milieux, pour lesquels une baisse périodique d'hydromorphie liée à l'abaissement de nappe resterait peu impactante.

Ces éléments sont détaillés dans le chapitre suivant sur les zones humides et les éléments de méthodologie sont détaillés au chapitre 12.

➔ **Ces impacts sont indirects. Ils sont jugés faibles.**

❖ **Incidences spécifiques sur la faune piscicole :**

Pour les espèces vivant dans les cours d'eau franchis par le CSNE, les ouvrages de franchissement pourront être perçus comme une barrière physique pour certaines espèces, induisant un risque de fragmentation de leur territoire. Cette incidence est traitée au chapitre relatif aux incidences sur les corridors écologiques (7.4.10).

Pour le fonctionnement hydraulique du CSNE et des éclusées, des pompes sont nécessaires au niveau des différentes écluses. Une pompe, avec un fonctionnement intermittent, est également nécessaire pour la prise d'eau dans le CSNE afin d'alimenter le canal du Nord. Le fonctionnement de ces pompes est susceptible de détruire une partie de la faune piscicole si aucune mesure n'est prise.

De même, les perturbations liées aux passages des navires (remous et nuisances sonores) seront susceptibles d'induire des comportements de fuite et une augmentation du stress pour certaines espèces. Les peuplements piscicoles des cours d'eau interceptés par le CSNE ne sont pas concernés par ces perturbations.

➔ **Ces impacts sont directs et permanents. Ils sont jugés moyens.**

❖ **Incidences spécifiques sur la faune et la flore benthique :**

La faune et la flore benthiques recoloniseront progressivement les milieux reconstitués au niveau des dérivations définitives, à partir de substrats similaires, avec des individus qui proviendront de l'amont, les connectivités des hydrosystèmes étant maintenues.

➔ **Ces impacts sont directs et permanents. Ils sont jugés négligeables.**

❖ **Incidences spécifiques sur les amphibiens :**

Sur le long terme, les mesures de réduction mises en place en phase travaux (cf. mesure R16) associées aux créations de milieux humides (cf. mesures R50 et R51) et aux mesures de compensation (Cf. **Pièce C5**) vont permettre de maintenir en état favorable de conservation les populations d'amphibiens.

L'équivalence fonctionnelle entre les « pertes » et les « gains » (Cf. **Pièce C2**) sera obtenue en lien avec les mesures de gestion proposées sur les sites de compensation.

➔ **Aucune incidence notable ne sera imputable directement à la phase exploitation.**

❖ **Incidences sur les espèces exotiques envahissantes :**

En phase exploitation, bien que les habitats ne soient plus remaniés, une colonisation restera toujours possible.

Les réservoirs d'espèces exotiques envahissantes demeurent à proximité immédiate du CSNE et leur dynamique de développement restera forte. Une vigilance devra être maintenue pour contenir les foyers d'expansion.

➔ **Ces impacts sont directs et permanents. Ils sont jugés moyens.**

7.4.7.2.2 Mesure de réduction en phase exploitation et/ou définitive

Afin de réduire les incidences sur les espèces et habitats d'espèces, il est proposé la mise en œuvre des mesures suivantes :

- La **mesure R54** « Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication »,
- La **mesure R55** « Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Plusieurs mesures complémentaires vont contribuer à réduire fortement les incidences sur les milieux naturels en phase définitive, à savoir :

R50	**Création de berges lagunées**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.9.2

R51	**Création d'annexes hydrauliques**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.9.2

R53	**Dérivation de cours d'eau**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1.4

R56	**Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2.4

Fiche 60 : Mesure R54

R54	**Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication**
Objectifs	Réduire l'apparition de nouveaux foyers d'EEE et la colonisation de nouvelles surfaces au sein des emprises du CSNE en phase exploitation
Type d'effets ciblés	IE12
Description de la mesure et modalités techniques	La prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) interviendra dès la phase préparatoire du chantier par la mise en place d'actions préventives et curatives pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes déjà présentes (cf. mesure R14). Après la mise en service du CSNE, en phase exploitation, la lutte contre les EEE sera poursuivie par : la localisation, l'identification, la surveillance et l'élimination des foyers d'EEE. Pour une meilleure efficacité, les méthodes d'entretien et de traitement (en cas de développement d'une nouvelle station) devront être nécessairement adaptées à chaque espèce et/ou groupe d'espèces selon leur biologie, à chaque site et à chaque type d'envahissement. Les moyens de lutte préconisés seront hiérarchisés en fonction notamment : • De la surface impactée ; • Du contexte environnemental ; • Des enjeux sur la zone concernée ; • Des enjeux liés aux espèces elles-mêmes. En l'absence de phases de terrassement ou de décapage en phase exploitation, des fauches répétées des stations, jusqu'à épuisement, seront privilégiées à du décaissement. Les traitements qui seront mis en œuvre dépendront aussi de contraintes techniques, sécuritaires et environnementales imposées aux gestionnaires : • Préservation des ouvrages hydrauliques : les berges ne pourront pas bénéficier d'actions lourdes de décaissement ; • Coupe et maintien sur place d'espèces arborescentes ou à racine traçante pour éviter toute dégradation sur les ouvrages hydrauliques ; • Pour les mêmes raisons que précédemment, la plantation d'espèces arborescentes sur les ouvrages hydrauliques peut être proscrite afin de ne pas les déstabiliser. Souvent la végétalisation, facteur de contrôle du

R54	Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication
Localisation	développement d'espèces invasives, ne pourra se faire sur ces sites sensibles que par l'apport d'espèces herbacées et arbustives. Concernant les sites de compensation, les opérations de gestion devront veiller à ne pas être à l'origine de l'apparition de nouvelles stations ni être à l'origine de la dispersion de celles existantes. La présence d'espèces exotiques envahissante sur ces sites sera ainsi suivie et des opérations de gestion seront prescrites dès que nécessaire. Ensemble des emprises définitives, ainsi que les berges lagunées et annexes hydrauliques
Planning de mise en œuvre	Toutefois, en phase d'exploitation, si des stations d'EEE sont identifiés, le planning suivant sera respecté : • Mise à jour des stations, repérage des stations/populations pour actualisation de la cartographie : juin-juillet en concomitance avec les suivis écologiques ; • Opérations d'arrachage, fauche, débroussaillage et abattage/dessouchage : septembre – février.
Acteurs concernés	Exploitant
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Vérification du respect de la mesure : • Vérification de la tenue d'un plan de contrôle • Comptage des foyers d'EEE nouvellement identifiés • Tenue d'un cahier de suivi des opérations d'élimination d'EEE

Fiche 61 : Mesure R55

R55	Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole
Objectifs	Limiter la mortalité piscicole au niveau des écluses
Type d'effets ciblés	IE12
Description de la mesure et modalités techniques	Les volumes d'eau perdus par les biefs lors des cycles d'éclusées sont systématiquement relevés du bief inférieur vers le bief supérieur par les stations de pompage présentes sur chaque écluse. Il est prévu la mise en place de grilles verticales au niveau des prises d'eau des stations de pompage. Les grilles constituent une barrière physique efficace pour limiter la mortalité piscicole au niveau des prises d'eau. Elles permettront de limiter l'entrainement des poissons dans les prises d'eau (accélérations brutales, variations brutales de pression, risques de chocs, etc.). Le maillage de la grille sera de 20 mm et permettra de combiner compatibilité technique (fonctionnement du type de clapets et vannes retenues sur les écluses) et protection de la faune piscicole. Cet espacement de 20 mm est compatible avec les critères définis par le guide pour la conception de prises d'eau ichtyocompatibles afin de répondre aux enjeux de dévalaison des poissons au niveau des petites centrales hydroélectriques. Ce guide a été établi en 2008, financé par l'ADEME et établi sous la responsabilité de l'ONEMA (devenu depuis l'OFB) et d'un comité de pilotage constitué notamment d'EDF et du CEMAGREF (devenu depuis l'IRSTEA). Pour information, cet espacement est celui qui a été retenu sur le secteur entre Compiègne et Passel qui présente des enjeux piscicoles plus importants. La vitesse d'approche (vitesse liée au débit de pompage et à la section de dégrillage) sera limitée à 0,5 m/s sur l'ensemble des écluses afin de protéger la faune piscicole. L'entretien des grilles sera effectué grâce à des dégrilleurs automatiques de type râteau. Le transfert des déchets sera ensuite effectué par convoyage hydraulique depuis le dégrilleur vers une benne de stockage des déchets. La hauteur d'eau au niveau des grilles et la vitesse d'approche sont synthétisées pour chaque écluse dans le tableau suivant :

<table>
<tr><td>R55</td><td>Mise en place de grilles au niveau des prises d’eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole</td></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Écluse</th><th>Type de dégrilleur</th><th>Nombre de dégrilleur</th><th>Hauteur d’eau au niveau de la grille (niveau d’eau au NNN)</th><th>Vitesse d’approche sans dégrilleur de secours et pour niveau d’eau au NNN</th></tr>
<tr><td>Écluse de Noyon</td><td rowspan="7">Dégrilleur vertical à râteau</td><td>3 dégrilleurs dont 1 en secours</td><td>5m</td><td>0,44 m/s</td></tr>
<tr><td>Écluse de Catigny</td><td>3 dégrilleurs dont 1 en secours</td><td>5m</td><td>0,39 m/s</td></tr>
<tr><td>Écluse de Jonction</td><td>2 dégrilleurs en service</td><td>3m</td><td>0,35 m/s</td></tr>
<tr><td>Écluse d’Allaines</td><td>3 dégrilleurs dont 1 en secours</td><td>5m</td><td>0,32 m/s</td></tr>
<tr><td>Écluse de Marquion</td><td>3 dégrilleurs dont 1 en secours</td><td>5m</td><td>0,28 m/s</td></tr>
<tr><td>Écluse de Oisy le verger</td><td>3 dégrilleurs dont 1 en secours</td><td>5m</td><td>0,27 m/s</td></tr>
</table>
Les espèces piscicoles ciblées par la mesure sont principalement les poissons grands migrateurs et notamment l’Anguille européenne. Cette espèce est présente dans les cours d’eau de Picardie.
</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td>Écluses de Noyon, de Catigny, d'Allaines, de jonction avec le canal du Nord, de Marquion-Bourlon, de Oisy-le-Verger et prise d’eau d’alimentation du Canal du Nord</td></tr>
<tr><td>Planning de mise en œuvre</td><td>Réalisation des écluses, mis en place pendant la phase travaux (2023-2030) pour la phase exploitation (horizon 2030)</td></tr>
<tr><td>Acteurs concernés</td><td>Maitre d’œuvre pour les études de conception
Entreprise travaux pour la mise en œuvre
Exploitant pour l’entretien</td></tr>
<tr><td>Indicateurs et fréquence pour le suivi</td><td>Entretien des grilles en phase exploitation</td></tr>
</table>

7.4.7.3 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

7.4.7.3.1 Phase travaux

En phase travaux, de nombreuses mesures seront mises en place afin d’atténuer les impacts sur les habitats d’espèces faunistiques (faune piscicole, faune benthique et amphibiens notamment) et floristiques, et sur les espèces, qu’elles soient patrimoniales, protégées ou qu’elles relèvent de la biodiversité ordinaire. Ces impacts résiduels perdurent dans le temps, y compris en phase exploitation. Les pertes surfaciques et fonctionnelles par destruction d’habitats en eau et de milieux humides resteront globalement significatives, induisant la mise en œuvre de compensations.

Les impacts résiduels relatifs à la propagation des espèces exotiques envahissantes seront faibles. Les mesures de réduction ne permettent pas de réduire suffisamment les impacts par emprise directe.

Concernant la destruction d’individus, les pêches de sauvegarde avant la réalisation des travaux devraient réduire les impacts résiduels de façon significative sur les populations piscicoles. De même, la mise en place de mesures de sauvegarde pour les amphibiens (barrières anti-intrusion, création de mares de substitution, pêches de sauvegarde) devrait fortement limiter les incidences sur ces populations. Les impacts résiduels relatifs à la destruction d’individus sont faibles.

Au cours des travaux, les opérations seront menées de façon à garantir la continuité écologique pour les poissons en tout temps (cf. chapitre relatif aux continuités écologiques).

➔ **Les impacts résiduels en phase travaux sont jugés moyens à forts pour ce qui concerne les impacts sur les habitats d’espèces faunistiques et floristiques, nécessitant ainsi des mesures de compensation.**

L’évaluation des pertes fonctionnelles est présentée en Pièce C2 tandis que le programme de compensation identifiant les différentes actions écologiques sur les sites de compensation retenus est détaillé en Pièce C5 du présent dossier.

7.4.7.3.2 Phase exploitation

Les mesures de réduction pour les espèces et habitats d’espèces permettent de réduire significativement les impacts exclusivement liés à la phase exploitation (altération biochimique des milieux, propagation d’espèces exotiques envahissantes lors de la gestion des dépendances vertes, mortalité piscicole au niveau des pompes des écluses…).

➔ **Les impacts résiduels en phase définitive (hors habitats d’espèces détruits en phase travaux) seront non significatifs.**

Les mesures de compensation propres aux milieux en eau et aux milieux humides sont présentées au chapitre 7.5.2.5.

Une évaluation des impacts résiduels pour cette thématique est proposée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 34 : Incidences résiduelles sur les milieux naturels

Ouvrages / Aménagements IOTA	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Phase travaux					
Ensemble du CSNE	Destruction d'habitats naturels en lien avec l'eau et les milieux humides	**R01 :** Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier **R03** : Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie **R15** : Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier **R16** : Création/restauration de mares pour les amphibiens **R26 :** Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux **R33** : Végétalisation rapide des talus et délaissés	Réduction de l'impact	Impact direct, permanent (se prolongeant en phase exploitation) significatif	Assez fort
Cours d'eau	Altération biochimique des habitats de la faune piscicole, de la faune benthique et des amphibiens	**R15** : Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier **R33** : Végétalisation rapide des talus et délaissés	Limitation des pollutions	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible
Ensemble du CSNE	Destruction d'individus lors des travaux (faune piscicole, amphibiens)	**R03** : Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie **R17** : Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux **R23-a et b** : Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux	Limitation de la mortalité des espèces	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Moyen

Ouvrages / Aménagements IOTA	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
		R61 : Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements **R62** : Adaptation de la période des travaux dans l'année			
Cours d'eau	Perturbation d'individus lors des travaux (faune piscicole)	**R23-a et b** : Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux **R61 :** Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements **R62** : Adaptation de la période des travaux dans l'année **R19** : Limitation spatiale et temporelle de l'éclairage durant les travaux, dans le respect des règles de sécurité	Limitation du dérangement	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible
Ensemble du CSNE	Risque de propagation des EEE	**R14** : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier **R26 :** Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux **R33** : Végétalisation rapide des talus et délaissés	Éradication des espèces rencontrées selon une méthode adaptée à chaque espèce	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible

Ouvrages / Aménagements IOTA	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Phase exploitation / Phase définitive					
Ensemble du CSNE	Altération des habitats aquatiques et humides	**R54** : Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication **R56 :** Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation	Préservation des continuités écologiques	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible
	Perturbation de la faune	Ensemble des mesures visant à assurer une continuité des corridors écologiques	Création d'un « canal vivant »	Impact résiduel non significatif et globalement acceptable	Faible
	Diversification des milieux du CSNE	**R50** : Création de berges lagunées **R51** : Création d'annexes hydrauliques	Création de milieu favorable aux espèces aquatiques	Diversification des milieux, création d'un « canal vivant »	Positif
Bief 2	Dégradation des habitats naturels	**R53 :** Dérivation de cours d'eau	Création de milieux équivalents	Perte résiduelle d'habitats non significative	Faible
Ecluses et prise d'eau du CDN	Destruction des individus lors du fonctionnement des pompes	**R55** : Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole	Limitation de la mortalité des espèces	Impact résiduel non significatif	Faible

Les effets d'emprise directe du projet sur les habitats naturels liés à l'eau et aux milieux humides induisent des impacts résiduels significatifs qui vont nécessiter la mise en œuvre de compensation.

Ces pertes sont évaluées en Pièce C2 pour les espèces autres que piscicoles, tandis que les gains escomptés par les mesures de compensation sont présentés en Pièce C5.

L'incidence sur les frayères fait l'objet d'une évaluation spécifique au chapitre 7.4.9.

7.4.8 Incidences sur les zones humides et mesures de réduction associées

La réalisation du CSNE va entrainer trois grands types d'impacts sur les zones humides :

- Des impacts directs permanents liés à l'emprise technique du projet, à l'emprise des rétablissements routiers et des franchissements de vallées et à l'emprise des dépôts définitifs ;
- Des impacts directs temporaires liés aux emprises du chantier (pistes et installations de chantier) et à l'emprise des dépôts provisoires. Dans le cadre de cette seconde phase du projet sur les secteurs 2 à 4, les impacts temporaires ont été assimilés à des impacts définitifs. Or, dans les faits, il est prévu que ces zones soient complètement et qualitativement réhabilitées une fois les travaux terminés. Par conséquent, les impacts associés à ces emprises sont certainement légèrement surévalués ;
- Des impacts indirects (impacts permanents) liés aux effets hydrauliques des modifications induites par le CSNE sur les écoulements et à la modification du niveau de la nappe (en système alluvial). Ces derniers ont été analysés par modélisation hydrogéologique dans le cadre de la réalisation de l'AVP et subséquemment en phase PRO avancée. Ils sont associés à une courte section du bief 2 (entre Passel et Pont-l'Evêque) et potentiellement à la réalisation des fondations des écluses.

Les incidences sur les zones humides ont été évaluées à l'échelle de « couplages » correspondant à des secteurs géographiques définis à partir des périmètres de bassin versant et du système hydro-géomorphologique des zones humides étudiées. Les couplages sont au nombre de 5 : Oise alluvial, Oise plateau, Somme alluvial, Somme plateau et Sensée alluvial.

Les pertes fonctionnelles associées ont été évaluées par application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Cf. chapitre 12 sur les méthodologies) et sont regroupées par couplage.

L'étude sur la fonctionnalité des zones humides impactées, réalisée par Ecosphère en 2023, est jointe en **Annexe complémentaire**.

7.4.8.1 Caractérisation des impacts hydrogéologiques potentiels sur les zones humides

Les zones humides peuvent présenter un lien avec la nappe et de ce fait, être impactées par des fluctuations anormales du niveau de celle-ci durant les travaux ou une fois le projet en exploitation.

Les zones humides concernées sont celles situées dans des zones où le toit de la nappe de la craie en moyennes eaux (EB) est situé à moins de 5 m de profondeur par rapport à la topographie. En effet, dans le cas contraire, les zones humides ne sont pas considérées comme étant en lien avec la nappe et pouvant être impactées par le projet, le système racinaire des espèces du secteur n'étant pas réputé développer plus profond.

La méthodologie caractérisant ces incidences est développée au chapitre 12.

❖ **Incidences liées à la réalisation d'une courte section du bief 2**

L'adaptation du dispositif d'étanchéité sur le bief 2 induit une incidence sur les zones humides de la vallée de l'Oise de l'ordre de quelques milliers de mètres carrés en phase exploitation.

Les surfaces concernées sont précisées dans le tableau suivant et analysées conformément à la méthodologie d'évaluation des impacts hydrogéologiques utilisée dans le DAE du secteur 1.

Tableau 35 : Iimpacts indirects hydrogéologiques en vallée de l'Oise – Bief 2 (secteur 2)

Habitat naturel (VAR MAX / VAR AL), en m²		*Impact supérieur à VAR MAX*	*Impact supérieur à VAR AL*
Boisement alluvial, humide, rivulaire linéaire et haie	Orme lisse (0,4 / 0,4)	Sans objet	Sans objet
	Aulnaie (0,8 / 0,3)	0 m²	Environ 3 900 m² *(Sources : Ecothème, Ecosphère Egis)*
	Frênaie (1,2 / 0,4)	0 m²	0 m²
	Saulaie (1,45 / 0,5)	0 m²	0 m²
Peupleraie (2,9 / 1)		0 m²	0 m²
Fourré arbustif à arboré, friche et culture (0,9 / 0,3)		0 m²	0 m²
Prairie humide de fauche et pâturée (0,9 / 0,3)		0 m²	0 m²
Mégaphorbiaies (0,9 / 0,3)		0 m²	Environ 4 170 m² *(source : Ecothème 2013, hors bande DUP, Egis)*
Roselières, autres formations d'hélophytes, fossés végétalisé et mare végétalisée (0,7 / 0,3)		0 m²	0 m²

Selon les inventaires complémentaires des zones humides réalisés en octobre 2021, les seuils d'alertes sont atteints, et des impacts indirects sont potentiellement attendus pour :

- Des aulnaies, à hauteur de **3 900 m²** ;
- Des mégaphorbiaies, au sud et le long du canal latéral à l'Oise (CLO), à hauteur de **4 170 m².**

Ces impacts indirects potentiels feront l'objet d'un suivi en phase exploitation en vue de confirmer ou infirmer leur caractère significatif.

➔ **Environ 8 000 m² d'habitats humides seront impactés en phase exploitation par rabattement de nappe dans la vallée de l'Oise.**

❖ **Incidences liées à la réalisation des écluses**

L'effet indirect des travaux de construction des écluses sur les zones humides est en lien avec la variation du niveau de la nappe, provoquée par les pompages des eaux d'exhaure lors des travaux réalisés sous le niveau courant de la nappe. Afin d'estimer ces effets, des modélisations hydrogéologiques ont été réalisées.

Les effets indirects des travaux de construction des écluses sur les zones humides sont présentés en basses eaux (BE). La situation de basses eaux est la plus préjudiciable pour le bon fonctionnement de la zone humide car c'est dans cette situation que la zone humide a le plus de probabilité d'être déconnectée de la nappe (arrêt de l'alimentation de la zone humide par la nappe et risque d'assèchement de la zone humide) en cas de variation du niveau de la nappe.

Pour l'ensemble des écluses, Les variations du niveau de nappe en phase exploitation (liées à l'effet barrage de l'enceinte en paroi moulée ou du rideau d'étanchéité selon les cas) sont très faibles voire imperceptibles. Aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire.

Écluse de Noyon

Concernant l'écluse de Noyon, une enceinte périphérique réalisée par parois moulées et étanchement du fond de fouille avec bouchon injecté est mise en œuvre en raison des enjeux présents dans le secteur (captages AEP, zones humides) (Cf. mesure R12). La variation du niveau de la nappe atteint les zones humides les plus au Nord (ensemble de zones humides présent au sud de l'écluse) à hauteur d'une baisse de 0,13 m maximum.

➔ **Cette variation est considérée comme non significative et aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire.**

Écluse de Catigny

Concernant l'écluse de Catigny, une enceinte d'étanchéité verticale périphérique est mise en œuvre en raison des enjeux présents dans le secteur (captages AEP, zones humides) (Cf. mesure R12).

La variation du niveau de la nappe correspond à une baisse de l'ordre de 0,4 m au nord de la zone humide de la Mève. Les relevés piézométriques montrent que la zone humide bénéficie vraisemblablement d'une double alimentation (nappe/eaux superficielles).

Par ailleurs la zone humide de type peupleraies peut accepter un abaissement de niveau de nappe important (supérieur à 4 mètres) pendant plusieurs mois. Un dispositif de suivi de la zone humide est proposé en mesure ST04. Elle vise à implanter un piézomètre à proximité de la zone humide (référencé 20-SDTC-20083) qui bénéficiera d'un suivi mensuel durant la phase de travaux. Ce dispositif permettra de vérifier la variation réelle du niveau de la nappe lors des travaux de l'écluse de Catigny.

➔ **L'impact indirect sur les zones humides est jugé faible.**

Écluse d'Allaines et de Jonction :

Concernant l'écluse d'Allaines et de l'écluse de Jonction avec le Canal du Nord, la conception des écluses avec un SAS fondé sur pieux permet de considérer que la réalisation de ces écluses n'aura pas d'impact sur la nappe en phase travaux.

➔ **Aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire.**

Écluse de Marquion-Bourlon

Concernant l'écluse de Marquion Bourlon, l'effet maximum attendu sur les zones humides est inférieur à 0,1m.

➔ **Cette variation est considérée comme non significative et aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire.**

Écluse de Oisy-le Verger

Concernant l'écluse d'Oisy-le-Verger, une enceinte périphérique réalisée par parois moulées et étanchement du fond de fouille avec bouchon injecté est mise en œuvre en raison des enjeux présents dans le secteur (captages AEP, zones humides) (Cf. mesure R12). Les zones humides de la vallée de la Sensée, classées en ZNIEFF, ne subissent aucun impact. L'effet maximum attendu sur les zones humides est inférieur à 0,1m.

➔ **Cette variation est considérée comme non significative et aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire. L'impact indirect sur les zones humides est jugé négligeable.**

Pour l'ensemble des écluses, Les variations du niveau de nappe en phase exploitation (liées à l'effet barrage de l'enceinte en paroi moulée ou du rideau d'étanchéité selon les cas) sont très faibles voire imperceptibles. Aucune mesure spécifique de suivi n'est nécessaire.

7.4.8.2 Caractérisation des impacts hydrauliques potentiels sur les zones humides

Les impacts hydrauliques potentiels se concentrent au droit de zones humides alimentées par des fossés. Ils sont provoqués par des modifications locales d'écoulements superficiels. Ces changements sont susceptibles d'impacter les zones humides alimentées par ces écoulements.

➔ **Les impacts hydrauliques potentiels sur les zones humides sont jugés globalement très faibles.**

❖ **Incidences sur les zones humides de la vallée de la Tortille :**

Le remblaiement partiel du canal du Nord et le déplacement du lit de la Tortille sont susceptibles d'engendrer des modifications d'alimentation des zones humides situées le long de la Tortille et du canal du Nord entre Moislains et Etricourt-Manancourt. Pour le vérifier, le(s) mode(s) d'alimentation des zones humides présentes dans la vallée de la Tortille a été étudié afin d'identifier les éventuels échanges entre le canal du Nord, la Tortille et sa nappe alluviale, et les zones humides environnantes.

Ces résultats ont ensuite été confrontés au comportement de ces sources d'alimentation en état projet, situation à partir de laquelle les éventuels impacts hydrogéologiques ont pu être caractérisés.

Cette analyse a permis d'identifier que la grande majorité des zones humides de la vallée de la Tortille sont des zones humides alluviales, alimentées préférentiellement par les eaux de ruissellement, et de conclure que les zones humides présentes le long du canal du Nord ne sont pas alimentées par de ponctuelles fuites du canal du Nord ou la nappe de la Tortille.

Dans la vallée de la Tortille, les impacts indirects potentiels sur les zones humides sont jugés non significatifs. Un suivi en phase exploitation sera effectuer en vue de confirmer ou infirmer leur caractère significatif.

➔ **Les impacts indirects potentiels sur les zones humides en vallée de la Tortille sont jugés non significatifs.**

7.4.8.3 Caractérisation des impacts directs par effet d'emprise sur les zones humides

La majeure partie des incidences sur les zones humides est causée par l'effet d'emprise du canal et de ses aménagements. Le tableau ci-dessous récapitule les surfaces impactées pour chaque couplage (voir carte d'ensemble ci-après).

La surface totale de zones humides impactées est de 67,31 ha, dont 26,73 ha situés sur le territoire du SDAGE Seine-Normandie et 40,58 ha sur le SDAGE Artois-Picardie. Les différentes zones humides impactées sont localisées dans l'atlas cartographique accompagnant l'étude sur la fonctionnalité des zones humides (Cf. **Annexe complémentaire**).

Tableau 36 : Synthèse des impacts sur les zones humides

Couplage	*Surface impactée (en ha)*
Oise alluvial	25,65
Oise plateau	1,08
Somme alluvial	36,50
Somme plateau	2,00
Sensée alluvial	2,08
Total	**67,31**

❖ **Les zones humides de la vallée de l'Oise :**

Les pertes surfaciques de zones humides pour le couplage Oise alluvial sont de l'ordre de 25,6 ha se répartissant sur le fond de la vallée de l'Oise, les petits affluents de l'Oise et la vallée de la Mève.

Les pertes surfaciques de zones humides pour le couplage Oise plateau sont très réduites avec une seule zone directement impactée au niveau du Bois du Quesnoy, représentant une surface d'environ 1 ha.

❖ **Les zones humides de la vallée de la Somme :**

Les pertes surfaciques de zones humides pour le couplage Somme alluvial se concentrent pour l'essentiel en vallée de la Somme, mais également sur les fonds de vallée de ses affluents comme l'Ingon et surtout La Tortille. Les surfaces impactées sont significatives à l'échelle de l'opération avec environ 36,5 ha.

Les pertes surfaciques de zones humides pour le couplage Somme plateau sont relativement réduites, de l'ordre de 1 ha. Elles se concentrent sur pratiquement un seul site, le Bois du Chapitre et de la Panneterie

❖ **Les zones humides de la vallée de la Sensée :**

Les pertes surfaciques de zones humides sur le couplage Sensée alluvial s'élèvent à environ 2 ha.

➔ **La surface totale de zones humides impactées (impacts directs et indirects) est relativement importante. Elle induit la mise en place de compensations qui devront respecter à la fois le principe d'équivalence fonctionnelle entre les « pertes » et les « gains », et les objectifs des SDAGE.**

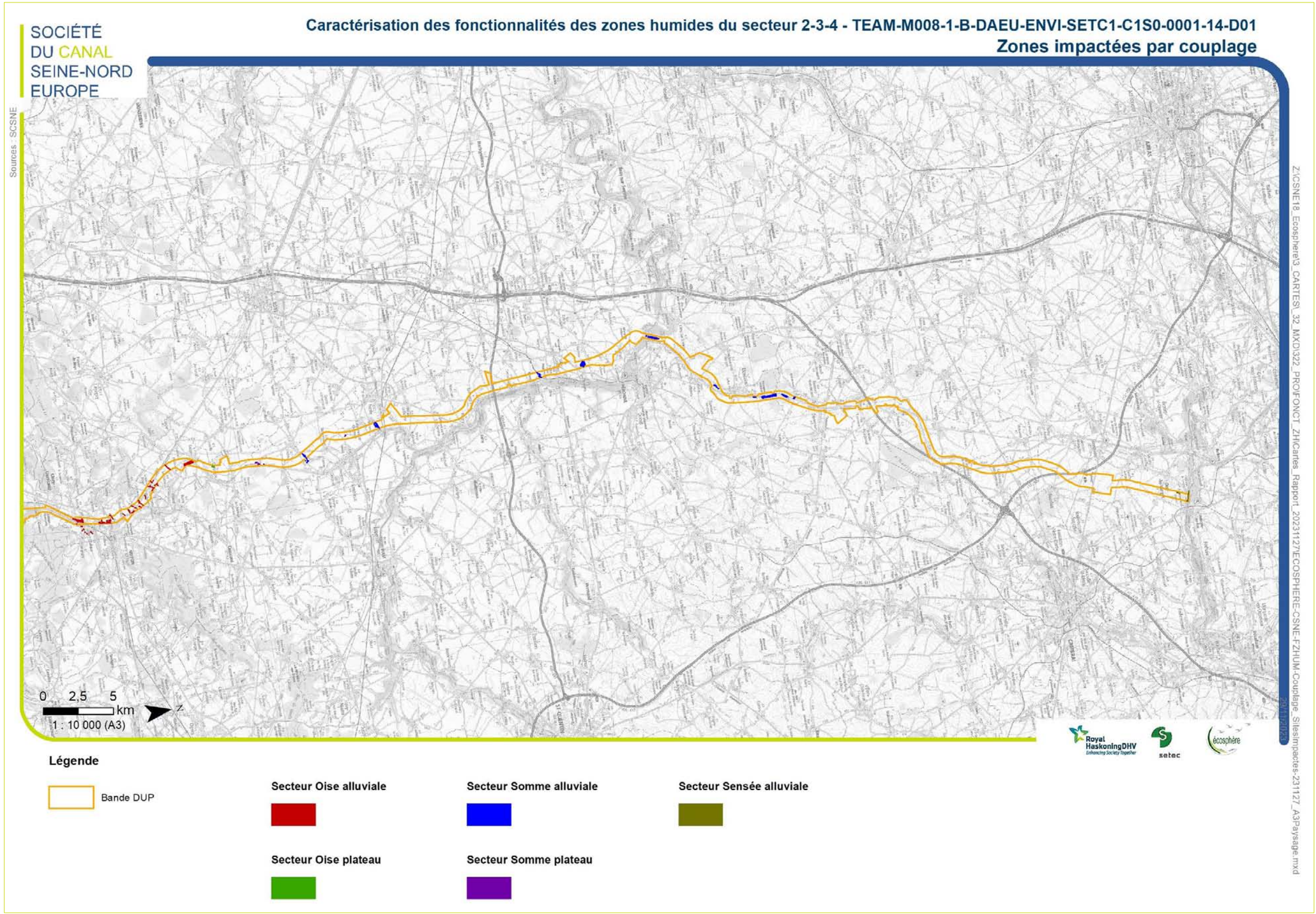
7.4.8.4 Mesures de réduction proposées

7.4.8.4.1 Mesures de réduction en phase travaux

Plusieurs mesures prises pour réduire les incidences en phase chantier vont permettre de limiter les impacts sur les zones humides. Ces différentes mesures sont rappelées ci-dessous :

R01	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R03	**Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.7.1
R26	**Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R15	**Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

Illustration 17 : Localisation des zones humides impactées par couplage



7.4.8.4.2 Mesures de réduction en phase exploitation et/ou définitive

En phase définitive, deux mesures importantes vont permettre d'apporter un gain de réductibilité sur le bilan des impacts surfaciques et fonctionnels de zones humides. Il s'agit des mesures développées le long du linéaire du CSNE qui visent à créer un « canal vivant » :

- La **mesure R50** : Création de berges lagunées,
- La **mesure R51** : Création d'annexes hydrauliques.

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Les berges lagunées et les annexes hydrauliques vont en effet permettre de réduire l'impact sur les fonctionnalités des zones humides impactées, quel que soit le système hydrogéomorphologique.

La très grande majorité des berges lagunées et annexes hydrauliques ont été positionnées en dehors des zones humides pour éviter des impacts supplémentaires. Une petite partie de ces berges et annexes est toutefois localisée sur des zones humides et, dans ce cas, la perte fonctionnelle a été intégrée dans l'analyse des impacts des sites concernées.

Ces aménagements apporteront une diversité d'habitats aquatiques et humides dans une matrice de grandes cultures intensives paucispécifiques. De telles structures humides sont source d'hétérogénéité et sont favorables à l'expression d'une biodiversité supplémentaire dans un environnement fortement dégradé écologiquement.

Elles peuvent servir de refuge, de zone de nourrissage, de halte ou de reproduction. Leur création peut améliorer la situation écologique de ces secteurs en comparaison de la situation actuelle. Elles seront aussi une source importante de diversité végétale et phytosociologique. Précisons également que ces berges lagunées et annexes hydrauliques seront toutes reliées entre elles par un corridor écologique quasi continu constitué par le CSNE, en rappelant en particulier que ce corridor sera en plus multi-trames : aquatique, humide, herbacés, boisé...

Les liens fonctionnels entre ces milieux sont majeurs et de ce fait chaque berge lagunée va réellement fonctionner comme un véritable réservoir de biodiversité dont l'enjeu est majeur.

Fiche 62 : Mesure R50

R50	**Création de berges lagunées**
Objectifs	Créer un canal assurant localement les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour des espèces animales terrestres et aquatiques. Améliorer la transparence du canal en facilitant la remontée des espèces piscicoles. Réduire les impacts sur les zones humides.
Type d'effets ciblés	IT20, IT21, IE11
Cibles visées	Zones humides
Description de la mesure et modalités techniques	Le linéaire total de berges lagunées est de 14,6 km La géométrie des berges lagunées est définie en fonction des enjeux topographiques, lithographiques, écologiques, ainsi que des contraintes liées aux ouvrages (ouvrages et rétablissements hydrauliques, rétablissements routiers, et autres ouvrages de franchissement). Celle-ci est ainsi entièrement dépendante de la zone d'implantation de l'ouvrage. La largeur des berges lagunées variera en fonction du site d'implantation de la berge. Une surlargeur de berge permet d'améliorer la fonctionnalité des aménagements hydro-écologiques grâce à la diversification des conditions stationnelles sur les marges rivulaires des lagunes et ainsi une amélioration de la biodiversité. Le profil en long des berges lagunées présente des profondeurs supérieures aux dispositifs les alimentant en eau, garantissant une lame d'eau résiduelle. <u>Longueur des berges lagunées</u> Le linéaire d'intervention pour la confection d'une berge lagunée, dans le cas du projet CSNE, est supérieur à 540ml/unité, soit environ 10 fois la largeur du CSNE. <u>Profil longitudinal des berges lagunées</u> La profondeur des berges lagunées est comprise entre 30cm et 70cm par rapport au niveau normal de navigation (hors variations liées aux intumescences et étiages). Le profil longitudinal de l'aménagement varie sur toute la longueur de la berge. Cette diversité de profils a pour objectif de permettre la création d'habitats aquatiques variés et ainsi de favoriser la vie piscicole. Jusqu'au PK163 et après le PK173, chaque berge lagunée dispose d'échancrures (ouvertures) situées tous les 60 à 85 mètres. Ces échancrures centrales disposent d'une largeur de 15 m environ. En complément, une échancrure terminale d'environ 18 m de largeur se trouve à chaque extrémité de la berge lagunée. Entre les Pk163 et PK173 les berges lagunées contiennent 6 ouvertures espacées de 100 m et sont situées à 50 m minimum des extrémités des berges lagunées. Le profil longitudinal du fond de la lagune entre chaque échancrure sera dressé selon une pente longitudinale de l'ordre de 1,0%, avec la création de « facettes ». Les lames d'eau sont ainsi diversifiées dans la lagune, avec une variation d'environ 40cm.

R50	Création de berges lagunées

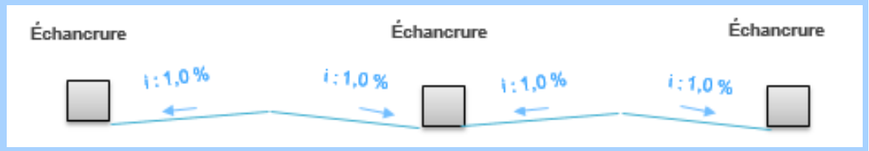


Schéma de principe du profil en long du fond d'une berge lagunée

Au droit des échancrures, la hauteur d'eau est d'environ 70 cm afin d'assurer la connexion entre le canal et la lagune. Cette lame d'eau au sein de la lagune est susceptible de connaitre des fluctuations liées :

- Aux vagues d'intumescences positives ou négatives estimées de l'ordre de +/- 30 cm de hauteur ;
- Aux vagues de batillage positives et négatives de l'ordre de +/- 100 cm de hauteur ;
- Aux périodes d'étiage.

<u>Profil transversal des berges lagunées</u>

La largeur des berges lagunées varie en fonction du site d'implantation de la berge.

Trois profils transversaux sont à différencier :

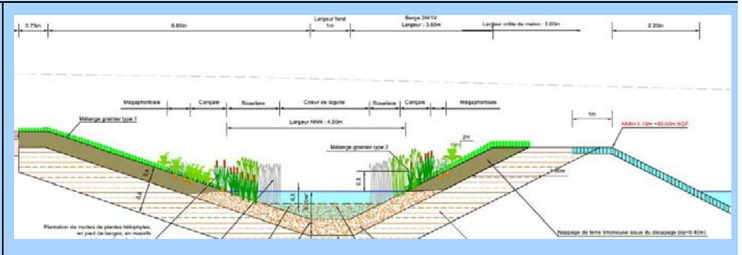
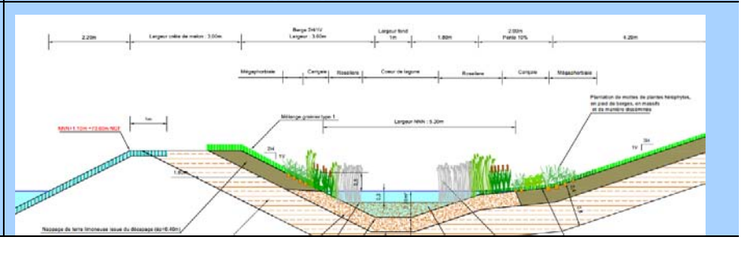
- **Profil transversal P1 – section courante :** la topographie ne permet pas d'élargir la berge lagunée, la largeur standard est conservée. Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :
  - ⇨ Largeur en fond : env. 1m ;
  - ⇨ Pente de talus coté canal : 2H/1V ;
  - ⇨ Pente de talus coté chemin de service : 3H/1V ;
  - ⇨ Largeur de la lagune en eau : env. 4,5 m ;
  - ⇨ Largeur de la lagune et ourlets d'hélophytes (se développant jusqu'à +50 cm / NNN) : env. 6,5 m.
- **Profil transversal P2 – section élargie type n°1 :** la topographie permet d'élargir la berge avec la création d'une plage de 1 m à 2 m de largeur, à moitié immergée. Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :
  - ⇨ Largeur en fond : env.1 m ;
  - ⇨ Pente de talus coté canal : 2H/1V ;
  - ⇨ Pente de talus coté chemin de service : profil à double pente :
    - Risberme « à fleur d'eau » : 15H/1V ;
    - Talus : 3H/1V.
  - ⇨ Largeur de la « risberme à fleur d'eau » : 1 à 2 m ;
  - ⇨ Largeur de la lagune en eau : env. 4,6 m à 5 m ;

R50	Création de berges lagunées

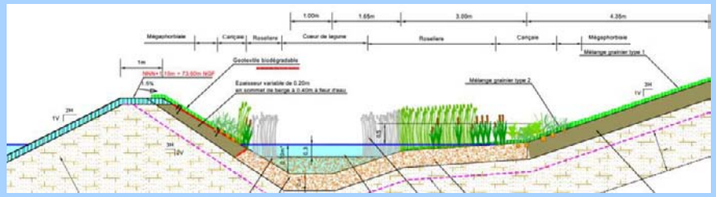
  - ⇨ Largeur de la lagune et ourlets d'hélophytes (se développant jusqu'à +50 cm / NNN) : 6 m à 8,6 m.
- **Profil transversal P3 – section élargie type n°2 :** la lithologie est très favorable et s'accompagne d'une volonté de production de matériaux, la berge peut être élargie de manière significative avec la création d'une plage de 3m. Les caractéristiques géométriques sont les suivantes :
  - ⇨ Largeur en fond : env. 1 m ;
  - ⇨ Pente de talus coté canal : 2H1V ;
  - ⇨ Pente de talus coté chemin de service : profil à double pente ;
    - Risberme « à fleur d'eau » : 15H/1V ;
    - Talus : 3H/1V.
  - ⇨ Largeur de la « risberme à fleur d'eau » : env. 3 m ;
  - ⇨ Largeur de la lagune en eau : env. 6 m ;
  - ⇨ Largeur de la lagune et ourlets d'hélophytes (se développant jusqu'à +50 cm / NNN) : env. 9m.

Plusieurs typologies d'habitat seront créées selon la profondeur en eau :

- Zone de mégaphorbiaie (hors d'eau), située au-dessus du NNN+0,3m à +0,5 m
- Zone de cariçaie jonchaie (hors d'eau), située entre le NNN et le NNN+0,3m
- Zone de roselières (en d'eau), située entre le NNN et le NNN-0,3m
- Zone du cœur de lagune piscicole, située au niveau du NNN

Profil transversal P1 – section courante	
	Vue en coupe d'une berge lagunée en section courante sans risberme
Profil transversal P2 – section élargie type n°1	

R50	Création de berges lagunées

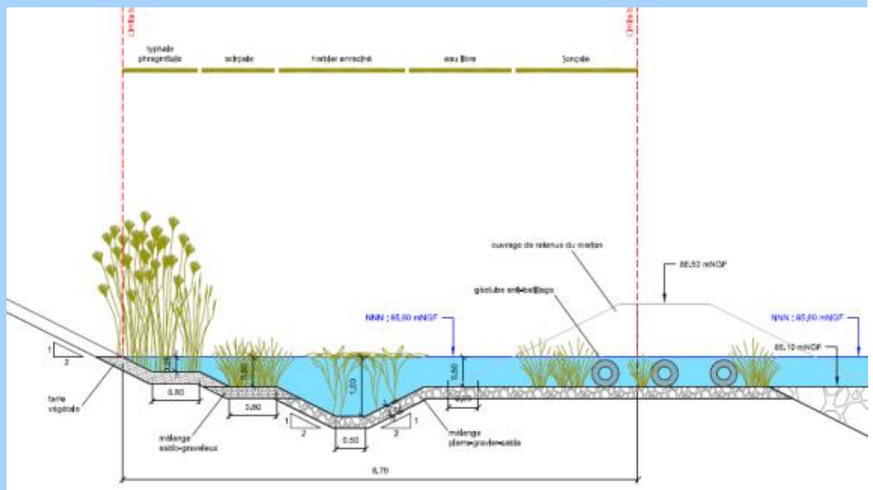
	Vue en coupe d'une berge lagunée avec risberme de 1 à 2m
Profil transversal P3 – section élargie type n°2	
	Vue en coupe d'une berge lagunée avec risberme de 3m

Profils transversaux types des berges lagunées (ONE 2021)

La création des berges lagunées induit la création de zones humides pour les 3 premiers types de milieux créés (le cœur de lagune en étant exclus). Les surfaces de zones humides varient en fonction du profil transversal de la berge lagunée.

Entre les PK163,8 et 173,1 les berges lagunées possèdent une géométrie différente. A l'entrée de la berge et sur la zone d'interface entre la berge et le canal, le fond sera calé au niveau RN-50 cm. Cela permettra d'obtenir un tirant d'eau de 50 cm et de permettre aux poissons de rejoindre la berge lagunée facilement.

Au sein de la lagune, trois zones avec des hauteurs d'eau différentes sont présentes : 30 cm, 50 cm et 100 cm. Ces hauteurs d'eau sont variées afin de créer divers milieux pour la faune piscicole et faciliter leurs déplacements. Les zones de 30 cm d'hauteur d'eau ont été conçues pour assurer une reproduction des poissons notamment.



Vue en coupe d'une berge lagunée entre Péronne et Ytres (PK 163,8 et 173,1)

R50	Création de berges lagunées

<u>Protection des berges du canal au droit des berges lagunées</u>

Les ouvrages de protection de berges projetés en section courante seront également mis en œuvre au droit des berges lagunées sur la berge orientée sur le chenal de navigation.

<u>Végétalisation</u>

La végétalisation des berges lagunées s'effectuera au moyen de seules plantes herbacées, à savoir :

- D'ensemencements sur la partie supérieure des berges (au-dessus du NNN) ;
- De mottes de plantes hélophytes en partie basse des berges ;
- De mottes de plantes hydrophytes dans la lagune (zone en eau).

Il n'y aura aucune plantation d'essences ligneuses sur les abords des berges lagunées afin de :

- Préserver le dispositif d'étanchéité (couche d'argiles ou géomembrane) ;
- Limiter les opérations d'entretien des abords du canal.

Les herbacées plantées en berges possédant un système racinaire traçant seront privilégiées afin d'assurer la préservation du dispositif d'étanchéité sous-jacent.

Les espèces présentes dans la lagune de la berge seront des espèces adaptées aux effets du batillage. Ainsi des espèces typiques des roselières et milieux aquatiques seront implantées sur les berges de la lagune.

Ainsi plusieurs types de roselières seront créées :

- Typhaie et Phragmitaie aux abords de la pente menant au chemin de service,
- Scirpaie sur les zones à 50cm de hauteur d'eau.

Sur les zones profondes, au centre de la lagune, des herbiers enracinés seront implantés.

Pour chacun des milieux toutes les essences plantées seront locales. Les espèces majeures de chacun de ces milieux sont les suivantes :

Milieu naturel	Espèces dominantes à implanter (80% du recouvrement)	Espèces secondaires à implanter (20% du recouvrement)
Phragmitaie	*Phragmites australis* *Phalaris arundinacae* *Glyceria maxima, Equisetum fluviatile,* *Stachys palustris*	*Mentha aquatica,* *Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris*
Typhaie	*Typha latifolia* *Typha angustifolia* *Glyceria maxima,* *Equisetum fluviatile, Sparganium erectum*	*Mentha aquatica,* *Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris*
Scirpaie	*Schoenoplectus tabernaemontani* *Glyceria maxima* *Berula erecta*	*Mentha aquatica,* *Iris pseudocarus*
Jonçaie	*Glyceria maxima*	*Mentha aquatica,*

R50	Création de berges lagunées
	Berula erecta — *Iris pseudocarus* **Herbiers enracinés** — *Nuphar lutea, Nymphaea alba Potamogeton natans, Potamogeton crispus* — *Stuckenia pectinata, Myriophyllum spicatum, Myriophyllum verticillatum, Persicaria amphibia, Najas marina* Les végétations qui se développeront au sein de ces aménagements écologiques (typhaie, scirpaie, cariçaie, joncaie) sont tolérantes face aux variations du niveau d'eau et aiment les périodes d'exondations pour se développer. Sur les parties des berges lagunées qui ne sont pas influencées par le niveau d'eau seront mises en place des prairies mésohygrophiles. Elles seront constituées de graminées (*Agrostis stolonifera, Cynosurus cristatus, Festuca arundinacea, Festuca pratensis, Holcus lanatus, Phleum pratense, Poa trivalis*), de légumineuses (*Trifolium pratense, Lotus corniculatus*) mais également d'autres espèces (*Cardamine pratensis, Epilobium hirsutum, Ranunculus repens, Lythrum salicaria, Lychnis flas-cuculi, Valériana officinalis, Mentha suaveolens*) inféodées à ce type de milieu. En fonction de la durée de l'abaissement, le maintien de cette lame d'eau pourra être assuré par la mise en place de pompes relevant l'eau résiduelle du bief vers les berges. En cas de crainte de mortalité piscicole liée au faible niveau d'eau résiduel (réchauffement de l'eau, prédation par les oiseaux piscivores, ...), des pêches de sauvegarde dans les berges concernées pourraient être envisagées, avec relâcher des poissons dans le bief ; ils pourront regagner les berges à la remontée du niveau d'eau dans le bief. <u>Entretien</u> Sur la partie supérieure des talus des berges lagunées, 1 à 2 fauches par an de la strate herbacée seront prévues, en veillant à bien évacuer les produits de coupe (pour permettre la recrudescence de jeunes pousses) : • La première à partir du 1er juillet ; • La seconde à partir du 1er octobre. L'opération pourra être menée par moyens mécanisés et s'effectuera depuis le chemin de service au moyen d'un tracteur sur pneus (faucheuse avec un bras articulé) ou d'une motofaucheuse (pour les surfaces limitées). En partie inférieure des berges et sur les « risbermes à fleur d'eau » (et ce, jusqu'à un niveau proche de NNN + 50 cm), aucun entretien annuel régulier de la végétation herbacée implantée au plus proche de l'eau ne sera nécessaire. En effet, ces surfaces connaîtront le développement d'herbacées semi-humides et plantes hélophytes dont les tiges aériennes s'assèchent et se décomposent partiellement en hiver avant l'émergence de nouvelles pousses au printemps suivant. Néanmoins, un faucardage des hélophytes (avec exportation) pourra être conduit tous les 4 à 5 ans environ pour limiter l'exhaussement (et donc l'assèchement) progressif des milieux humides.

R50	Création de berges lagunées
	Les herbacées semi humides étant des espèces héliophiles, nécessitant un fort apport de lumière, il convient de veiller à éviter l'embroussaillement de ces surfaces par les saules et les aulnes notamment. De même, il convient de limiter drastiquement (voire proscrire) le développement de végétaux ligneux sur les berges lagunées pour garantir les performances techniques (étanchéité) et paysagères du CSNE, mais aussi les contraintes de sécurité liées à la navigation. De fait, la partie basse des berges lagunées devra être régulièrement surveillée et inspectée par le gestionnaire de manière à garantir leur bon fonctionnement. En cas de développement significatif de jeunes ligneux (aulnes, saules, peupliers…), les opérations d'entretien consisteront à : • L'arrachage manuel des jeunes rejets ; • La coupe manuelle des jeunes sujets (à la cisaille ou autre) avec la dévitalisation éventuelle de la souche ; • Le débroussaillage mécanique des surfaces en voie d'embroussaillement (interventions menées simultanément au faucardage). Après chaque crue ayant une fréquence de retour supérieure à 2 ans ou annuellement après la période de crue, un enlèvement manuel des embâcles devra être réalisé pour éviter de dégrader la lagune ou d'altérer la fonctionnalité de la berge lagunée.
Localisation	Le linéaire total de berges lagunées est de 14 654 mètres.

Code ouvrage	*Commune*	*Rive*	*PK amont*	*PK aval*	*Longueur (m)*
BL1217	Porquéricourt	Gauche	121+784	122+234	450
BL1224	Porquéricourt	Gauche	122+418	123+418	1000
BL1250	Sermaize	Gauche	124+900	125+550	650
BL1260	Sermaize	Droite	126+077	126+627	550
BL1293	Campagne	Gauche	129+300	130+000	700
BL1310	Ercheu	Droite	131+011	131+961	850
BL1325	Libermont	Droite	132+500	133+200	700
BL1390	Breuil	Gauche	138+975	139+575	600
BL1436	Rouy-le-Grand	Droite	143+577	145+177	1600
BL1495	Licourt	Droite	149+580	150+280	700
BL1508	Cizancourt	Droite	150+800	151+400	600
BL1519	Saint-Christ-Briost	Gauche	151+950	152+450	500
BL1528	Saint-Christ-Briost	Droite	152+875	153+875	1000
BL1560	Éterpigny	Droite	156+020	156+620	600
BL1649	Allaines	Gauche	164+800	165+200	600
BL1713	Moislains	Droite	171+000	171+600	540
BL1844	Hermies	Gauche	184+433	184+883	450

R50	Création de berges lagunées					
Planning de mise en œuvre	BL1899	Graincourt-lès-Havrincourt	Droite	189+932	190+332	400
	BL1916	Graincourt-lès-Havrincourt	Droite	191+612	192+132	520
	BL1955	Sains-lès-Marquion	Gauche	195+510	195+837	327
	BL1955		Droite	195+510	195+827	317
	BL2018	Sauchy-Lestrée	Droite	201+883	202+383	500
	BL2016	Sauchy-Lestrée	Gauche	201+632	202+132	500
	Voir atlas, planche C.1.1 et planche C1.2					
	Cette mesure sera réalisée à l'avancement du canal (terrassement, étanchéité) et finalisée à la mise en eau (végétalisation et plantations).					
Acteurs concernés	Le maître d'œuvre pour la conception et le contrôle de l'entreprise travaux Les entreprises travaux pour la réalisation conformément aux modalités techniques définies dans leur DCE L'exploitant du CSNE pour l'entretien et le suivi écologique					
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Fiche de suivi SE05					

Fiche 63 : Mesure R51

R51	Création d'annexes hydrauliques
Objectifs	Créer un canal assurant localement les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour des espèces animales terrestres et aquatiques Créer des zones frayères favorables au Brochet Améliorer la transparence du canal en facilitant la remontée des espèces
Type d'effets ciblés	IT20, IT21, IE11
Cibles visées	Zones humides, faune piscicole
Description de la mesure et modalités techniques	La surface cumulée des annexes hydrauliques atteindra 11 ha. La géométrie des annexes hydrauliques du CSNE respectera les préconisations du programme général du CSNE et des Engagements de l'État, à savoir une surface comprise entre 1 ha (surface minimale préconisée) et 2 ha. La géométrie variera en fonction des enjeux locaux (écologiques, hydrauliques, fonciers...), ainsi que des contraintes techniques (topographie, lithologie, ouvrages associés au canal…). La forme générale est généralement arrondie / oblongue, adaptée au contexte topographique local. L'alimentation en eau des annexes hydrauliques se fait via une connexion par dalot. Le dalot est positionné de manière à avoir toujours au minimum 50cm de hauteur d'eau pour les Brochets. Il n'y a pas d'ouvrage sur l'annexe hydraulique pour réguler le niveau d'eau pour favoriser un état naturel. Selon le même principe que les berges lagunées, la lame d'eau varie au sein de l'annexe hydraulique afin de créer une diversification d'habitats et développer la biodiversité. La profondeur est comprise entre 0,1 m (zone de risbermes à fleur d'eau) et 1,5 m (zone de dépressions). Des îlots sont également créés pour proposer des habitats hors d'eau. D'importantes surfaces de roselière sont prévues afin de créer des habitats et/ou des abris pour bon nombre d'espèces animales mais aussi participer à l'épuration des eaux. Le profil en long annexes hydraulique présente des profondeurs supérieures aux dispositifs les alimentant en eau, garantissant une lame d'eau résiduelle. Concernant la partie sous fluviale, la fluctuation des profondeurs permet de proposer des niches écologiques variées pour différentes espèces (piscicole, invertébré, mollusques, …). Afin de les rendre plus attractives, des micro-habitats seront réalisés pour mettre à disposition de ces espèces ciblées des zones d'abris, de reproduction. Ces micro-habitats seront matérialisés par : • La confection de pierriers sous fluvial de formes et de granulométries diversifiées, • La plantation d'hydrophytes pour créer des herbiers aquatiques, • La mise en place de souche, de rondin, de fagots de bois fixés en fond d'annexe, • L'insertion d'un substrat autre que celui prévu en fond d'annexe (surface définie avec nature et granulométrie différente).

R51	Création d'annexes hydrauliques
	L'hétérogénéité de ces micro-habitats entrainera une diversification des ressources trophiques. Les caractéristiques principales des berges au sein des annexes hydrauliques sont les suivantes : • Partie sous fluviale : hauts fonds avec une pente de la berge sous fluviale : de 3H/1V à 10H/1V (zone colonisée par des associations végétales de type « roselière ») ; • Risberme à fleur d'eau : selon une pente très douce (de 8H/1V à 15H/1V voire 20H/1V) – au droit de la frange de battement régulier des eaux jusqu'à une altimétrie max de NNN + 50 cm (zone colonisée par des associations végétales de type « cariçaie diversifiée » et « mégaphorbiaie ») ; • Pente des talus : de 2H/1V à 4H/1V (profil modulé selon les contraintes topographiques locales). <u>Végétalisation</u> Les modalités de végétalisation des annexes hydrauliques feront intervenir : • Des ensemencements sur les berges des annexes hydrauliques (au-dessus du niveau d'eau NNN) : 2 mélanges graniers adaptés comme pour les berges lagunées ; • Des mottes de plantes hélophytes plantées sur la frange de battement régulier des eaux, en partie basse des berges des annexes hydrauliques : de NNN -20 cm jusqu'à une cote altimétrique de NNN + 50 cm environ ; • Le modèle recherché (terrassement en déblai, en remblai ou déblai/remblai) favorisera la plus grande variabilité altimétrique du terrain (modelés fins) sur les zones d'interface entre les milieux terrestres et aquatiques : il s'agira d'assurer une diversification optimale des conditions stationnelles (notamment l'hygrométrie des sols) qui favorisera l'implantation d'ourlets de végétation hélophytiques variés (création de séries végétales typiques des bords d'eau) ; • Des mottes de plantes hydrophytes : création d'herbiers dans les zones en eau de l'annexe hydraulique ; • Des plantations d'essences ligneuses (arbustes et baliveaux à racines nues d'essences indigènes adaptées) uniquement sur la partie supérieure des berges des annexes hydrauliques (au-dessus du niveau altimétrique maximal du dispositif d'étanchéité) et en recul du chemin de service (talus de raccordement avec le terrain naturel) ; • La présence de ligneux, avec un port buissonnant ou arborescent, génèrera une grande variété d'habitats (ombrage, aération du sol, supports verticaux) qui est une condition nécessaire à la fonctionnalité écologique du site. Par leur port aérien supérieur, les espèces ligneuses constitueront également un élément structurel de diversification paysagère.

R51	Création d'annexes hydrauliques
	Autour des chenaux, des végétaux issus de milieux de roselières basse (cariçaie et scirpaie) et des herbiers enracinés dans les zones les plus profondes seront implantés. **Milieu naturel** / **Palette végétale dominante (80% du recouvrement)** / **Palette végétale secondaire (20% du recouvrement)** **Typhaie** : *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Glyceria maxima*, *Equisetum fluviatile*, *Sparganium erectum* / *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* **Cariçaie** : *Carex elata*, *Carex paniculata*, *Carex acutiformis*, *Carex vesicaria* / *Mentha aquatica, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris* **Scirpaie** : *Schoenoplectus tabemaemontani*, *Glyceria maxima*, *Berula erecta* / *Mentha aquatica, Iris pseudocarus* **Jonçaie** : *Juncus gerardii*, *Jucus acutus*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus* / *Glyceria maxima*, *Berula erecta* **Herbiers enracinés** : *Nuphar lutea, Nymphaea alba Potamogeton natans, Potamoheton crispus* / *Stuckenia pectinata, Myriophyllum spicatum, Myriophyllum verticillatum, Persicaria amphibia, Najas marina* De manière similaire aux berges lagunées, les végétaux herbacés avec système racinaire traçant seront privilégiés pour se prémunir d'endommager le dispositif d'étanchéité. Pour que l'annexe hydraulique soit favorable aux différentes classes d'âges de la faune piscicole, et surtout aux juvéniles, les zones de faible hauteur d'eau de l'annexe seront constituées de milieux herbacés denses et peu hauts de type scirpaie. Ensuite au niveau de la limite en eau de la lagune ; ce sont des milieux plus hauts qui seront implantés de type typhaie. <u>Entretien</u> Sur la partie supérieure des talus des annexes hydrauliques, une fauche de la strate herbacée pourra être annuellement conduite, en veillant à bien évacuer les produits de coupe (pour permettre la recrue de jeunes pousses). Sur certains sites, selon la nature du substrat, le développement végétal et la volonté du gestionnaire, une opération de fauche tous les 2 ans pourra être éventuellement réalisée. Les opérations annuelles de gestion de la strate herbacée sur les abords des annexes hydrauliques pourront être menées au moyen de :

R51	Création d'annexes hydrauliques
	• Fauche mécanisée. Les opérations de fauche sur le talus s'effectueront depuis le chemin de service limitrophe au moyen d'un tracteur sur pneus (faucheuse / ramasseuse avec un bras articulé). • Pâturage extensif par des équins ou autres animaux. Cette modalité de gestion peut être bien adaptée aux abords des annexes hydrauliques. Elle peut permettre un accroissement de la biodiversité en multipliant les micro-habitats. Le piétinement des animaux peut également créer des conditions de milieu favorables à certaines espèces. De manière analogue aux berges lagunées, aucun entretien régulier de la végétation hélophytique implantée au plus proche de l'eau n'est à prévoir en partie inférieure des berges et sur les « risbermes à fleur d'eau » (jusqu'à un niveau proche de NNN + 50 cm). En effet, ces surfaces connaîtront le développement d'herbacées semi humides et plantes hélophytes dont les tiges aériennes s'assèchent et se décomposent partiellement en hiver avant l'émergence de nouvelles pousses au printemps suivant. Un faucardage des surfaces occupées par les plantes hélophytes (avec exportation des produits de coupe) peut éventuellement être conduit tous les 5 à 7 ans environ pour revitaliser / régénérer les habitats semi humides. Ces interventions pourront être conduites uniquement sur une partie de l'annexe hydraulique (env. 30 % des surfaces), avec une programmation sur 2 à 3 ans. Les herbacées semi humides étant des espèces héliophiles, nécessitant un fort apport de lumière, il conviendra de veiller à éviter l'embroussaillement de ces milieux (par les saules et aulnes) et ce, sur l'ensemble des surfaces concernées par le dispositif d'étanchéité (argiles / géomembrane). En cas de développement significatif de jeunes ligneux (aulnes, saules, peupliers…), les opérations d'entretien consisteront à : • L'arrachage manuel des jeunes rejets ; • La coupe manuelle des jeunes sujets (à la cisaille ou autre) avec la dévitalisation éventuelle de la souche ; • Le débroussaillage mécanique des surfaces en voie d'embroussaillement (interventions menées simultanément au faucardage). Sur la partie supérieure des berges des annexes hydrauliques, on procédera tous les 5 à 8 ans, en fonction du type de végétation en présence (port aérien arbustif ou arborescent) et du développement des végétaux, à : • Un recépage des essences supportant ce traitement (saules, aulnes, notamment, mais également les frênes) pour un rajeunissement des formations à bois tendre ; • Un rabattement à un ou deux mètres de hauteur, notamment pour les espèces buissonnantes et arbustives pour limiter leur emprise sur le milieu ; • Un éclaircissement dans les secteurs de végétation arborescente pour « aérer » les boisements et les rajeunir mais aussi pour favoriser l'entrée de lumière dans le milieu.

R51	Création d'annexes hydrauliques
	Les opérations de gestion de la végétation ligneuse seront menées dans un souci de diversification écologique et paysagère mais également de dégagement des surfaces et zones nécessaires à l'entretien et la surveillance des aménagements (abords du chemin de service, accès aux ouvrages particuliers…). Concernant la lagune, les zones végétalisées au sein de la lagune seront entretenues par faucardage avec exportation. Le faucardage sera réalisé en hiver tous les ans voir tous les deux ans selon la dynamique des hydrophytes. Cet entretien pourra être doublé d'un curage (en retirant les zones atterries pour ramener la lagune à son état initial, sans la surcreuser mais en restaurant sa fonctionnalité hydraulique) au besoin. L'intervention s'effectuera préférentiellement au cours du mois de septembre. À cette date, la majorité des espèces ont accompli leur cycle de reproduction. Le curage s'effectuera tous les 20 ans environ selon la dynamique d'atterrissement. Ces actions pourront être réalisées mécaniquement.
Localisation	Voir tableau ci-après Voir atlas, planche C1.1 et planchet C1.2
Planning de mise en œuvre	Cette mesure sera réalisée à l'avancement du canal (terrassement, étanchéité) et finalisée à la mise en eau (végétalisation et plantations).
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage/Maître d'œuvre : Intégration dans les DCE ; Entreprises travaux : Respect modalités techniques de mise en œuvre ; VNF : entretien et suivi écologique
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Fiche de suivi SE05

Tableau 37 : Localisation des annexes hydrauliques

Code ouvrage	Commune	Rive	PK amont	PK aval	Surface en eau (ha)
AH1221	Beaurains-lès-Noyon	Droite	122+100	122+100	1
AH1273	Catigny	Gauche	127+300	127+300	1,5
AH1364	Ercheu	Gauche	136+400	136+400	2,1
AH1395	Breuil	Droite	139+500	139+500	1
AH1649	Allaines	Gauche	164+750	165+058	1,5
AH1707	Moislains	Droite	170+500	170+800	1,6
AH1841	Hermies	Gauche	184+080	184+080	1,3
AH2032	Oisy-le-Verger	Gauche	203+380	203+380	1,05

7.4.8.5 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

Les SDAGE prescrivent que les projets détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes au plan fonctionnel. À défaut, un pourcentage en surface de zones humides impactées à compenser est défini par grand bassin hydrographique.

De même, depuis la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, la prise en considération des enjeux relatifs aux fonctionnalités des zones humides est devenue une étape incontournable dans la conduite des procédures environnementales.

L'article L. 163-1 du code de l'environnement stipule en effet que les mesures compensatoires d'un projet doivent d'une part compenser les atteintes à la biodiversité « *dans le respect de leur équivalence* » et, d'autre part, qu'elles soient réalisées « *afin de garantir de façon pérenne les fonctionnalités* » du site impacté.

Une méthode d'évaluation des fonctions des zones humides a été proposée par l'Office français de la biodiversité et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) en 2016. Elle constitue un outil d'aide pour l'évaluation des impacts et de l'équivalence écologique.

Le dimensionnement de la compensation pour les zones humides s'est appuyé sur cette méthode.

7.4.8.5.1 Evaluation de la réduction apportée par les berges lagunées et les annexes hydrauliques

L'aménagement des berges lagunées et annexes hydrauliques permet de recréer des habitats humides dont la surface et les gains fonctionnels sont comptabilisés en réduction dans l'évaluation des impacts résiduels. La prise en compte des gains apportés par les sites de compensation s'applique plus directement à la fonction relative à la satisfaction des besoins écologiques. Le tableau ci-après synthétise les surfaces d'habitats humides recréés par couplage.

Tableau 38 : Réduction des impacts sur les zones humides apportée par les berges lagunées et les annexes hydrauliques

(Source : ONEet ACSW, 2023)

Couplage	Surface totale réduite (en ha)
Oise alluviale	2,93
Oise plateau	0,47
Somme alluviale	4,89
Somme plateau	2,51
Sensée alluviale	3,80
Total	**14,61**

La réduction surfacique apportée par les berges lagunées et les annexes hydrauliques est évaluée à environ 14,61 ha au total.

7.4.8.5.2 Evaluation des impacts résiduels

L'évaluation des impacts résiduels a été réalisée selon une double approche surfacique et fonctionnelle. Les impacts résiduels tiennent compte des impacts directs et indirects, et intègrent les réductions apportées par la création des berges lagunées et d'annexes hydrauliques.

Les pertes fonctionnelles résiduelles ont été évaluées à partir des résultats de l'étude de caractérisation des fonctionnalités des zones humides menée par Ecosphère (2021), et jointe dans les annexes numériques.

Le besoin de compensation des zones humides se dimensionne par couplage et répond aux deux règles suivantes :

- L'atteinte de l'équivalence fonctionnelle pour chacune des trois grandes fonctions associées aux zones humides ;
- La création ou restauration d'au moins 150% des surfaces de zones humides impactées.

Tableau 39 : Besoins compensatoires par couplage au titre des SDAGE Artois Picardie et Seine-Normandie

(Source : ONEet ACSW, 2023)

Couplage	*Surface impactée (en ha)*	*Mesures de réduction (en ha)*	*Surface d'impact résiduel (en ha)*	*Besoin de compensation au titre des SDAGE (en ha)*
Oise alluviale	25,65	2,93	22,72	34,08
Oise plateau	1,08	0,47	0,61	0,92
Somme alluviale	36,50	4,89	31,61	47,42
Somme plateau	2,00	2,51	0	0
Sensée alluviale	2,08	3,80	0	0
Total	**67,31**	**14,61**	**54,94**	**82.41**

Les besoins de compensation exprimés en surfaces et par couplage correspondent aux surfaces minimales de compensation à mettre en œuvre pour satisfaire les exigences des SDAGE Artois-Picardie et Seine-Normandie mais ne correspondent pas aux surfaces réelles de compensation qui sont dimensionnées par l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle.

Les impacts résiduels s'élèvent à 54,94 ha, correspondant à un besoin de compensation surfacique minimal de 82,41 ha en application des orientations des SDAGE Seine-Normandie et Artois-Picardie.

Il est rappelé que du point de vue méthodologique, les gains fonctionnels au plan hydrologique et biogéochimique apportés par les mesures de réduction n'ont pas été pris en compte pour les couplages alluviaux.

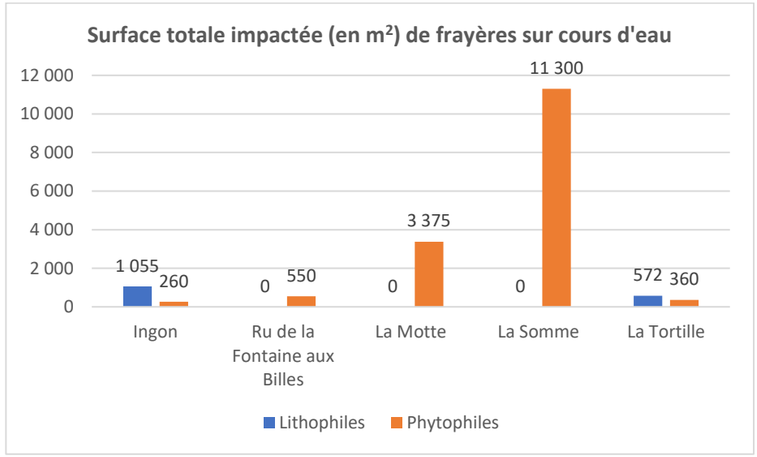
Ainsi, pour le couplage Sensée alluviale, bien que les gains apportés par les mesures de réduction soient nettement supérieurs aux pertes (impacts), une compensation s'avère toutefois nécessaire pour satisfaire aux exigences d'équivalence fonctionnelle.

Des mesures de réduction ont donc été proposées également pour ce couplage.

Toute perte de zones humides implique la mise en œuvre de mesures compensatoires (par restauration ou par création de zones humides), dont l'objectif est d'aboutir à l'équivalence fonctionnelle entre zones humides impactées et zones humides de compensation.

La dette surfacique pour les zones humides, tenant compte de la réductibilité apportée par la création des berges lagunées et des annexes hydrauliques, se porte à environ 55 ha. Au titre des SDAGE, le besoin de compensation s'élève à environ 82,5 ha.

La présentation des mesures de compensation et la démonstration de l'équivalence écologique pour les zones humides est renvoyée au chapitre 7.5.2.5.



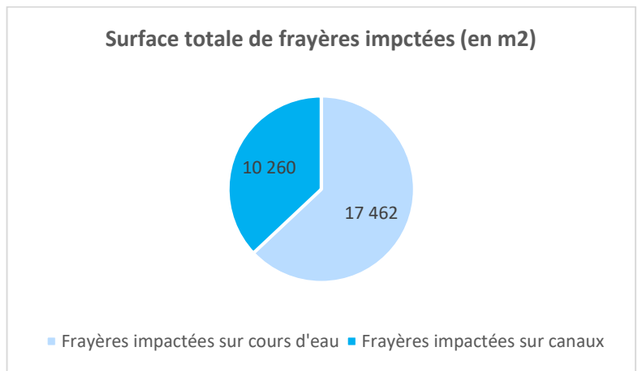


Illustration 18 : Surfaces de frayères directement impactées (en m²)

7.4.9 Incidences sur les zones de frayères et mesures de réduction associées

7.4.9.1 Incidences et mesures en phase travaux

7.4.9.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

Des frayères ont été recensées au niveau des cours d'eau de l'Ingon, du Ru de la Fontaine des billes, de la Motte, de la Somme et de la Tortille, et concernent majoritairement des frayères à espèces phytophiles. Localement, au niveau du canal du Nord (secteur de Catigny et entre Ruyaulcourt et Graincourt-lès-Havrincourt) et du canal de la Sensée[1], des sites potentiels de frayères phytophiles et lithophiles ont été notés.

Des frayères phytophiles à potentialité moyenne à bonne sur les bords de l'Oise sont concernées par un abaissement de nappe de plus de 30 cm. Toutefois, ces frayères étant principalement alimentées par les crues faiblement débordantes, une baisse locale des niveaux piézométriques ne semble pas pouvoir impacter l'alimentation de ces frayères. Ces impacts sont notés négligeables.

Le tableau ci-après indique le linéaire de frayères impactées directement par les emprises techniques du projet.

Tableau 40 : Surfaces de frayères impactées (Source : ONEet ACSW, 2023)

Frayères impactées sur les cours d'eau et les canaux	*Surface totale impactée (en m²)*		
	Lithophiles	Phytophiles	Total
Ingon	1 055	260	1 315
Ru de la Fontaine aux Billes	-	550	550
La Motte	-	3 375	3 375
La Somme	-	11 300	11 300
La Tortille	572	360	932
Canal du Nord - Catigny	-	510	510
Canal du Nord - Moislains	10	9 740	9 750
Total	1 637	26 095	27 732

Les impacts sur ces frayères sont dus aux travaux réalisés sur les cours d'eau. Sont présentés dans ce tableau les impacts bruts directs sans prise en compte des mesures de réduction. Ces linéaires intègrent les destructions de frayères du fait de la réalisation des ouvrages de franchissement hydraulique, des rescindements amont et aval, le rescindement du canal du Nord à Catigny et les opérations du comblement du canal du Nord.

[1] *Canal du Nord et canal de la Sensée non considérés comme cours d'eau au sens de la réglementation*

Les incidences attendues du Pont-canal de la Somme sur les frayères sont des effets d'emprises des travaux (impact direct temporaire) : cet impact potentiel concerne environ 1,2 ha de frayères phytophiles à potentialité bonne, favorables au frai des brochets.

➔ **La majorité des impacts concernera des frayères à bonne potentialité. Ces impacts comprennent les impacts par emprises définitives du canal et par emprises provisoires de chantier.**

La surface de frayères sur cours d'eau directement impactées s'élève à 17 462 m², celle sur les canaux se porte à 10 260 m².

7.4.9.1.2 Mesures en phase travaux

La limitation des effets dommageables sur les frayères est d'abord réalisée grâce à une application des bonnes pratiques de chantier par les entreprises prestataires et une vérification de la bonne réalisation des travaux via un suivi de chantier (mesure R34).

Plusieurs mesures prises pour réduire les incidences en phase chantier vont permettre de limiter les impacts indirects sur les frayères. Ces différentes mesures sont rappelées ci-dessous :

R08	**Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R09	**Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.2
R30	**Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.1
R34	**Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2
R61	**Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1
R62	**Adaptation de la période des travaux dans l'année**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.2

7.4.9.2 Incidences et mesures en phase exploitation et/ou définitive

7.4.9.2.1 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

Aucune frayère supplémentaire ne devrait être dégradée en phase exploitation, sauf en cas de pollution accidentelle.

Toutes les dispositions prises pour assurer la continuité des écoulements et la qualité des eaux bénéficieront aux milieux connexes abritant des frayères.

7.4.9.2.2 Mesures en phase exploitation et/ou définitive

Pour les cours d'eau, en complément de la mesure R61, la **mesure R53** permettra de créer des conditions favorables au développement de frayères en lien avec la mesure compensatoire C14 relative à la restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau impactés (cf. chapitre 7.5.2.3).

R53	**Dérivation de cours d'eau**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1

Afin de recréer un « **canal vivant** », des berges lagunées et des annexes hydrauliques seront créés tout le long du CSNE. Les annexes hydrauliques et les berges lagunées complètent l'aménagement des berges du canal pour rendre fonctionnel l'écosystème aquatique créé par celui-ci.

Ces mesures visent à récréer des zones humides et aquatiques favorables aux espèces piscicoles, et ainsi à réduire l'impact sur les frayères phytophiles de qualité mauvaise ou moyenne au niveau des canaux existants.

Le détail de ces mesures est présenté dans les fiches correspondantes aux mesures suivantes :

R50	**Création de berges lagunées**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.8.2
R51	**Création d'annexes hydraulique**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.8.2

7.4.9.3 Evaluation des impacts résiduels après mesures de réduction

Les gains escomptés par les mesures de réduction ne permettent pas de combler les pertes liées aux impacts directs. Le tableau ci-dessous montre par cours d'eau les surfaces correspondant à la réduction.

Tableau 41 : Surface totale de réduction des impacts sur les cours d'eau pour les frayères

Cours d'eau et autres écoulements		Surface totale en réduction (en m²)			
		Lithophiles		Phytophiles	
Bassin versant de la Somme	Fontaine des Aulnes	0	0	379	1263,5
	La rivière bleue	0		455	
	La Motte	0		179,5	
	Fontaine aux billes	0		250	
CSNE (berges lagunées et annexes hydrauliques)		558		20 483	

Les aménagements réalisés sur les petits rus du bassin versant de la Somme vont permettre d'apporter une diversification des milieux correspondant à des habitats favorables aux frayères phytophiles. La surface totale de frayères ainsi créées par les mesures hydro-écologiques de réduction se porte à environ 1 264 m².

Les impacts résiduels sur les frayères impactées des cours d'eau du bassin versant de la Somme resteront significatifs d'où la nécessité de mettre en place des mesures de compensation sur les cours d'eau à enjeux (l'Ingon, la Somme et la Tortille).

➔ **Les impacts résiduels pour les frayères des cours d'eau et autres écoulements (hors canaux) sont significatifs.**

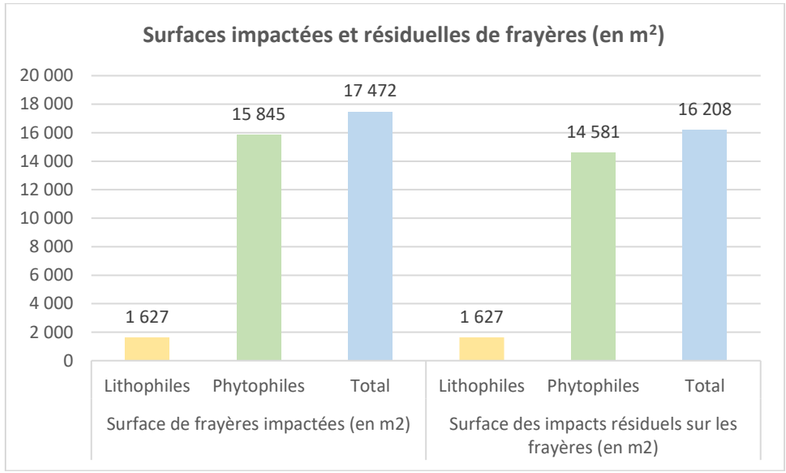
Pour les frayères impactées par les travaux sur le canal du Nord, la création de berges lagunées et d'annexes hydrauliques sur le CSNE constitue une mesure forte de réduction d'impact. Les surfaces de frayères reconstituées au sein des annexes hydrauliques et des berges lagunées sont largement supérieures aux surfaces de frayères impactées au sein du canal du Nord.

➔ **Les impacts résiduels pour les frayères du Canal du Nord sont notés non significatifs.**

tableau ci-dessous fait le bilan des surfaces de frayères sur cours d'eau concernées par un impact résiduel significatif

Tableau 42 : Synthèse des surfaces résiduelles impactées de frayères sur cours d'eau (surface en m²), hors canaux

Surface de frayères impactées (en m²)			Surface des impacts résiduels sur les frayères (en m²)		
Lithophiles	Phytophiles	**Total**	Lithophiles	Phytophiles	**Total**
1 627	15 845	**17 472**	1 627	14 581	**16 208**



Toutes les frayères, sur cours d'eau, directement détruites par la réalisation du CSNE présentent un impact résiduel significatif. Elles nécessitent la mise en œuvre de mesures de compensation (cf. mesure C03 : Création de zones de frayères).

Pour les frayères impactées par les travaux sur le canal du Nord, l'impact résiduel est non significatif car les mesures de réduction proposées (création de berges lagunées et d'annexes hydrauliques) permettent très largement de couvrir les pertes estimées.

7.4.10 Incidences sur les corridors écologiques et mesures de réduction associées

7.4.10.1 Incidences et mesures de réduction proposée sur les corridors écologiques

L'un des principaux impacts directs d'une infrastructure de transport tel qu'un canal sur le milieu naturel et la biodiversité est lié à un potentiel effet barrière, qui est susceptible de rompre les continuités écologiques existantes, terrestres et aquatiques, et de créer un phénomène de fragmentation du territoire et des habitats naturels.

L'intersection de la « trame bleue » existante, c'est-à-dire des cours d'eau et de leurs milieux associés (berges et hauts de berges), par l'ouvrage est susceptible d'altérer voire d'interrompre les échanges et les corridors écologiques en place, entrainant ainsi des impacts indirects sur les communautés vivantes.

7.4.10.1.1 Synthèse des impacts

Dès la phase travaux, des continuités écologiques existantes seront potentiellement interrompues entrainant un effet plus ou moins prononcé de coupure et de fragmentation des habitats naturels.

En particulier, les travaux sur les cours d'eau seront de nature à perturber le fonctionnement des corridors aquatiques et semi-aquatiques.

❖ **Interception des principaux corridors multi-trames :**

Le CSNE se situe en interférence avec plusieurs corridors fonctionnels d'importance :

- Le corridor de la vallée de l'Oise, à son extrémité Sud, au droit de Passel,
- Le corridor de la vallée de la Somme au niveau du Pont Canal sur la Somme, qui constitue un corridor majeur notamment pour l'avifaune,
- Le corridor formé par le canal du Nord sur plusieurs sections dissociées (au niveau du rescindement de Catigny, entre Allaines et Etricourt-Manancourt et entre Ytres et Graincourt-lès-Havrincourt), qui constitue un corridor multi-trames de portée nationale,
- Le corridor des zones humides autour du cours d'eau de l'Agache qui interfère lui-même avec le canal du Nord.

A noter qu'à son extrémité Nord, le CSNE se raccorde à la sous-trame des zones humides du fond de vallée de la Sensée.

Au droit du pont-canal sur la Somme (PC1630), en lit mineur aucun impact n'est identifié sur les continuités écologiques, puisque les travaux seront réalisés via la mise en place d'une estacade. Hors du lit mineur, un impact est identifié sur les continuités lié à la piste en remblai clôturée (pour éviter la mortalité de la faune terrestre).

➔ **Cet impact qui concerne environ 800 à 900 m, est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé moyen.**

La continuité du canal du Nord au droit de Catigny est assurée par la création d'un rescindement en rive est. Un impact est toutefois identifié en phase travaux, durée pendant laquelle le corridor sera rendu peu fonctionnel.

➔ **Cet impact est direct, temporaire et à court terme. Il est jugé faible.**

D'autres corridors de la trame bleue seront également affectés comme ceux occupant les fonds de vallées se raccordant à la Somme (l'Ingon, la Motte ou la Tortille). La trame bleue le long de la Tortille sera notamment dégradée car le CSNE l'intercepte. Ces interceptions sont toutefois déjà existantes avec le canal du Nord. La réalisation du CSNE va créer un obstacle supplémentaire aux corridors sur les secteurs où le canal du Nord ne sera pas remblayé. A l'inverse, le comblement de certaines sections du canal du Nord, notamment entre le tunnel de Ruyaulcourt et l'écluse 7, aura pour effet de rétablir les continuités actuellement traversées.

Le retrait des 2 siphons existants de la Tortille (sous le canal du Nord remblayé) permettra un retour à continuité sédimentaire.

➔ **Cet impact est direct, permanent et sur le long terme. Il est jugé moyen à fort selon les cours d'eau concernés.**

❖ **Rétablissement des continuités hydrauliques :**

Les principaux impacts seront liés aux travaux de rétablissement des continuités hydrauliques interceptées par le CSNE, qui impliqueront des interventions dans le lit mineur des cours d'eau.

Selon le type d'ouvrage, siphon ou aqueduc, la coupure induite sur les fonctionnalités du cours d'eau sera différente. Les impacts sur les eaux superficielles sont évalués au chapitre 7.4.5, ici l'analyse se focalise sur les continuités piscicoles.

Ingon (Source : ONE 2021)

Au regard de l'état dégradé des cours d'eau et de l'absence d'enjeu piscicole de nombre d'entre eux, l'impact est à relativiser. Seuls, les cours d'eau et talweg suivants : Ingon et Tortille verront leur peuplement potentiellement impacté. A noter que ces écoulements sont rétablis par des aqueducs.

Pour l'Ingon et la Tortille, les hauteurs d'eau aux débits caractéristiques ainsi que les vitesses d'écoulement en amont, en aval et dans l'OH permettent l'assurer la franchissabilité de l'OH pour les espèces cibles. L'évaluation de la franchissabilité piscicole a été menée conformément au guide ICE (Cf. Note sur la franchissabilité de l'Ingon et de la Motte jointe en **Annexe**).

➔ **Cet impact est direct, permanent et sur le long terme. Il est jugé moyen.**

❖ **Intérêts liés à la réalisation du CSNE :**

Le CSNE constituera lui-même un habitat aquatique nouveau, pouvant assurer des fonctions écologiques pour la faune aquatique (effet positif).

Sa réalisation pourra améliorer la fonctionnalité de certains réservoirs biologiques existants et en créer de nouveaux présentant de bonnes fonctionnalités :

- Les talus nécessaires du CSNE devant à terme être favorables à l'installation et au maintien d'espèces inféodées aux milieux humides,
- La complémentarité entre le CSNE et le canal du Nord pouvant renforcer la fonctionnalité de certains réservoirs.

A l'inverse, le comblement de certaines sections du canal du Nord, notamment entre le tunnel de Ruyaulcourt et l'écluse 7, aura pour effet d'altérer sa fonction de corridor.

➔ **Ces impacts sont globalement positifs à l'échelle de l'opération.**

7.4.10.1.2 Mesures de réduction associées

Les mesures suivantes déjà évoquées vont permettre de limiter les incidences sur les continuités écologiques en phase travaux/exploitation :

R01	**Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre7.4.2
R17	**Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre7.4.7
R21	**Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1
R50	**Création de berges lagunées**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.8.2
R51	**Création d'annexes hydraulique**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.8.2
R53	**Dérivation de cours d'eau**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1
R55	**Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.7.2
R61	**Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1

R62	Adaptation de la période des travaux dans l'année
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.7.1

Afin de réduire les impacts sur les continuités écologiques en phase définitive, il est proposé la mise en œuvre des mesures complémentaires suivantes :

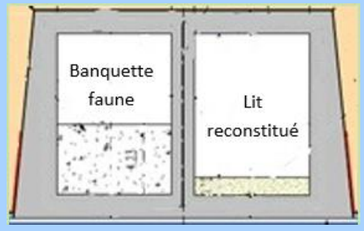
- La **mesure R46** « Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune »,
- La **mesure R47** « Aménagement de sorties d'eau pour la faune ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Fiche 64 : Mesure R46

R46	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune
Objectifs	Améliorer la fonctionnalité des ouvrages hydrauliques afin de favoriser le rétablissement des continuités écologiques terrestres Maintenir les continuités écologiques terrestres transversales interceptées par le CSNE
Type d'effets ciblés	IE10
Cibles visées	Faune inféodée aux cours d'eau
Description de la mesure et modalités techniques	La transparence écologique des ouvrages hydrauliques sera assurée : • d'une part, par la reconstitution d'un lit d'étiage pour les ouvrages de type cadre fermé (Dalot), permettant d'assurer la franchissabilité des ouvrages hydrauliques par la faune piscicole ; • d'autre part, par l'aménagement de banquettes pour maintenir la circulation de la faune terrestre dans les ouvrages hydrauliques le justifiant. Les ouvrages de rétablissement hydrauliques et les principes suivis pour faciliter le déplacement des espèces piscicoles sont décrits dans la mesure R39. **Aménagement de banquettes** Certains ouvrages hydrauliques sont dimensionnés pour prévoir le passage de la petite faune terrestre grâce à la mise en place de banquettes. Il s'agit des ouvrages hydrauliques de la Rivière Bleue, de l'Ingon, de la Fontaine des Billes et de la Tortille. Celles-ci seront de largeur variable (minimum 0,50 m) et seront calées à une côte altimétrique au moins égale à Q2 (débit biennal) en veillant à conserver, selon le gabarit de l'ouvrage, un tirant d'air au-dessus de la banquette ou de l'encorbellement d'au moins 70 cm. Les banquettes devront être les plus naturelles possible de manière à favoriser l'attractivité de la faune. Les banquettes seront réalisées en béton, elles présenteront une certaine rugosité des surfaces horizontales (béton brossé ou imprimé) pour être favorables au déplacement de la faune et pouvoir se charger en matériaux types sédiments à l'occasion des crues, et ainsi augmenter leur naturalité. Au droit de la Fontaine des Billes, de l'Ingon et de la Tortille, le principe d'aménagement de la banquette présenté ci-dessus sera appliqué (voir coupe type pour l'Ingon dans la fiche mesure R39-a, Pièce C1). Au droit de la Rivière Bleue, les contraintes de dimensionnement hydraulique conduisent à l'aménagement d'un ouvrage à 2 cellules ; dans ce cas particulier, l'une des cellules sera dédiée à la transparence hydraulique, l'autre sera dédiée à la transparence pour la faune, hors situation de crue. Au-delà de la crue biennale, les deux cellules sont mobilisées pour la transparence hydraulique, et la banquette faune est temporairement submergée.

R46	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune



Principe d'aménagement au droit de la Rivière Bleue (Source ONE 2023)

Les raccordements des banquettes au terrain naturel seront réalisés de façon à favoriser l'accès de la faune à l'ouvrage ce qui permettra :

- à la faune strictement inféodée au cours d'eau (faune semi-aquatique), de pouvoir cheminer à son contact quel que soit le niveau d'eau ;
- à la faune terrestre qui utilise les cours d'eau comme axe de déplacement préférentiel, d'utiliser un espace de circulation plus important lorsque le cours d'eau concerné est à l'étiage.

  Le liaisonnement par béton des blocs d'enrochement sera à éviter autant que possible sauf si des contraintes hydrauliques étaient relevées et favorisaient un risque d'affouillement en pied de banquette.

Les dispositifs de raccordement aux berges veilleront à ne pas créer de point dur ou de remous susceptibles de favoriser l'érosion des berges.

Pour pallier l'absence de végétation notamment dans les parties centrales de l'ouvrage (réduction de la luminosité, …), la végétation sera substituée par l'aménagement d'andains qui permettront d'offrir des zones refuges pour un déplacement de proche en proche d'espèces de petite faune (micro-mammifères, reptiles, amphibiens, …). Les andains seront mis en place sur toute la longueur de l'ouvrage hydraulique sur la rive du cours d'eau où la banquette présente la plus grande largeur. Les andains pourront être agencés par des roches, des graves ou des bois morts. Afin de limiter les risques d'entrainement de matériaux lors des épisodes de crues, les andains seront agencés par la pose de blocs en limite intérieure (côté cours d'eau) de la partie supérieure de la banquette. Les blocs seront poinçonnés dans la banquette enrochée à raison d'un bloc tous les 3-4 m et dépassant d'au moins 20 cm le haut de la banquette, et ce de manière à créer des ruptures et des caches pour la petite faune.

<u>Reconstitution du lit d'étiage</u>

Un lit d'étiage dans les ouvrages hydrauliques rétablis par aqueduc sera constitué de matériaux graveleux sur une épaisseur d'au moins 30 cm sous la côte du fond naturel du cours d'eau (et non du fil d'eau) afin de recréer un substrat adapté et varié attractif pour les peuplements benthiques et piscicoles. La composition granulométrique du substrat

R46	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune

utilisé devra être suffisamment imperméable afin d'éviter toute infiltration qui conduirait à réduire le débit voire à assécher le lit reconstitué sous l'ouvrage. Pour favoriser la faune piscicole, des caches seront réalisées par la mise en place de blocs de Ø 250/350 mm disposés de manière éparse dans le lit d'étiage. Afin de diminuer les vitesses dans les ouvrages et créer des zones de repos, des barrettes en béton pourront être aménagées, c'est notamment le cas de l'ouvrage de l'Ingon.

Les cours d'eau suivants sont concernés : Ru des Plaines d'Orchies, Ru des combles, Fossé des Fonds (sous CSNE et sous CDN rescindé), Ruisseau de la rivière bleue, Ingon, Fontaine-aux-Billes et la Motte.

<u>Aménagement lit amont / aval</u>

Le lit amont et aval des cours d'eau rétablis suivants sera recréé : Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles, Ru Calendes, Ru Fontaine Turpin, Ru de la fontaine des Aulnes, Ru Fissier, Fossé des fonds, Ruisseau de la rivière bleue, Ingon, Fontaine-aux-Billes, la Motte, la Tortille.

Ils seront recréés de manière qu'ils soient méandreux, de physionomie dissymétrique en fond et respectant la largeur moyenne, la pente naturelle et la composition granulométrique du substrat du lit mineur naturel.

Des mesures compensatoires complémentaires sont décrites dans la pièce C1 (cf. matrice hydromorphologique).

<u>Favoriser la luminosité dans l'ouvrage</u>

La franchissabilité tant pour la faune terrestre qu'aquatique est dépendante du dimensionnement des ouvrages et plus particulièrement du rapport section/longueur. La largeur du canal rend le respect de ces ratios inapplicables.

Au niveau du rétablissement hydraulique de la Tortille, un éclairage en fréquences naturelles tout le long du tunnel (infrarouge avec des lampes sodium basse pression ou LED ambrées à spectre étroit), alimenté par des panneaux solaires disposés à proximité sur les berges du canal sera mis en place.

Pour ce qui concerne les autres cours d'eau sur lesquels une banquette sera aménagée (Rivière Bleue, Ingon), des dispositifs seront également mis en œuvre pour favoriser la luminosité dans l'ouvrage.

Pour améliorer la franchissabilité piscicole, les têtes d'ouvrage amont et aval des ouvrages sur cours d'eau seront toutes évasées. Une ripisylve sera installée lorsque cela est possible au regard des contraintes de stabilité des ouvrages. La ripisylve pourra donc, en fonction des cas, être interrompue avant l'entrée dans l'ouvrage.

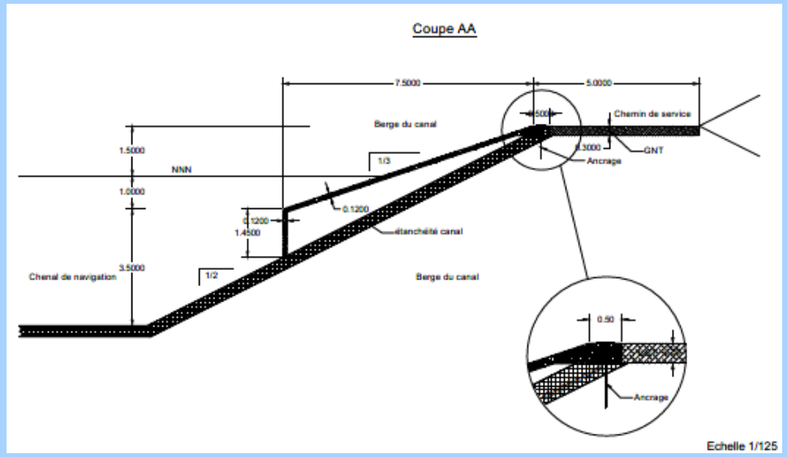
Dispositions spécifiques au droit du rétablissement hydraulique de la Tortille à proximité la RD43 :

R46	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune
	Au niveau du rétablissement hydraulique de la Tortille situé à proximité immédiate du rétablissement de la RD43, le passage est de type dalot et intègre une banquette minérale destinée à la grande faune terrestre : Chevreuil européen, Sanglier, Renard roux…. Le passage à faune aura une largeur d'environ 2m. Afin que la faune puisse remonter de la Tortille en cas de chute, les berges doivent être « à creux ». Au-delà de l'usage pour la faune cette conception permettra un dépôt naturel des matériaux dans les creux et éventuellement, en cas de source lumineuse suffisantes, le développement d'une végétation herbacée au sein de ces creux. Pour cela les surcreusements dans la berge devront être réalisé sur la longueur de l'ouvrage et parallèle à la pente. Les surcreusements auront la forme de marches. Pour être utilisées par toutes les espèces cibles (du lapin au chevreuil) les marches devront être d'une largeur de 30 à 40 cm et d'une hauteur de 40 cm. Différents types d'aménagements (tas de bois, tas de pierres) seront disposés en continuité de la végétation au niveau des entrées puis aléatoirement tout au long de l'ouvrage. Ils ont pour objectifs de créer des micro-habitats et zones de refuge pour les mammifères mais également la faune aérienne. Une végétalisation en amont en en aval du passage est également prévue afin de guider la faune vers l'ouvrage (cf. mesure R48).
Localisation	• Cours d'eau : Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles, Ru Calendes, Ru Fontaine Turpin, Ru Fissier, Fossé des Fonds, Ru de la fontaine des Aulnes, Fossé des Fonds, Ru de la Fontaine des Billes, Ruisseau de la rivière bleue, Ingon, La Motte, la Tortille • Continuité transversale par passage inférieur au niveau du pk171,8 et du bois de Vaux et du pk168,8 à proximité de la RD43
Planning de mise en œuvre	Phase travaux : aménagements crées au moment de la mise en œuvre des ouvrages
Acteurs concernés	MOE : conception des ouvrages les plus courts possibles Entreprises de travaux : réalisation de l'ouvrage
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Comme précisé dans la mesure SE04, la fréquence des suivis pourra évoluer en fonction des résultats des inventaires (Cf. mesure SE04). Suivi écologique proposé :

Groupe	Protocole(s)	Fréquence	Pression prospection

R46	Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune			
	Amphibiens / reptiles	Pièges photographiques (en mode déclenchement minute) et/ou pièges à vibration	N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30	La durée d'enregistrement des pièges photographiques et leur emplacement seront déterminés ultérieurement via la rédaction d'un protocole spécifique de suivi
	Mammifères terrestres	Repérage visuel et recherche d'indices (crottes, traces de pas, restes de repas, poils, gîtes) Pose de pièges photographiques (en mode infrarouge) Pose de pièges à poils	N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30	2 passages pour le repérage visuel / relevé des pièges à poils 2 sessions de suivi par piège photographique La durée d'enregistrement des pièges photographiques et leur emplacement seront déterminés ultérieurement via la rédaction d'un protocole spécifique de suivi.

Fiche 65 : Mesure R47

R47	Aménagement de sorties d'eau pour la faune
Objectifs	Réduire le caractère fragmentant du canal en permettant sa traversée par la faune au niveau d'une continuité écologique locale identifiée Réduire le risque de noyade pour la faune tombée à l'eau
Type d'effets ciblés	IE10
Cibles visées	Faune terrestre
Description de la mesure et modalités techniques	Selon les contraintes techniques (topographie, géotechnique, étanchéité, foncier), et les enjeux écologiques, plusieurs aménagements sont envisagés pour faciliter la traversée du canal par la faune. **Sorties d'eau par adaptation du profil des berges** : Le profil type du CSNE présente des berges pentées à 2H/1V, jugées compatibles avec la remontée de la faune tombée à l'eau ou ayant entrepris la traversée du canal. Dans les secteurs où le projet intercepte des corridors écologiques de forte activité, il est cependant prévu de mettre en place des aménagements spécifiques de remontée pour la faune terrestre, dont la pente est portée à environ 3H/1V (sortie d'eau par module en surimposition de berge et plage de remontée). Ces sorties d'eau devront permettre à la grande faune (chevreuil, sanglier, …) et la petite faune (renard, blaireau, lièvre, …) de remonter sur la berge plus facilement qu'au droit des berges non équipées. Les sorties d'eau seront généralement aménagées par paires en face à face (une sur chaque berge opposée) sauf dans les secteurs dotés d'annexes hydrauliques ou de berges lagunées, favorables à la sortie de la faune : dans ce cas elles seront installées uniquement sur la berge opposée à ces aménagements hydrauliques. Sortie d'eau par module en surimposition de berge Ce type de dispositif est prévu entre Noyon et Péronne d'une part, et entre Ytres et Aubencheul-au-Bac d'autre part. Chaque sortie d'eau est composée d'un ou plusieurs modules en béton préfabriqué permettant de reconstituer une pente à 3H/1V et démarrant à 1 m sous le niveau NNN. Les principaux avantages de ce type de modules sont les suivants : • Pas de déport du chemin de service (nécessaire dans le cas d'une modification de la pente de berge du CSNE) ; • Raccourcissement de la longueur de traversée à la nage pour la faune ; • Pas d'engagement du rectangle de navigation ni de perturbation hydraulique significative ; afin de réduire un effet hydraulique qui serait jugé significatif, Les modules seront suffisamment lourds pour résister aux sollicitations hydrauliques (vagues de batillage) mais pourront être posés avec des engins de levage simples de type camion-grue. La largeur totale d'un module sera de 10 m et il est prévu un espacement de 20 m entre deux modules. Les modules pourront être posés par deux (longueur totale de l'ensemble de 40 m) ou par trois (longueur totale de l'ensemble de 70 m). Le choix du matériau s'est porté sur le béton car celui-ci s'insère plus facilement dans le paysage et est plus attractif auprès de la faune terrestre que le métal (parfois utilisé sur canaux existants). La texture en surface des modules veillera à offrir un maximum d'accroche notamment pour les ongulés. À cet effet, deux techniques de traitement superficiel du béton seront envisagées : • Béton brossé : technique qui génère une microtexture transversale ou longitudinale. Il s'agit d'un traitement simple, très durable et efficace, qui procure une surface rugueuse. Un brossage transversal favorisera de plus l'évacuation des eaux. • Béton imprimé : obtenu par la pression d'une empreinte au moment du coulage, sur la surface fraîche d'un béton afin de lui conférer un relief.  *Schéma de principe des sorties d'eau pour la faune avec des modules en surimposition de berge (ONE, 2023)*

R47	Aménagement de sorties d'eau pour la faune

Une inspection visuelle des modules devra être faite une fois par an. Si nécessaire, un entretien annuel sera réalisé pour retirer les embâcles et nettoyer la pente.

Positionnement et principe d'implantation des sorties d'eau par module sur berge :

Le positionnement proposé pour les sorties d'eau a répondu à différents critères :

- Le dossier des Engagements de l'État ;
- Les données de l'état initial (SRCE, corridors écologiques identifiés) ;
- L'écologie du paysage : présence de structures linéaires (haies, rideaux, prairies, bois, etc.) en connexion ou proches ;
- La concertation avec les fédérations de chasse de la Somme, de l'Oise et du Pas-de-Calais ;
- Différents éléments techniques relatifs au projet :
  - ⇨ La présence de berges lagunées et d'annexes hydrauliques ;
  - ⇨ La topographie ;
  - ⇨ La présence d'ouvrages hydrauliques ; les sorties d'eau viennent alors renforcer le rétablissement du corridor pour la faune, lorsque l'ouvrage seul ne permet pas de garantir le rétablissement ;
- La proximité avec le réseau routier ou des zones bâties.

Le revêtement du chemin de service sera modifié localement au droit des sorties d'eau de manière à être le plus favorable à la traversée de la faune terrestre tout en conservant des caractéristiques favorables pour la circulation des véhicules d'exploitation.

Afin d'augmenter leur efficacité, les sorties d'eau seront accompagnées de haies marquant leur position et tranquillisant leurs abords.

R47	Aménagement de sorties d'eau pour la faune

Exemple de revêtement proposé pour le chemin de service au droit des sorties d'eau : structure alvéolaire en béton

Pour une approche cohérente de la prise en compte des corridors, relayée par les fédérations de chasse et faisant l'objet d'un engagement de l'État, le positionnement de 10 modules de sorties d'eau pourra également être envisagé sur le Canal du Nord dans l'Oise et la Somme en vis-à-vis des sorties d'eau du CSNE. Ces sorties d'eau seront aménagées en concertation avec l'exploitant du Canal du Nord (VNF). En première approche les contraintes liées à la réalisation de ces sorties d'eau sont les suivantes :

- État du sommet des berges du Canal du Nord, nécessitant un diagnostic préalable ;
- Modalités d'accès via le chemin de halage ;
- État des ouvrages en béton constituant le chenal de navigation ;
- Respect des contraintes de navigation (visibilité, rectangle de navigation).

Entretien des sorties d'eau par module sur berge :

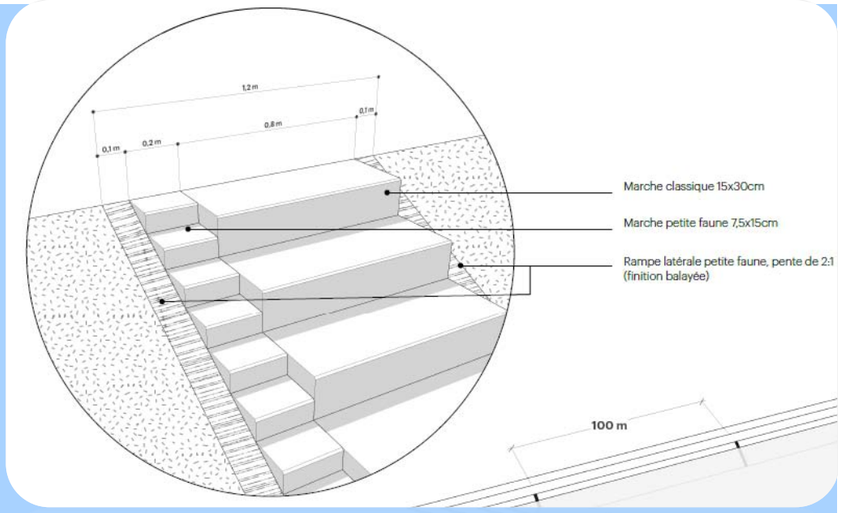
Un entretien des sorties d'eau devra être réalisé afin de s'assurer de leur bonne fonctionnalité en conservant un passage aisé pour les personnes pouvant les emprunter. Ainsi des opérations de faucardage seront menées tous les deux ans et devront être couplées avec les opérations de fauche réalisées sur les rives.

Plage de remontée pour la faune :

Une plage de 200m de long sera aménagée entre les pk173.8 et 174.1 au nord du Grand Marais sur la commune de Moislains. Cet aménagement facilitera le passage de la faune de part et d'autre du CSNE pour reconnecter les Bois Saint-Pierre Vaast (réservoir de biodiversité), des Vaux et du Hennois aux Bois de l'eau, de la Queue Grise et des Sapins.

D'une largeur de 25m, la plage consiste en un adoucissement des berges du canal à une pente de 5/1. Cette inclinaison permet de favoriser le développement d'une végétation hélophytique. Cette végétalisation laissera ensuite place à des milieux semi-ouverts près des massifs boisés. En effet, près du CSNE la végétation sera herbacée puis des arbustes seront implantés pour guider les mammifères vers les massifs boisés.

R47	Aménagement de sorties d'eau pour la faune
	Sur ce secteur, au sud du Grand Marais, l'ouvrage de rétablissement de la Tortille fera également office de passage faune pour la petite et moyenne faune afin de créer plusieurs passages sur ce secteur (cf mesure R46). **<u>Sorties d'eau mutualisées avec les sorties pour les hommes :</u>** Le projet prévoit des sorties d'eau humaines tous les 50m en quinconce, soit tous les 100m sur la même berge. La présente mesure vise à les rendre utilisables pour la faune. Comme pour les sorties d'eau par modification de berge, deux types de sorties d'eau mutualisées sont prévues : • Escaliers assortis de marches de hauteur différenciée et d'une rampe de part et d'autre ; • Escaliers de hauteur de marche standard, avec traitement de surface des marches favorisant la sortie. *<u>Escaliers avec hauteur de marche différenciée</u>* Les sorties d'eau seront constituées a minima d'un escalier accompagné localement d'une rampe afin de permettre à la grande/petite faune de sortir de l'eau en cas de chute ou d'introduction dans le canal. Ce type de dispositif est prévu entre Péronne et Ytres.

R47	Aménagement de sorties d'eau pour la faune
	 ***Illustration d'une remontée d'eau favorable aux sorties faune (Source : Ilex)*** *<u>Escaliers standard avec traitement de surface</u>* La mesure consiste à traiter les surfaces des marches d'escalier entre -0,5 NNN et +0,5 NNN, soit par désactivation du béton (conférant un aspect granuleux en surface), soit par matriçage lors de la préfabrication. Ce type de dispositif est prévu entre Noyon et Péronne d'une part, et entre Ytres et Aubencheul-au-Bac d'autre part.
Localisation	Adaptation du profil des berges : PK 121, 123, 125+500, 126+900, 129+500, 131+500, 132+600, 135+600, 136+400, 141+500, 145+100, 149+900, 152+200, 153+800, 154+600, 156, 160+500, PK 178+300, 183+450, 184+300, 185+250, 185+850, 186+550, 186+950, 187+400, 199+200, 203+050, 204+050 Création d'une plage de 200 m environ entre les pk173.8 et 174.1 au nord du Grand Marais Sorties d'eau mutualisées : tous les 50m, en quinconce sur l'ensemble du CSNE (mis en œuvre également sur le secteur 1), excepté sur les secteurs en grand déblais
Planning de mise en œuvre	Avant la mise en eau du canal Aménagements paysagers associés (voir R48)
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations aux DCE des entreprises de travaux

<table>
<tr><th>R47</th><th>Aménagement de sorties d’eau pour la faune</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi</td><td>Entreprise de travaux : respect des préconisations
VNF : entretien et suivi</td></tr>
<tr><td>Suivi écologique proposé :
Comme précisé dans la mesure SE04, la fréquence des suivis pourra évoluer en fonction des résultats des inventaires (Cf. mesure SE04).
<table>
<tr><th>Groupe</th><th>Protocole(s)</th><th>Fréquence</th><th>Pression prospection</th></tr>
<tr><td>Mammifères terrestres</td><td>Repérage visuel et recherche d’indices (crottes, traces de pas, restes de repas, poils, gîtes)
Pose de pièges photographiques (en mode infrarouge)
Pose de pièges à poils</td><td>N+1, N+2, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30</td><td>2 passages pour le repérage visuel / relevé des pièges à poils
2 sessions de suivi par piège photographique
La durée d’enregistrement des pièges photographiques et leur emplacement seront déterminés ultérieurement via la rédaction d’un protocole spécifique de suivi.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Tableau 43 : Localisation des sorties d’eau sur le CSNE

Nom sortie d'eau / code ouvrage	*PK sortie d'eau*	*Position des sorties d'eau (SE)*	*Nombre modules sorties d'eau CSNE*	*Position haies associées*	*ml haies associées*	*Numéro engagement État associé*
SE1210	121	1 paire au droit des aménagements paysagers (3 modules)	6	25 m de part et d'autre, sur chaque rive	100	3-21
SE1230	123	1 sortie d’eau RD en face BG1224 (face petit boisement) (3 modules)	3	25 m de part et d'autre (RD)	50	3-21
SE1255	125,5	1 sortie d’eau en RD au niveau du PK125 face BG1250 (2 modules)	2	Nord : jusqu'au rétablissement routier (30 ml) Sud : 25 ml	55	3-22
SE1270	126,9	1 paire de sorties d’eau sur CSNE (3 modules)	6	Nord : 61 ml Sud : 136 ml Pas de haie côté est du canal (boisement compensation)	197	3-23
SE1296	129,5	1 sortie d’eau RD (3 modules) en face BG1293	3	Nord : 145 ml Sud : 74 ml	220	3-25
SE1315	131,5	1 sortie d’eau RG (3 modules) en face BD1310	3	Nord : 101 ml Sud : 204 ml (jusqu'au corridor)	300	3-25
SE1326	132,6	1 sortie d’eau RG (3 modules) en face BD1325	3	50 m de part et d'autre	100	3-25

Nom sortie d'eau / code ouvrage	*PK sortie d'eau*	*Position des sorties d'eau (SE)*	*Nombre modules sorties d'eau CSNE*	*Position haies associées*	*ml haies associées*	*Numéro engagement État associé*
SE1356	135,6	1 paire de sortie d'eau à proximité de l'OH (3 modules)	6	Du CSNE au rétablissement de la RD186 : - sud : environ 400 m - nord : 75 m Idem des deux côtés du CSNE	950	3-27
SE1364	136,4	1 sortie d'eau en RD face AG1364 (2 modules)	2	Nord 25 ml Sud : 600 ml (raccordement à SD 1356)	625	pas d'engagement
SE1414	141,5	1 paire de sorties d'eau (3 modules) au droit de l'Ingon	6	Ouest : 125ml Est : 230 ml	355	pas d'engagement
SE1452	145,1	1 sortie d'eau RG (3 modules) en face BD1436	3	Sud : 25 ml Nord : haie renforçant les habitats	25	3-29
SE1499	149,9	1 sortie d'eau RG en face BD1495 (2 modules) : alignement cordon boisé / ZH	2	Sud : 250 ml Nord : 25 ml	275	3-31
SE1522	152,2	1 sortie d'eau RD en face BG1519 (2 modules)	2	25 m de part et d'autre	50	3-31
SE1538	153,8	1 sortie d'eau RG en face BD1528 (3 modules) - proche fontaine aux billes	3	Sud : 25 ml Nord : 150 ml	175	3-31
SE1546	154,6	1 paire de sorties d'eaux (3 modules) - proche fontaine aux billes	6	SG 1546 : 25 nord / 470 sud (vers Ru fontaine aux billes) SD 1546 : 25 de part et d'autre	545	3-31
SE1561	156	PK156 : 1 sortie d'eau RG en face BD1560 (3 modules)	3	Sud : 250 ml jusqu'à OH Nord 25 ml, 195ml sur l'autre berge pour connecter BD au thalweg	490	3-31
SE1605	160,5	1 paire de sorties d'eaux (2 modules)	4	Ouest : 25 ml nord, 65 ml sud Est : 25 ml nord, 40 ml sud	155	3-34
SE1739	173,9	1 sortie d'eau en rive gauche et 1 sortie d'eau en rive droite (Plage faune)	2	/	/	/
/	Biefs 4 et 5	Tous les 50 m en quinconce (hors berges lagunées, quais et aires de stationnement)	286	/	/	/
SE1783	178+300	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4	Haies bocagères d'une largeur minimale de 6 m plantées sur une distance minimale de 25 m de part et d'autre de chaque sortie d'eau		44256
SE1835	183+450	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	6			
SE1843	184+300	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	6			
SE1852	185+250	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4			
SE1858	185+850	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4			
SE1865	186+550	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4			
SE1869	186+950	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4			
SE1874	187+400	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	4			
SE1992	199+200	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	6			
SE2030	203+050	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	6			
SE2040	204+500	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	6			

7.4.10.2 Evaluation des impacts résiduels sur les corridors écologiques après réduction

Les corridors de trame bleu coupés correspondent aux différents cours d'eau et thalwegs interceptés par le projet.

Les mesures mises en place en phase travaux pour rétablir la continuité des hydro-systèmes recoupés par le CSNE (dérivations provisoires) permettront d'assurer la préservation des corridors aquatiques.

La mise en place des mesures de réduction et les réaménagements écologiques associés (cf. paragraphe 7.4.6 relatif à l'hydromorphologie) permettront en phase définitive de maintenir les fonctionnalités des milieux aquatiques, hors Tortille. A noter que le projet de restauration de la Tortille n'est pas considéré comme une mesure de réduction mais comme une mesure compensatoire.

De plus, les continuités piscicoles seront assurées pour l'ensemble des cours d'eau ou écoulements présentant des enjeux piscicoles.

Toutefois, la mise en place de siphon créant une coupure écologique pour certains rus des biefs 2 et 3, celle-ci fait l'objet d'une demande d'exemption à l'article 4.7 de la Directive Cadre sur l'Eau pour ce motif.

Le Pont-canal de la Somme, en phase définitive, n'induira pas de perturbations notables sur les continuités piscicoles. La reconstitution des boisements de versants assurera le maintien du corridor des milieux terrestres le long de la Somme. Des ripisylves seront également reconstitués le long des cours d'eau faisant l'objet d'un réaménagement hydro-écologique.

➔ **Les impacts résiduels sur les corridors écologiques des cours d'eau interceptés par le CSNE sont globalement faibles et donc peu significatifs. Le projet de restauration de la Tortille est une mesure compensatoire qui va permettre un rétablissement total et optimal de la circulation piscicole entre la partie restaurée et l'aval de l'actuel siphon de Moislains qui bloque actuellement la continuité.**

Le CSNE, avec la diversification des milieux grâce à la création de berges lagunées et d'annexes hydrauliques, créera des conditions favorables au développement de la vie aquatique. Les dispositions prises pour limiter la mortalité piscicole au droit des écluses contribueront à rendre ce nouveau corridor aquatique fonctionnel.

➔ **L'impact résiduel lié à la création de la voie d'eau du CSNE est considéré positif.**

Les aménagements écologiques et paysagers le long du CSNE conforteront son rôle de corridor écologique multi-trames. Des dispositifs spécifiques visant les continuités transversales limiteront les impacts sur les corridors multi-trames interceptés (sorties d'eau, banquettes, etc.).

➔ **L'impact résiduel sur les corridors multi-trames interceptés par le CSNE est considéré comme faible.**

Tableau 44 : Incidences résiduelles sur les corridors écologiques

Ouvrages / Aménagements IOTA	*Description des incidences*	*Mesures proposées*	*Effets des mesures*	*Qualification de l'impact résiduel*	*Niveau d'impact résiduel*
Phase exploitation / Phase définitive					
Ensemble du CSNE	Corridors aquatiques interceptés	**R01 :** Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier **R21 :** Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau **R53 :** Dérivation de cours d'eau **R61** : Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de ***dérivations***, pour le rétablissement des écoulements **R62 :** Adaptation de la période des travaux dans l'année	Préservation de la continuité piscicole, création de milieux favorables aux poissons	***Corridors aquatiques dont la fonctionnalité est conservée. Impact résiduel non significatif et globalement acceptable.***	Faible
	Diversification des milieux du CSNE	**R50** : Création de berges lagunées **R51** : Création d'annexes hydrauliques **R55** : Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole	Création de milieu favorable aux espèces aquatiques	Diversification des milieux, création d'un « canal vivant »	Positif
	Corridors terrestres interceptés	**R01 :** Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier **R17 :** Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux **R40 :** Création d'un passage inférieur pour la petite faune (pk 185) **R46 :** Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune **R47 :** Aménagement de sorties d'eau pour la faune	Aménagements en faveur de la continuité transversale	Corridors terrestres dont la fonctionnalité est conservée. Impact résiduel non significatif et globalement acceptable.	Faible

Les effets de coupure des corridors écologiques apparaissent suffisamment réduits par les mesures de réduction proposées, induisant des impacts résiduels globalement non significatifs (faibles à nuls).

7.4.11 Incidences sur les usages de l'eau et mesures de réduction associées

7.4.11.1 Incidences sur les captages AEP et mesures de réduction proposées

Les incidences sur les captages AEP peuvent être de deux natures :

- Une incidence directe : le projet passe directement sur le captage supprimant définitivement son utilisation,
- Une incidence indirecte : le captage AEP est situé à proximité du projet mais n'est pas impacté directement. L'incidence indirecte sur le captage AEP peut alors être qualitative ou quantitative :

  ⇨ L'impact qualitatif est associé à un risque de pollution du captage par infiltration et transfert d'eau polluée. Cette pollution peut être notamment causée sur le chantier par un déversement de produits dangereux, une fuite au niveau d'un engin ou bien encore par le rejet d'eaux de chantier polluées ; En phase exploitation, le risque, bien que très limité du fait de la mise en place d'une étanchéité du fond des biefs, persiste lié à un accident de navigation des bateaux (fuite de produits dangereux transportés) ;

  ⇨ L'impact quantitatif est lié à une variation du niveau de la nappe et de la quantité d'eau souterraine disponible. En phase chantier, cette variation peut être provoquée par un pompage dans la nappe pour les besoins du chantier ou à un rabattement de nappe pour assécher les fonds de fouille ; En phase exploitation, ce type d'impact peut être lié à des interférences entre le CSNE et le niveau des nappes.

Les variations d'eau à la baisse des niveaux piézométriques associées à des rabattements de nappe seront potentiellement préjudiciables au fonctionnement normal des captages AEP. Une évaluation de ces incidences a été réalisée par modélisations hydrogéologiques, avec comme seuil significatif d'une incidence 30 cm.

Aucun captage AEP existant ne sera directement impacté (principe de l'évitement mis en œuvre conformément à la mesure **E02-d**), mais plusieurs captages et leurs périmètres de protection pourront être indirectement impactés.

7.4.11.1.1 Synthèse des impacts en phase travaux

❖ **Travaux de réalisation des biefs :**

Les travaux propres à l'exécution des biefs 3, 4, 6 et 7 n'induiront pas d'impacts sur les captages AEP avoisinant, les fonds de fouille de ces biefs n'étant pas en interaction avec la nappe.

Les dispositions constructives prises sur **le bief 2** (mise en place d'un rideau mixte) permettront d'éviter un rabattement significatif de la nappe alluviale.

Les travaux sur **le bief 5** de partage (NN : 85,60 m, plafond : 81,10 m) se situeront majoritairement hors nappe jusqu'au pK 174,60 (commune d'Etricourt-Manancourt) où le toit de la nappe est actuellement écrêté par le canal du Nord (NN : 80,22 m entre Moislains et Graincourt-lès-Havrincourt).

Toutefois, les travaux de terrassements et de mise en place du système d'étanchéité projetés devront être réalisés à sec, d'où la nécessité de recourir à des rabattements de nappe. Pour cette phase de travaux, la cote de rabattement est fixée à 79,6 m NGF au droit de l'emprise de ces travaux (1,5 m en-dessous du plafond du futur CSNE).

En conséquence, la piézométrie sera modifiée par cette exhaure sur une distance d'environ 2 300 m au maximum lors de hautes eaux exceptionnelles (type 2001), allant du tunnel de Ruyaulcourt à la vallée de Tarteron.

Au niveau des captages AEP, l'incidence de ces travaux se traduira par un rabattement de l'ordre de 0,5 à 0,7 m sur le captage de Moislains, et de 0,5 m au droit des captages d'Etricourt-Manancourt et d'Equancourt.

Au Sud de Moislains, dans le secteur du rétablissement de la Tortille (Les Petits Prés, autour du PK 168,8), le tracé du CSNE nécessite la réalisation d'un haut remblai. Ce dernier implique au préalable une purge importante des matériaux alluvionnaires induisant la mise en place de dispositifs de rabattement de la nappe de la craie.

La figure suivante présente les rabattements estimés sur les captages AEP situés à moins de 2 km du tracé du CSNE (Moislains, Équancourt, Étricourt-Manancourt).

Les rabattements induits sur le captage AEP de Moislains sont jugés très faibles compte-tenu de la productivité de ce captage, les incidences les plus importantes étant prévues en hautes eaux, c'est-à-dire lorsque la productivité potentielle du captage est la plus forte. Pour les autres captages, l'incidence est négligeable.

Tableau 45 : Estimation du rabattement induit sur les captages AEP par le rabattement de nappe lié à la purge du remblai

Régime hydrologique	AEP Moislains (m)	AEP Étricourt (m)	AEP Équancourt (m)
Hautes Eaux	0.63	0.01	0.00
Basses eaux	0.03	0.01	0.00
Moyennes Eaux	0.19	0.02	0.00

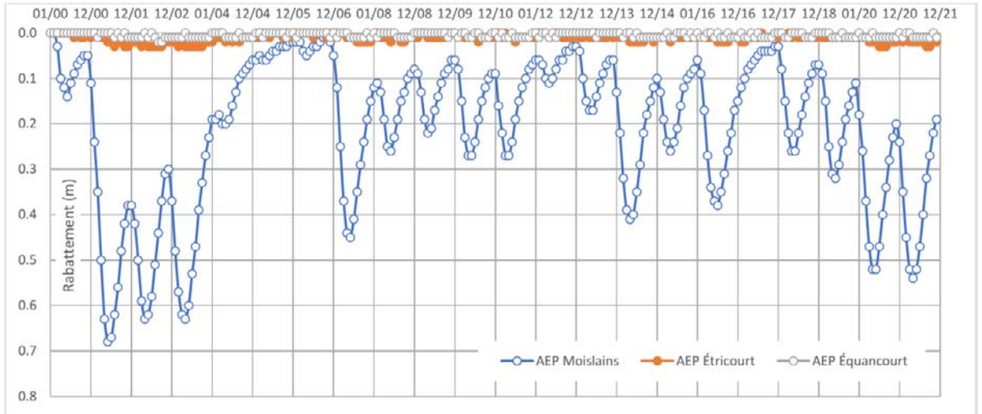


Figure 17 : Rabattements estimés sur les captages AEP de Moislains, Équancourt et Étricourt-Manancourt

Plus au Nord, au niveau de la tranchée d'Ytres (pk 178,18 à 183,57), un rabattement important de nappe doit être effectué pour la réalisation des travaux projetés hors eau de ce tronçon. Les débits d'exhaure estimés seront de l'ordre de 600 m^3/h pour un niveau de nappe médian.

Les simulations réalisées montrent que la baisse piézométrique associée aux rabattements de nappe aura des incidences sur 9 captages AEP avec une baisse piézométrique supérieure à 30 cm et pouvant atteindre -1 m. Cela concerne les captages suivants (références BSS) :

- 00365X0202/PC de Mesnil-en-Arrouaise,
- 00366X0017/P1 de Bertincourt,
- 00366X0028/P1 de Ruyaulcourt,
- 00366X0009/P1 de Beaumetz-lès-Cambrai,
- 00365X0220/F1 de Lebucquière,
- 00365X0003/P1 de Barastre,
- 00366X0003/P1 de Hermies,
- 00366X0102 et 00366X0219 de Vélu.

Les restructurations des réseaux de distribution d'eau potable ont conduit à l'abandon d'un certain nombre de ces captages comme par exemple l'ancien forage de Bertincourt (00366X0017/P1) où le rabattement prévisionnel aurait été de 0,85 m.

L'alimentation en eau potable de ce secteur est assurée par le Syndicat d'Ytres-Bertincourt, grâce à un forage sur la commune d'Etricourt-Manancourt (inventorié sous l'indice **00482X0031**), qui se situe sur la ligne de crête séparant le bassin de la Somme de celui de l'Escaut. Ce forage restera hors influence des perturbations induites par les travaux de la tranchée d'Ytres.

❖ **Travaux de construction des écluses :**

La construction de certaines écluses nécessitera un pompage temporaire destiné à évacuer les eaux d'exhaure des fouilles. Ces pompages entraineront des variations du niveau de la nappe pouvant atteindre ou non certains captages AEP situés à proximité.

L'évaluation des effets indirects des travaux de construction des écluses sur les variations de niveaux piézométriques, et donc sur les captages AEP de proximité, a été effectuée en situation en basses eaux (BE).

Des enceintes étanches mises en place autour des écluses permettront de limiter l'importance des variations du niveau de la nappe. Ces écrans permettront de réduire les circulations horizontales d'eau entre l'extérieur et l'intérieur de la fouille, de limiter les variations du niveau de la nappe de la craie et les effets indirects induits par ces variations sur l'alimentation des captages (Cf. mesure **R28**).

Pour **l'écluse de Noyon**, la simulation hydrogéologique montre une incidence sur les forages du captage AEP de Noyon, avec une baisse de la nappe de la craie comprise entre 11 et 19 cm. L'effet maximum attendu sur les captages AEP est de 19 cm (Captage AEP F6 (BSS000FTPU), Captage AEP de Pont l'Evêque (BSS000FTNQ), captages AEP Vauchelle (PCOMM6, PCOMM7, PCOMM8).

La baisse des niveaux de l'ordre de 30 à 45 cm en phase travaux du CSNE sont acceptables au regard des niveaux dynamiques en exploitation et de la profondeur d'installation des pompes dans les forages. Il n'est donc pas prévu des mesures conservatoires ou compensatoires.

Au niveau de **l'écluse de Catigny**, le pompage des eaux d'exhaure induira des variations du niveau de la nappe de la craie au droit de trois captages AEP. Les principaux effets attendus concernent les captages de Ecuvilly (-0,48m), Lagny (-0,38m) et Candor (-0,38m).

Pour les captages d'Ecuvilly et de Lagny, les impacts sont jugés acceptables en raison de hauteurs d'eau suffisantes au-dessus des crépines.

Pour le captage AEP de Candor, le niveau dynamique est au niveau de la pompe : l'abaissement lié au projet devrait diminuer la productivité du captage. Il est envisagé au titre des mesures conservatoires un abaissement d'1 m de la pompe dans le puits qui sera concerté avec l'exploitant. En cas de besoin des mesures conservatoires supplémentaires pourront être envisagées. Ce captage a fait l'objet d'un dossier de saisine de l'hydrogéologue agréé dans l'objectif de recueillir l'avis de l'Administration sur la mesure envisagée.

Au niveau de **l'écluse d'Allaines** et de **l'écluse de Jonction** avec le Canal du Nord, la conception des écluses avec un SAS fondé sur pieux permet de considérer que la réalisation de ces écluses n'aura pas d'impact sur la nappe en phase travaux.

Au niveau de **l'écluse de Marquion-Bourlon**, la simulation hydrogéologique montre qu'aucun captage AEP n'est impacté en situation de basses eaux (effet maximum de -0.18m sur le captage AEP 00363X0001 de Marquion).

Ainsi pour les captages de Marquion, de Sauchy-Lestrée et de Haynecourt les données techniques mises en parallèle avec les variations de niveaux de nappe permettent de conclure que la productivité des puits ne sera pas impactée durant la durée des travaux.

Au niveau de **l'écluse d'Oisy-le-Verger**, les effets sont négligeables car inférieurs à 0,1m sur l'ensemble des captages AEP.

La réalisation du **bassin tampon** n'aura pas non plus d'effets significatifs avec une amplitude de variation du niveau de la nappe inférieure à 0,3 m au droit de l'ensemble des captages AEP sauf pour le captage de Oisy le Verger 00277X0016 (-0.34 m). Pour ce captage, les éléments techniques tendent à montrer qu'un impact maximal de l'ordre de - 0.5 m peut être supporté sans préjudice d'exploitation et sans avoir à ajuster la position des équipements.

Tableau 46 : Liste des principaux captages AEP impactés par les travaux d'écluses, en basses eaux

(Source : ONE et ASCW, 2023)

Nom du captage	*BSS*	*Commune*	*Population desservie*	*Impact du rabattement en basses eaux (en m)*	*Interconnexion*	*Mesures conservatoires envisagées*
Écluse de Noyon						
Champ captant de Noyon	BSS000FTLE/ F1	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0,11	/	/
	BSS000FTLC / F2	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0,11	/	/
	F3	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0,13	/	/
	00826X0004/F4	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0,12	Non	/
	00826X0005/F5	Noyon	Non exploité	-0,12	Non	/
	00826X0089/F6	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0.19	Non	/
	BSS003ASWC/F7	Noyon	Environ 20 000 habitants (ensemble du champ captant)	-0,14	Non	/
Captage AEP de Pont l'Evêque	BSS000FTNQ	Pont l'Evêque	/	-0.19	/	/
Captage AEP de Vauchelles	PCOMM6	Vauchelles	/	-0.19	/	/
	PCOMM8	Vauchelles	/	-0.19	/	/

Le captage d'Epinoy fait l'objet d'une variation du niveau de la nappe évaluée à 0,20 m. La productivité de l'ouvrage devrait être maintenue avec ou sans ajustement de la profondeur de la pompe.

Le tableau ci-dessous résume les impacts prévisionnels sur les captages AEP des travaux de construction des écluses.

- **Travaux du Pont-canal sur la Somme :**

Le projet du Pont-canal de la Somme n'impacte aucun captage AEP de manière directe et n'interfère avec aucun périmètre de protection de captage. Les impacts en phase travaux seront nuls.

Nom du captage	*BSS*	*Commune*	*Population desservie*	*Impact du rabattement en basses eaux (en m)*	*Interconnexion*	*Mesures conservatoires envisagées*
	PCOMM7	Vauchelles	/	-0.19	/	/
Écluse de Catigny						
Captage AEP de Lagny	00821X0074/P	Lagny	252 habitants	-0.38	Non	/
Captage AEP de Candor	00821X0057/PC	Candor	125 habitants	-0.38	Non	Abaissement niveau de la pompe d'1 m
Captage AEP d'Ecuvilly	00821X0093/P	Ecuvilly	352 habitants	-0.48	Non	/
	PCOMM38 / 00821X0040	Ecuvilly	Non exploité	-0.51	/	/
	PCOMM42 / 00821X0162	Ecuvilly	Non exploité	-0.47	/	/
Captage AEP de Campagne	PCOMM37 / 00821X0033	Campagne	Non exploité	-0.37	/	/
Captage AEP de Beaulieu-les-Fontaines	PCOMM39 / 00821X0056	Beaulieu-les-Fontaines	Non exploité	-0.39	/	/
	PCOMM40 / 00821X0089	Beaulieu-les-Fontaines	Non exploité	-0.38	/	/
Ecluses d'Allaines et de jonction avec le CDN						
Absence d'effets induits sur les captages en niveau basses eaux et eaux de chantier de la nappe						
Ecluse de Marquion						
Captage AEP de Marquion	00363X0001/P1	Marquion	975 branchements	-0.18	Oui	/
Captage AEP de Sauchy-Lestrée	00277X0015/P1	Sauchy-Lestrée	820 branchements	-0.13	Non	/
Captage AEP de Bourlon	00363X0010	Bourlon	556 branchements	-0.03	/	/
Captage AEP de Haynecourt	00364X0019/P1	Haynecourt	148 branchements	-0.13	/	/
Ecluse d'Oisy-le-Verger						
Absence d'effets induits sur les captages en niveau BE et EC de la nappe						
Bassin tampon écluse d'Oisy-le-Verger						
Captage AEP d'Oisy	00277X0016/P1	Oisy-le-Verger	565 habitants	-0.34 (bassin tampon)	/	/
Captage AEP de Aubencheul-au-Bac	PCOMM12	Aubencheul-au-Bac	/	-0.10	/	/
Captage AEP de Epinoy	00278X0020/P1	Epinoy	/	-0.20	Non	/

❖ **Travaux de rétablissement des voiries :**

Les travaux de rétablissement de la voie communale RD103 à Morchain seront situés en bordure du périmètre du captage AEP de Potte-Morchain, une partie de la route en déblai (partie ouest) étant susceptible d'empiéter légèrement sur le périmètre de protection des captages de Potte et Morchain.

L'arrêté de déclaration d'utilité publique des prélèvements et des périmètres de protection sur la commune de Morchain du 5 juin 2000 stipule qu'à l'intérieur de ce périmètre, sont réglementés la modification des voies de communication existantes ainsi que leurs conditions d'utilisation à condition que soient réalisés les aménagements propres à éviter les écoulements des eaux pluviales vers les captages. Les travaux respecteront ces prescriptions.

7.4.11.1.2 Mesures de réduction proposées en phase travaux

Deux mesures spécifiques vont permettre de réduire le risque d'incidences au droit des captages AEP en phase travaux. Cela concerne :

- La **mesure R02** « Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP »,
- La **mesure R28** « Dispositifs constructifs limitant les incidences sur les captages en phase travaux ».

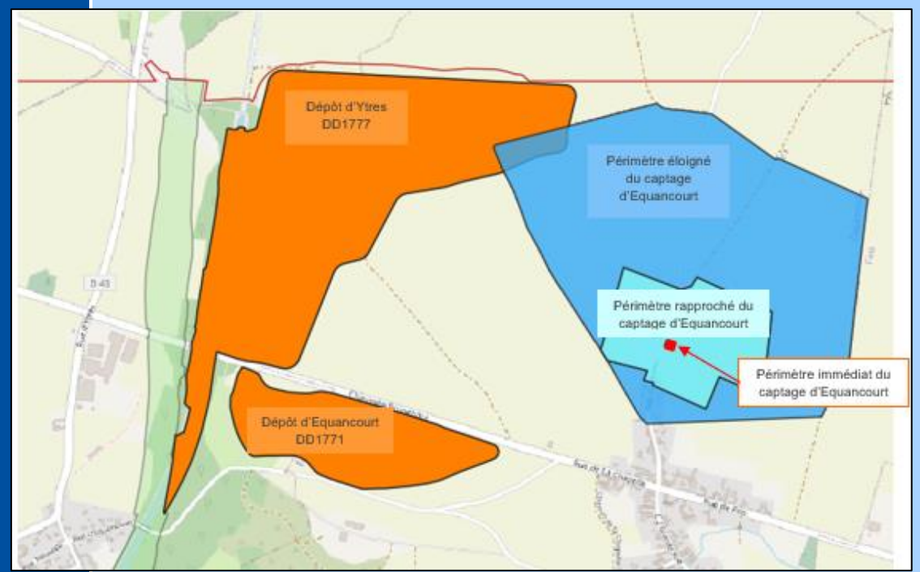
➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches mesures présentées en pages suivantes.

Les mesures de protection des eaux superficielles et des eaux souterraines prévues en phase travaux contribueront également à réduire les incidences sur les captages AEP. Cela concerne notamment les mesures suivantes (détail renvoyé dans les fiches déjà présentées) :

R10	**Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.2
R12	**Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.2
R30	**Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.5.1

Fiche 66 : Mesure R02

R02	**Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP**
Objectifs	Préserver la ressource en eau potable
Type d'effets ciblés	IT23, IT24
Cibles visées	Eaux souterraines, captages AEP
Description de la mesure et modalités techniques	Des mesures renforcées de gestion du risque de pollution seront mises en place à proximité des périmètres de protection des captages AEP afin de préserver la qualité des eaux souterraines : • Aucune installation de chantier potentiellement polluante ne sera mise en place dans le périmètre de protection rapprochée d'un captage AEP, • Les pistes de chantier seront réalisées sur géomembrane si elles se situent dans le périmètre de protection rapprochée, • Les rejets de chantier auront lieu dans la mesure du possible en aval des captages superficiels ou souterrains, au-delà des aires d'alimentation et après décantation. En cas de présence avérée de polluants, quelle que soit la solution de rejet choisie, un traitement de ces eaux sera mis en place avant rejet, via une station de traitement mobile. Il sera mis au point un plan de circulation de chantier excluant le stationnement et l'entretien du matériel, l'approvisionnement et le stockage des carburants et huiles, dans les zones couvertes par les périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable. Le dépôt d'Ytres sera mis en œuvre dès la phase travaux. Il s'agit donc d'un dépôt provisoire qui deviendra définitif DD1777. Ce dépôt est en partie localisé au droit du périmètre éloigné du captage AEP d'Equancourt comme illustré sur la figure suivante. Aucune installation de chantier ou zone de stationnement n'est implantée au droit de ce périmètre. De plus aucune opération d'entretien du matériel, d'approvisionnement en carburant ou de stockage de carburants et d'huiles ne sera effectuée sur cette zone. Seules des terres inertes y seront stockées, que les rejets de l'assainissement se situeront hors du périmètre de protection et que le réseau de suivi des eaux souterraines sera accentué dans cette zone. Les engins circuleront selon un plan de circulation défini. Le risque de déversement accidentel de carburant ou d'huile est donc limité sur cette zone.

R02	Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP
Localisation	 ***Positionnement du dépôt d'Ytres par rapport au périmètre de protection éloigné du captage AEP d'Equancourt***
	• Interception du périmètre de captage éloigné d'Equancourt (650 m du captage) au PK177.9 • Travaux à proximité du captage AEP de Morchain au PK 147,8 • Interception du périmètre de captage éloigné d'Hermies (950 m du captage) au PK 184+500 • Interception du périmètre de captage éloigné d'Havrincourt (400 m du captage) au PK 188+000 • Interception du périmètre de captage éloigné de Graincourt- lès-Havrincourt (600 m du captage) au PK 191+000 • Interception du périmètre de captage éloigné de Sauchy Lestrée (450 m du captage) au PK 201+000 • Interception du périmètre de captage éloigné de Oisy le Verger (350 m du captage) au PK 203+900
Planning de mise en œuvre	En amont des travaux (phase préparatoire du chantier) et durant toute la phase chantier
Acteurs concernés	Maitre d'œuvre pour les études de conception Entreprise travaux pour la mise en œuvre

R02	Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Visites régulières du chantier (respect du balisage, des cheminements, et des mesures)

Fiche 67 : Mesure R28

R28	Dispositifs constructifs limitant les incidences sur les captages en phase travaux
Objectifs	Réduire les impacts quantitatifs sur les captages, liés aux rabattements de nappe
Type d'effets ciblés	IT23, IT24
Cibles visées	Eaux souterraines
Description de la mesure et modalités techniques	La section entre Havrincourt et Marquion, entre l'écluse 7 et l'écluse 2 du canal du Nord, sera maintenue en eau afin de limiter les impacts sur les captages en maintenant le niveau actuel de la nappe de la craie. Le niveau d'eau de la section du canal du Nord entre Allaines et Etricourt-Manancourt sera abaissé afin de limiter le rabattement de nappe et donc les impacts piézométriques sur les captages (cf. Mesure R60). En cas de diminution de la productivité des ouvrages du fait de la baisse du niveau de la nappe liée aux travaux du CSNE, des mesures conservatoires seront envisagées pour assurer l'alimentation en eau potable des populations desservies par les captages AEP durant la durée des opérations de pompage nécessaires pour la réalisation des travaux (comme la modification des profondeurs des pompes, un allongement du temps de fonctionnement des pompes via un fonctionnement à débit plus faible ,une interconnexion entre captage, un approvisionnement en eau potable extérieur…). **<u>Écluses</u>** : Les mesures mises en place pour réduire l'impact du projet sur les captages sont les mêmes que celles mises en place pour limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés. Ainsi, afin de réduire les impacts sur les niveaux des eaux souterraines au droit des captages, il est prévu sur les trois écluses les plus concernées de réaliser un écran d'étanchéité vertical périphérique à la fouille. Ces écrans permettront de réduire les circulations horizontales d'eau entre l'extérieur et l'intérieur de la fouille.
Localisation	• Écluses de Noyon, Catigny et Oisy-le-Verger • Canal du Nord entre Havrincourt et Marquion • Canal du Nord entre Allaines et Etricourt-Manancourt
Planning de mise en œuvre	Durant toute la phase de travaux
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	Voir fiches des mesures de suivi ST03 et ST04

7.4.11.1.4 Synthèse des impacts en phase exploitation et/ou définitive

❖ **Incidences liées au fonctionnement des biefs et des écluses :**

Les pompages cesseront une fois les écluses construites. Une fois ces travaux terminés, il n'y aura donc pas de variation du niveau de la nappe liée à ces ouvrages. En phase exploitation, aucune incidence n'affectera les captages AEP à leur proximité.

Pour les biefs 2, 5 et 7, la position du CSNE pourra interférer avec les niveaux fluctuant des nappes et induire des incidences potentielles sur certains captages AEP.

Pour le bief 2 :

Comme détaillé au chapitre relatif aux incidences sur les eaux souterraines, la nappe alluviale de l'Oise (FRHG002 Alluvions de l'Oise) présente naturellement un écoulement du Nord vers le Sud. En l'état projet, le canal Seine-Nord Europe maintient cet effet de drainage. Le canal aura des incidences sur les niveaux de nappe au droit des captages à proximité qui sont détaillées en basses eaux dans le tableau suivant.

Concernant les captages AEP de Noyon, les effets sont faibles et toujours inférieurs à 20 cm en basses eaux. Une concertation sera organisée avec l'exploitant afin de confirmer l'absence de besoin d'adaptations des captages.

Les éléments de méthodologie d'évaluation des impacts de l'absence d'étanchéité sur une partie du bief 2 sont détaillés au chapitre 12.

➔ **Ces impacts sont indirects, permanents et à long terme.**

Tableau 47 : Impacts en basses eaux sur les captages AEP au niveau du bief 2

(Source : ONE, 2023)

Ouvrage (BSS)	*Usage*	*Prof. (m/sol)*	*Niveau statique (m/sol)*	*Niveau dynamique (m/sol)*	*Prof. crépines (m/sol)*	*Prof. pompe (m/sol)*	*Volume prélevé (m3)*	*Débit journalier moyen (m3/j)*	*Impact en BE (m)*
F4 (00826X0004)	AEP Noyon	35.1 (en 1964) 32.4 / TN (2020)	35.65 à 38.23 mNGF 38.8 mNGF selon "Etude avenir chp captant"	0.85m de rabat. à 81 m3/h	18 à 35.1	15 soit environ 26 mNGF	544 534 (2020)	1 492	0,12
F5 (00826X0005)	AEP Noyon	nc	38.47 m NGF selon "Etude Avenir du champ captant.pdf" 36.99 m NGF avec impact des puits alentours selon même source	nc	18,3 à 35	nc	nc	nc	0,12
F6 (00826X0089)	AEP Noyon	29.7 (en 2017) 26.6 m/TN (2020)	37.35 à 38.80 mNGF Suivi entre 2001 et 2017	1.58m de rabat.à 130 m3/h	19.75 à 35	20 soit environ 20,3 mNGF	686 594 (2020)	1 881	0,17
F7 (BSS003ASWC)	AEP Noyon	32.4 / TN (2020)	38.30 mNGF (février 2018)	2.99m de rabat.à 199 m3/h	17.1 à 42.9	17 soit environ 23 mNGF	103 511 (2020)	283,59	0,14
BSS000FTNQ	AEP Pont l'Evêque	60	2.60 (21/12/1931) 3.30 (novembre 1959) 2.90 (18/08/1965)	3.50 à 24m3/h (21/12/1931)	24.40 à 60 (d'après compte-rendu en 1965, mais observations de 1931 suggérant plutôt 19.8 à 60)	nc	nc	nc	0,31

Pour le bief 5 de partage :

En phase exploitation, seul se maintiendra le drainage du bassin amont de la Tortille à l'aide des tranchées drainantes qui seront conservées, contribuant ainsi à la restauration de la Tortille.

Ces tranchées permettront d'écrêter les niveaux de très hautes eaux et, en évitant tout soulèvement de l'étanchéité mis en place au niveau du CSNE, assureront la stabilité hydrostatique du projet.

Une baisse du niveau piézométrique du **captage AEP de Moislains** est susceptible d'être observée suite à l'arrêt de la réalimentation de la nappe de la craie par les pertes du canal du Nord, de l'ordre de 0,4 à 1,4 m.

Une baisse limitée de la productivité du captage est donc possible. L'impact réel sera étudié en lien avec l'exploitant sur la base de la géométrie du captage et des données d'exploitation (coupe technique, productivité des ouvrages).

Concernant les **captages AEP d'Étricourt-Manancourt et d'Équancourt**, il est attendu une amélioration de la productivité faisant suite à l'élévation de la piézométrie dans le secteur. L'impact étant positif, il n'y a pas de mesure associée.

Le secteur de la tranchée d'Ytres induira un rabattement de la nappe de la craie supérieur à 30 cm au droit d'un dizaine de captages AEP répartis sur les communes d'Ytres, Bertincourt et Vélu.

➔ **Ces impacts sont indirects, permanents et à long terme.**

Tableau 48 : Impacts (supérieurs à 30 cm) sur les captages liés au rabattement de la nappe sur la tranchée d'Ytres en phase définitive (cas AVP « semi-étanche ») – régime transitoire BE et EH

(Source : ONE, 2023)

Commune	*Ouvrage (BSS)*	*Prof. (m/sol)*	*Niveau statique (m/sol)*	*Niveau dynamique (m/sol)*	*Prof. crépines (m/sol)*	*Prof. pompe (m/sol)*	*Impact en BE*	*Impact en HE*
	00363X0021	37,8	32,2 (1923)	37,3 à 21 m3/h (1962)	nc	nc	-0,55	-0,30
Flesquières	00367X0024	58,0	53,2 (2016)	53,4 à 21 m3/h (2016)	nc	57,2	-1,00	-0,30
Ribécourt-la-Tour	00367X0020	55,0	37,0 (1959)	38,4 à 15 m3/h	nc	54,0	-1,00	-0,25
Havrincourt	00367X0074	nc	nc	nc	nc	nc	-1,65	-0,85
Havrincourt	00367X0026	66,4	45,7 (1970)	46,4 à 43 m3/h (1924)	46 - 66	nc	-1,80	-0,95
Havrincourt	00367X0084	65,0	46,1 (2016)	46,3 à 30 m3/h (2016)	45 - 65	nc	-1,80	-0,95
Trescault	00367X0019	63,0	51,3 (2016)	52,0 à 9 m3/h (2016)	54,3 - 63	59,0	-1,10	-0,65
Graincourt-lès-Havrincourt	00363X0105	31,0	18,5 (2016)	18,7 à 59 m3/h (2016)	15 - 31	28,0	-0,50	-0,35
Hermies	00366X0003	59,6	51,4 (2016)	54,9 à 18,5 m3/h (2016)	48 - 67	58,2 59,3	-2,00	-0,60
Doignies	00362X0001	45,1	28,6 (1959)	35,5 à 10 m3/h (1961)	nc	nc	-0,55	-0,45
Mœuvres	00363X0098	35,7	8,0 (1983)	10,0 à 145 m3/h	12 - 35	18,0	-0,40	-0,30

Pour le bief 7 :

Le dernier bief du CSNE, qui permet le raccordement au canal de la Sensée, aura un niveau d'eau identique à celui du bief du canal de la Sensée : 34,89 m (plafond prévisionnel à la cote 28,89 m).

En basses eaux, le niveau piézométrique sera très proche du niveau de navigation. L'impact estimé par modélisation est très faible (inférieur à 5 cm). En hautes eaux, le canal draine la nappe. Cela induit un rabattement de l'ordre de 60 cm au Sud du bief, près de l'écluse d'Oisy-le-Verger.

➔ **Ces impacts n'atteindront aucun captage AEP de proximité.**

❖ **Incidences liées aux dépôts définitifs :**

Le dépôt définitif DD1777 intercepte le périmètre éloigné du captage 00366X0214/P d'Equancourt.

Comme pour le dépôt provisoire, cette implantation est autorisée par l'arrêté d'autorisation associé sous réserve de la consultation des services publics concernés. C'est le cas au travers de la présente demande d'autorisation environnementale.

A noter que seules des terres inertes y seront stockées, que les rejets de l'assainissement se situeront hors du périmètre de protection et que le réseau de suivi des eaux souterraines sera accentué dans cette zone.

➔ **Aucune incidence complémentaire n'est donc attendue en phase exploitation.**

❖ **Incidences liées aux rétablissements routiers :**

La voie communale RD103 à Morchain est rétablie à l'identique au droit du captage AEP de Potte-Morchain.

➔ **Aucune incidence complémentaire n'est donc attendue en phase exploitation.**

❖ **Incidences liées au Pont-canal de la Somme :**

Le projet du Pont-canal de la Somme n'impacte aucun captage AEP de manière directe et n'interfère avec aucun périmètre de protection de captage. Les impacts en phase définitive et/ou exploitation seront nuls.

7.4.11.1.5 Mesures de réduction proposée en phase exploitation

Aucune mesure spécifique de réduction n'est prévue. Par contre, des mesures conservatoires et de compensation sont proposées. Elles concernent notamment la **mesure C07** : Travaux de sécurisation des captages AEP impactés (cf. chapitre 7.5.2.8.).

Pour information, un avis des hydrogéologues agréés a été sollicité pour les captages AEP susceptibles d'être impactés. Les avis sont globalement favorables avec pour deux d'entre eux une demande d'étude complémentaire précisant les incidences attendues en phase travaux.

Pour celui d'Oisy-le-Verger, il est demandé de mettre en place une solution de substitution dès la phase travaux. Ce principe est acté par le Maitre d'ouvrage en relation avec l'exploitant Noréade.

Tableau 49 : Avis des hydrogéologues sur les captages AEP impactés

Captage	Département	Date réception rapport	Avis
Noyon (F6 et F7)	60	28/12/2022	Favorable
Noyon (F4)	60	13/06/2023	Favorable
Candor	60	30/06/2023	Pas conclusif. Demande d'étude complémentaire.
Passel	60	30/06/2023	Favorable
Etricourt	80	16/06/2023	Favorable
Moislains	80	14/09/2023	Favorable avec demande d'étude complémentaire
Equancourt	80	15/05/2023	Pas conclusif. Demande d'étude complémentaire
Hermies	62	30/05/2023	Favorable
Marquion	62	07/08/2023	Favorable
Oisy-le-Verger	62	22/02/2023	Favorable sous réserve de mettre en place une solution de substitution en phase travaux
Sauchy-Lestrée	62	15/03/2023	Favorable
Trescault	62	11/04/2023	Favorable
Metz-en-Couture	62	29/06/2023	Favorable
Lebucquieres	62	22/02/2023	Favorable
Velu	62	15/05/2023	Favorable
Moeuvres	59	17/05/2023	Favorable
Graincourt-lès-Havrincourt	62	02/07/2023	Réservé (pas de simulation de l'impact chantier au débit max)
Havrincourt	62	24/06/2023	Favorable

7.4.11.2 Incidences sur les forages privatifs, agricoles et industriels, et les points d'eau

Les impacts sur les forages agricoles et industriels peuvent être de deux natures :

- Un impact direct : le projet passe directement sur le forage. L'utilisation de ce dernier n'est alors plus possible.
- Un impact indirect : le forage est situé à proximité du projet mais n'est pas impacté directement. L'impact indirect sur le forage peut être qualitatif ou quantitatif :

  ⇨ L'impact qualitatif est associé à un risque de pollution du captage par infiltration. Cette pollution peut être causée sur le chantier par un déversement de produits dangereux ou une fuite au niveau d'un engin par exemple ; En phase exploitation, le risque, bien que très limité du fait de la mise en place d'une étanchéité du fond des biefs, persiste lié à un accident de navigation des bateaux (fuite de produits dangereux transportés) ;

  ⇨ L'impact quantitatif est lié à une variation du niveau de la nappe et de la quantité d'eau souterraine disponible. En phase chantier, cette variante peut être provoquée par un pompage dans la nappe pour les besoins du chantier ou à un rabattement de nappe pour assécher les fonds de fouille ; En phase exploitation, ce type d'impact peut être lié à des interférences entre le CSNE et le niveau des nappes.

7.4.11.2.1 Synthèse des impacts en phase travaux

❖ **Forages impactés par les travaux des biefs :**

<u>Forages impactés par les travaux des biefs 2 à 5 (hors tranchée d'Ytres) :</u>

Le tableau ci-après liste les forages agricoles et industriels directement impactés par les emprises du CSNE.

Tableau 50 : Liste des forages agricoles et industriels présents dans l'emprise impactés directement

(Source : ONE, 2023)

Nom du captage	BSS	Usage	Commune	Commentaire
CAPTIND31	BSS000FTRG	Eau industrielle	Pont-l'Evêque	-
PAGR9	BSS000EVAR	Irrigation	Ercheu	-
PAGR10	BSS000EVAS	Irrigation	Ercheu	-
PAGR13	BSS000EVBQ	Irrigation	Languevoisin-Quiquery	-
PAGR150	BSS000EUBA	Irrigation	Rouy-le-Grand	-
PAGR147	BSS000EUCG	Irrigation	Rouy-le-Grand	-

Nom du captage	BSS	Usage	Commune	Commentaire
PAGR146	BSS000EVBA	Irrigation	Mesnil-Saint-Niçaise	-
PAGR125	BSS000EUDV	Irrigation	Pargny	Captage situé à 20 m des entrées en terre. Maintien proposé
CAPTIND17	BSS000EDRY	Eau industrielle	Villers-Carbonnel	Captage situé à 30m des entrées en terre. Maintien proposé
SCEA des 4 vents	-	Irrigation	Villers-Carbonnel	-
PAGR101	BSS000EDRG	Irrigation	Villers-Carbonnel	-
PAGR97	BSS000EDQY	Irrigation	Cléry sur Somme	-
	00482X0087	Agricole	Moislains	Forage supprimé (PK170.8)
	/	Agricole	Etricourt-Manancourt	Forage supprimé (PK173.5)
	/	Agricole	Etricourt-Manancourt	Forage supprimé (PK173.9)

Le tableau ci-après liste les forages agricoles et industriels présents à proximité du projet. Les forages considérés sont les forages présents dans la bande DUP et dans une bande d'environ 300 m de part et d'autre de la bande DUP. Ces forages sont susceptibles d'être impactés indirectement par une pollution accidentelle en phase chantier.

Tableau 51 : Liste des forages agricoles et industriels présents à proximité du projet et pouvant être impactés indirectement

(Source : ONE, 2023)

Nom du captage	Usage	Commune
PAGR139	Eau Agricole	Noyon
PAGR8	Irrigation et arrosage	Sermaize
-	Eau-irrigation	Catigny
PAGR138	Eau Agricole	Catigny
-	Eau-irrigation	Catigny
PAGR130	Eau irrigation	Libermont
PAGR12	Arrosage - irrigation	Moyencourt
CAPTIND24	Eau industriel	Nesle
CAPTIND25	Eau industrielle	Nesle
PAGR19	Irrigation	Rouy-le-Petit
PAGR118	Eau irrigation	Rouy-le-Grand
PAGR21	Irrigation	Morchain
PAGR25	Eau irrigation	Pargny
PAGR26	Irrigation	Epenancourt
CAPTIND2	Râperie - Sucrerie	Epenancourt
PAGR123	Eau-irrigation	Licourt
PAGR126	Eau-irrigation	Cizancourt
PAGR122	Eau-irrigation	Saint-Christ-Briost
PAGR124	Eau-irrigation	Saint-Christ-Briost
Indivision Declerq	Eau-irrigation	Villiers-Carbonnel / Eterpigny
PAGR106	Eau-irrigation	Eterpigny
PAGR100	Eau-irrigation	Eterpigny
Flodor	Eau-irrigation	Eterpigny
Flodor	Eau-irrigation	Eterpigny
CAPTIND3	Eau industrielle	Péronne
CAPTIND4	Eau industrielle - Féculerie	Péronne
CAPTIND19	Eau industrielle	Péronne
PAGR113	Eau agricole	Biaches
Fernet Nicolas	Eau-irrigation	Biaches
PAGR92	Eau agricole	Biaches
PAGR95	Eau-irrigation	Biaches

Forages impactés par les travaux de la tranchée d'Ytres :

Les rabattements induits pour la réalisation de la tranchée d'Ytres auront une incidence (baisse piézométrique > à 30 cm) sur :

- 1 forage industriel,
- 10 forages agricoles,
- 2 forages domestiques.

Pour rappel, la durée de pompage nécessaire pour les travaux du grand déblai d'Ytres est estimée à 6 mois, celle prévus au niveau des écluses est comprise entre 15 et 30 mois.

Le tableau ci-après présente les incidences sur les différents captages.

Tableau 52 : Liste des forages agricoles et industriels présents dans l'emprise impactés directement. Grand déblai d'Ytres

(Source : ONE et ACSW, 2023)

Ouvrage (BSS)	*Usage*	*Prof. (m/sol)*	*Niveau statique (m/sol)*	*Niveau dynamique (m/sol)*	*Impact en BE (m)*	*Impact en EC (m)*
00366X0015	Domestique/ piézomètre	41,2	39,5 (1970)	*nc*	-0,35	-0,85
00366X0059	Domestique	19,1	18,5 (1970)	*nc*	-0,55	-1,35
00366X0016	Industriel	70,4	41,8 (1970)	*nc*	-0,35	-1,20
00366X0218	Agricole	71,5	36,6 (1999)	38,5 à 5 m^3/h (1999)	-0,40	-1,00
BSS002PVDF	Agricole	64,0	32,0 (2016)	*nc*	-0,30	-0,80
00366X0230	Agricole	47,0	26,4 (2008)	46,2 à 12 m^3/h (2008)	-0,60	-1,30
00366X0308	Agricole	51,0	21,8 (2012)	*nc*	-0,75	-1,50
00366X0221	Agricole	42,0	23,0 (2001)	23,4 à 8 m^3/h (2001)	-0,65	-1,40

Forages impactés par les travaux des écluses :

Le tableau ci-dessous liste les forages agricoles et industriels impactés indirectement par les travaux de construction des écluses.

L'évaluation des effets indirects des travaux de construction des écluses sur les variations de niveaux piézométriques a été effectuée en situation en basses eaux (BE).

Tableau 53 : Liste des forages agricoles et industriels subissant des impacts induits lors de la phase de travaux des écluses

(Source : ONE et ACSW, 2023)

Ouvrage (BSS)	*Usage*	*Commune*	*Impact en BE (m)*
Écluse de Noyon			
00826X0215/F_2008 BSS000FTVA	Agricole	Noyon	-0.24
00826X0221 BSS000FTVG	Domestique	Noyon	-0.25
00826X0125/F-2001	Industriel	Pont-l'évêque	-0.14
PAGR4	Agricole	Vauchelles	-0.27
PAGR5	Agricole	Vauchelles	-0.24
PAGR6	Agricole	Vauchelles	-0.23
PAGR7	Agricole	Vauchelles	-0.20
Écluse de Catigny			
00821X0123/F2006	Agricole	Catigny	-0.55
00821X0122/F2006	Agricole	Ecuvilly	-0.48
BSS003TBTY	Agricole	Ecuvilly	-0.5
PAGR45	Agricole	Lagny	-0.34
PAGR44	Agricole	Lagny	-0.21
00821X0103/F.IRRI	Agricole	Sermaize	-0.34
Écluse de Marquion-Bourlon			
00363X0128	Industriel	Marquion	-0.18
00363X0006/S1	Agricole	Bourlon	-0.08
00363X0169/F	Agricole	Bourlon	-0.43
00363X0108/F1	Agricole	Bourlon	-0.28
BSS003TPMW	Agricole	Bourlon	-0.18
00363X0167/F	Agricole	Sains-les-Marquion	-0.08
00363X0125/F	Agricole	Sains-les-Marquion	-0.08
000363X0166/F	Agricole	Sauchy-Lestrée	-0.13
00277X0036/F1	Industriel	Sauchy-Lestrée	-0.10
00277X0035/F2	Industriel et collectif	Sauchy-Lestrée	-0.05
010363X016	Agricole	Sauchy-Lestrée	-0.18

Ouvrage (BSS)	*Usage*	*Commune*	*Impact en BE (m)*
Écluse de Oisy-le-Verger			
GIE GAMEZ (#19E)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.15
GIE GAMEZ (#19A)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.10
00277X0141	Agricole	Oisy-le-Verger	-0.15
Bassin tampon de l'écluse de Oisy-le-Verger			
GIE GAMEZ (#19E)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.55
GIE GAMEZ (#19A)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.21
GIE GAMEZ (#19C)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.33
GIE GAMEZ (#19D)	Agricole	Aubencheul-au-Bac	-0.26
GROMEZ BERNARD (#32)	Agricole		-0.15
00277X0114	Agricole	Oisy-le-Verger	-0.15
00277X0141	Agricole	Oisy-le-Verger	-0.52
00277X0165	Agricole	Oisy-le-Verger	nul

❖ **Travaux du Pont-canal de la Somme :**

Le projet du Pont-canal de la Somme n'impacte aucun forage privatif ou captage agricole ou industriel de manière directe.

Trois forages agricoles sont néanmoins présents à proximité du projet, c'est-à-dire dans la bande DUP (1 forage) et dans une bande d'environ 300 m de part et d'autre de la bande DUP (2 forages). Ces forages seront susceptibles d'être impactés indirectement par une pollution accidentelle en phase chantier.

7.4.11.2.2 Mesures de réduction proposées en phase travaux

❖ **Forages agricoles, industriels et domestiques :**

Les mesures générales de protection des eaux superficielles et souterraines qui s'appliquent à l'ensemble des travaux du CSNE limiteront les impacts sur ces ouvrages.

Les ouvrages se situant sous le CSNE auront préalablement été rebouchés lors de la phase travaux, selon l'arrêté de prescription générales du 11 septembre 2003.

Les forages agricoles exploités, qui seront impactés, seront remplacés. Conformément à la convention relative au financement des travaux connexes dans le département de la Somme, signé le 19 mai 2011 entre la SCSNE, la chambre d'agriculture de la Somme et le département, le rétablissement de ces ouvrages se fera dans le cadre du projet, en concertation avec les propriétaires et de manière coordonnée avec les AFAFE.

Pour les forages industriels puisant de l'eau pour des besoins agro-alimentaires (cas notamment des captages CAPTIND2 et CAPTIND4), des mesures de protection renforcées seront mises en place. Les mesures prises pour protéger les captages AEP, décrites dans le paragraphe précédent pourront également s'appliquer pour ces forages sensibles aux pollutions.

Les mesures génériques de protection des eaux superficielles et souterraines s'appliqueront pour les autres forages.

De la même manière que pour les captages AEP, l'absence d'interaction entre les biefs 3-4 et la nappe et les dispositions constructives mises en place sur le bief 2 (rideau mixte) permettront d'avoir un impact quantitatif nul sur les forages situés à proximité.

7.4.11.2.3 Synthèse des impacts en phase définitive et/ou exploitation

❖ **Forages agricoles, industriels et domestiques :**

Une fois les travaux achevés, tous les pompages dans la nappe de la craie cesseront.

Deux secteurs présentent des impacts sur le long terme pour les forages agricoles, industriels et domestiques. Il s'agit du bief 2 et du bief 5 de partage au droit du grand déblai d'Ytres.

Bief 2 :

Comme détaillé au chapitre relatif aux incidences sur les eaux souterraines, le canal est en situation de drainer la nappe au niveau du bief 2. Ce drainage en phase exploitation aura des incidences sur les niveaux de nappe au droit des forages à proximité. Les impacts prévus sont détaillés dans le tableau suivant. Ils sont de près de 50 cm pour les captages BSS000FTTT et BSS000FTVA. En l'absence de données sur le niveau de prise d'eau des captages, il n'est pas possible de se prononcer sur la nécessité d'un remplacement ou d'un approfondissement des captages. Ce point sera éclairci en lien avec les propriétaires des forages impactés.

➔ **Ces impacts sont indirects, permanents et à long terme.**

Tableau 54 : Impacts en basses eaux sur les forages agricoles, industriels et domestiques au niveau du bief 2 *(Source : ONE, 2021)*

Point d'observation	*Impact en BE (m)*
PAGR 4	0,24
PAGR 5	0,21
PAGR 6	20
PAGR 7	0,17
00826X0184	0,43
00826X0215	0,39
00826X0221/F_2011	0,22

Bief 5, au droit du grand déblai d'Ytres :

Concernant le secteur du grand déblai d'Ytres, les rabattements induits par le CSNE en situation de drainage de la nappe, perturberont l'alimentation en eau d'un forage à usage industriel, de 17 forages agricoles et de 4 forages domestiques, la baisse du niveau piézométrique étant supérieure à 30 cm.

Le tableau ci-dessous présente une estimation de la baisse des niveaux piézométriques pour ces ouvrages.

Tableau 55 : Impacts (supérieurs à 30 cm) sur les captages liés au rabattement de la nappe sur le grand déblai d'Ytres en phase définitive – régime transitoire BE et EH

(Source : ONE et ACSW, 20231)

Ouvrage (BSS)	*Usage*	*Prof. (m/sol)*	*Niveau statique (m/sol)*	*Niveau dynamique (m/sol)*	*Prof. crépines (m/sol)*	*Prof. pompe (m/sol)*	*Volume prélevé (m³)*	*Débit moyen (m³/j)*	*Impact en BE*	*Impact en HE*
00367X0002	Industriel	27,8	11,0 (1960)	20,0 à 70 m³/h (1958)	10,8 - 27,8	20,0	*nc*	*nc*	-1,70	-0,85
00366X0006	Domestique	14,7	14,3 (1965)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-2,40	-0,95
00366X0216	Domestique	66,0	47,0 (1996)	60,0 à 3,8 m³/h (1996)	40 - 66	*nc*	*nc*	*nc*	-1,90	-0,90
00363X0066	Domestique	30,7	20,1 (1971)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-1,65	-1,10
00363X0104	Domestique	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-0,50	-0,40
00367X0089	Agricole	42,0	18,5 (1997)	28,0 à 55 m³/h (1997)	20 - 42	*nc*	35447 (2017)	97 (2017)	-0,35	-0,30
00367X0090	Agricole	33,0	12,0	*nc*	12 - 30	*nc*	22386 (2017)	61 (2017)	-1,25	-0,45
00367X0104	Agricole	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	5539 (2006)	15 (2006)	-0,95	<-0,10
00367X0078	Agricole	*nc*	5,4 (1985)	*nc*	*nc*	*nc*	5720 (2017)	16 (2017)	-0,95	<-0,10
00367X0091	Agricole	60,0	46,9 (1996)	47,5 à 10 m³/h (1996)	40 - 60	*nc*	*nc*	*nc*	-1,65	-0,85
00363X0168	Agricole	50,0	16,5 (2013)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-0,50	-0,30
00363X0164	Agricole	61,0	31,0 (2011)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-0,45	-0,25
BSS002PZUB	Agricole	58,0	27,5 (2017)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-0,40	-0,20
BSS002PZMR	Agricole	45,0	17,5 (2011)	29,5 à 100 m³/h (2011)	20 - 45	*nc*	*nc*	*nc*	-0,40	-0,15
BSS002PZDC	Agricole	54,0	23,8 (2011)	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	-1,80	-1,05
00366X0225	Agricole	50,0	20,0 (2002)	21,7 à 80 m³/h (2002)	20 - 50	*nc*	82954 (2017)	227 (2017)	-1,75	-1,05
00366X0228	Agricole	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	34431 (2017)	94 (2017)	-1,75	-1,05
00363X0116	Agricole	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	*nc*	44535 (1999)	122 (1999)	-1,55	-1,00
BSS003QIPE	Agricole	51,0	20,1 (2015)	22,2 à 65 m³/h (2015)	25 - 50	*nc*	*nc*	*nc*	-0,85	-0,60
00362X0052	Agricole	35,0	9,4 (1998)	10,8 à 98 m³/h (1998)	10 - 35	*nc*	204602 (2017)	560 (2017)	-0,40	-0,30
00363XTEMP/1	Agricole		11690 (2017)	32 (2017)	-0,30	-0,25				
PAGR37	Agricole		*nc*	*nc*	-0,35	-0,25				

7.4.11.2.4 Mesures de réduction proposées en phase définitive

Aucune mesure spécifique de réduction n'est prévue.

En revanche, des mesures conservatoires et de compensation sont proposées. Elles concernent notamment la mesure **C07** : Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et/ou restauration pour les forages industriels impactés (cf. chapitre 7.5.2.8.).

7.4.11.3 Incidences sur les réseaux divers

7.4.11.3.1 Synthèse des incidences en phase travaux

❖ **Réseaux d'irrigation et de drainage impactés :**

Ces réseaux sont très liés au parcellaire agricole et aux voiries, c'est pourquoi leur dégradation, puis leur restauration sont entièrement liés à la déstructuration puis à la restructuration du parcellaire, réalisé dans le cadre de l'aménagement foncier.

Concernant les équipements nécessaires à l'agriculture, les réseaux et équipements superficiels de drainage ou d'irrigation seront en priorité déviés et/ou rétablis, dans des conditions équivalentes, par des entreprises spécialisées, de manière à offrir une fonctionnalité identique à l'actuel, et adaptée au nouveau contexte parcellaire et d'exploitation des cultures.

Dans des cas très particuliers où la réfection du réseau et/ou des équipements associés s'avèreraient impossible, leur perte fera l'objet d'une indemnité compensatoire définie en lien avec l'aménagement foncier, agricole, forestier et environnemental.

❖ **Autres réseaux divers :**

De manière générale les réseaux d'électricité basse tension et de télécommunications génèrent peu de contraintes.

Les impacts et mesures liés au dévoiement des réseaux structurants ou majeurs tels que les lignes THT ou encore les canalisations de gaz structurantes sont abordées dans le cadre des études environnementales menées préalablement aux procédures d'évaluation et d'autorisation environnementales conduites par les MOA concernés dans le cadre d'une convention d'étude passée avec la SCSNE.

Les impacts et mesures liés au dévoiement des réseaux « secondaires » (lignes BT, adduction d'eau, canalisations assainissement, …) seront abordés dans les études détaillées ultérieures.

Le projet de canal intercepte des réseaux divers (gaz, télécommunications, Réseau de Transport d'Electricité, canalisation d'eaux). Les réseaux recensés sont principalement situés à proximité des villes principales (Noyon, Nesle et Péronne).

De manière générale, ces réseaux seront soit protégés, soit déviés (provisoirement et/ou définitivement). Ils seront rétablis soit sous le CSNE ou le canal du nord, soit dans les ouvrages de rétablissements des voiries.

L'état d'avancement des études menées par les gestionnaires des réseaux ne permet pas une analyse exhaustive et précise des contraintes. Les réseaux qui génèrent une contrainte sont usuellement :

- Les réseaux électriques haute tension, car leurs dévoiements sont susceptibles de générer des travaux importants et éventuellement des procédures d'autorisation longues ;
- Les réseaux de transport de gaz pour les mêmes raisons, et aussi parce qu'ils représentent un risque d'explosion et donc possiblement des mesures particulières ;
- Les réseaux gravitaires d'eaux usées et de refoulement, car ils comportent intrinsèquement une contrainte de nivellement (pour éviter la mise en place d'équipements de refoulement).

Une convention a été signée avec chacun des gestionnaires et, sauf exception mentionnée dans le présent dossier, les gestionnaires font leur affaire des autorisations environnementales associées à ces travaux.

7.4.11.3.2 Mesures de réduction proposées en phase travaux

❖ **Réseaux d'irrigation et de drainage :**

A ce stade des études, les données ne sont pas suffisamment précises sur les ouvrages réellement concernés pour définir les travaux à lancer.

L'identification des réseaux est en cours par les chambres d'agriculture. En cas de coupure ces réseaux pourront être rétablis dans le cadre des travaux de construction du CSNE, voire au-delà dans le cadre des aménagements fonciers. Si le rétablissement nécessite une interruption prolongée du réseau, celle-ci sera indemnisée dans le cadre du protocole d'indemnisation agricole.

Des mesures de substitution pourront également être mises en œuvre en concertation avec les exploitants concernés.

La **mesure R57** « Mise en place de mesures de substitution en cas d'atteinte sur des réseaux de drainage ou d'irrigation » présente les dispositions prises.

➔ Cette mesure est détaillée dans la fiche mesure ci-après.

❖ **Autres réseaux divers :**

Afin de réduire les impacts sur les réseaux divers, il est proposé la mise en œuvre de la mesure suivante :

R35	**Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.11.6

Fiche 68 : Mesure R57

R57	Mise en place de mesures de substitution en cas d'atteinte sur des réseaux de drainage ou d'irrigation
Objectifs	Rétablissement/mise en place des réseaux de drainage des parcelles agricoles
Type d'effets ciblés	IT25
Cibles visées	Usages liés à l'eau
Description de la mesure et modalités techniques	L'évaluation des incidences liées aux modifications ultérieures des réseaux de drainage fera l'objet d'une demande d'autorisation au titre des AFAFE. Les réseaux de drainage ou d'irrigation agricoles interceptés seront rétablis en concertation avec les exploitants et propriétaires concernés mais aussi dans des perspectives d'aménagement foncier agricole. En effet, l'impact et les modalités de rétablissement des réseaux dépendent de la position de l'impact par rapport à l'ensemble du réseau de drainage ou d'irrigation concerné, du type de drain et du contexte topographique voir agro-pédologique des sols mais surtout de la géométrie du CSNE à l'endroit de l'impact. En déblai ou en profil rasant du CSNE le réseau ne pourra être rétabli sous CSNE. Si le CSNE en remblai intercepte un drain ou un collecteur celui-ci pourra être rétabli de part et d'autre du CSNE. Chacune des coupures de réseau sera examinée au cas par cas. La mesure ne peut être définie dans le présent dossier pour chacun des réseaux, car la mesure proposée dépendra de concertations en cours et des aménagements fonciers qui seront décidés. De plus, le rétablissement de réseaux tiendra compte des projets d'AFAFE (Aménagement foncier agricole, forestier et environnemental).
Localisation	Parcelle agricole drainée ou irriguée impactée
Planning de mise en œuvre	Lors des AFAFE et éventuellement pendant les travaux TOARC
Acteurs concernés	AFAFE ou maître d'œuvre pour la conception et entreprises travaux pour la réalisation
Indicateurs et fréquence pour le suivi	/

7.4.11.3.3 Synthèse des incidences en phase définitive et/ou exploitation

❖ **Réseaux de drainage :**

Une fois les rétablissements effectués, aucun impact supplémentaire n'est attendu sur ces réseaux en phase exploitation. Il n'est pas prévu de création de nouveau réseau de drainage suite à la remise à l'agriculture des sites de dépôts définitifs.

❖ **Autres réseaux divers :**

Une fois les réseaux rétablis, aucune incidence particulière ne sera liée à la phase définitive du CSNE.

7.4.11.3.4 Mesures de réduction proposées en phase définitive

Aucune mesure spécifique n'est retenue.

7.4.11.4 Incidences sur les stations de traitement des eaux

7.4.11.4.1 Synthèse des impacts en phase travaux et exploitation

Un secteur est concerné par ce type d'incidences. Il s'agit de la station d'épuration de la commune d'Hermies.

Le système d'assainissement de la commune d'Hermies est constitué d'un réseau de collecte des eaux usées, d'équipements singuliers (tels que les déversoirs d'orage ou encore les postes de refoulement) et d'une station d'épuration pour le traitement des eaux usées collectées.

Cette station d'épuration est exploitée conformément à un arrêté qui a fait l'objet d'une régularisation datée d'avril 2015. Le point de rejet de cette station est le canal du Nord. Sa côte altimétrique est 80 m NGF. Les concentrations en DBO5 rejetées actuellement sont autour de 75 kg de DBO5.

Localement, l'emprise du CSNE sera confondue avec celle du canal du Nord. Le niveau altimétrique du CSNE sera plus élevé que celui du CDN, nécessitant une modification de l'actuel point de rejet de cette station. Bien que ce rejet soit encadré par une convention d'occupation temporaire révocable, la SCSNE a engagé une concertation avec le gestionnaire. Cette concertation se poursuivra avec VNF.

Dans le cadre de la présente Demande d'Autorisation Environnementale, la SCSNE porte à la connaissance de l'administration ce constat, obligeant la collectivité locale d'actualiser l'autorisation en vigueur. Cette adaptation du point de rejet sera directement portée par cette collectivité.

Le projet privilégie une solution par infiltration (soit par lagunage, soit par des drains verticaux). Dans les 2 cas, l'infiltration se ferait au-dessus de la nappe (qui se trouve à 15 m sous le TN) puisque les drains verticaux sont limités à 15 m dans l'étude réalisée (de niveau APS). Un système de pompage sera également nécessaire.

Des études sont en cours pour vérifier la faisabilité d'une infiltration en évaluant par modélisation de la dispersion du flux polluant l'impact de sa diffusion sur les eaux souterraines, pour chacune des 2 solutions d'infiltration.

A l'issue de cette phase, une des solutions d'infiltration sera retenue.

7.4.11.4.2 Mesures de réduction proposées

Aucune mesure n'est prise, le rejet de la STEP d'Hermies devant impérativement être réaménagé.

7.4.11.5 Incidences sur les prises d'eau et rejets

Le canal Seine-Nord Europe sera alimenté exclusivement par des prélèvements directs dans l'Oise.

Les prises d'eau et les rejets d'eau se connectant sur le canal du Nord et déclarés seront rétablis dans les mêmes conditions que l'existant dans la mesure du possible. Dans certains cas, les contraintes techniques imposent que ce rétablissement soit réalisé au CSNE.

C'est le cas du rejet issu de la ZAC du Mont Renaud qui se fera dans le bief 2 (voir paragraphe 7.4.5 relatif aux incidences et mesures sur les eaux superficielles). La solution de rétablissement de ce rejet est en cours d'études et de concertation avec le propriétaire de l'ouvrage.

➔ **Le projet n'impacte aucune autre prise d'eau ou rejets d'eau. Les impacts sont faibles à négligeables.**

7.4.11.6 Incidences sur les pratiques récréatives

Les principales activités de loisirs en lien avec les milieux en eau recensées dans le proche environnement du CSNE concernent la pratique de la pêche et de la chasse.

Le tourisme fluvial est également très présent sur le canal du Nord et le canal de la Somme.

Toutes ces pratiques récréatives pourront être plus ou moins fortement impactées par la réalisation du CSNE.

7.4.11.6.1 Synthèse des impacts en phase travaux

- **Navigation :**

La navigation de plaisance sur le canal du Nord sera fortement impactée avec une fermeture de certaines sections.

<u>Au droit du rescindement de Catigny :</u>

Le phasage chantier prévoit que la navigation sur le canal du Nord actuel soit maintenue jusqu'à la mise en eau de la partie rescindée du canal du Nord. La section rescindée sera mise en eau par pompage dans le canal du Nord. Une fois la cote NNN (Niveau Normal de Navigation) atteinte, et le comportement des remblais et de l'étanchéité jugé satisfaisant, les berges du canal du Nord actuel seront démolies, le batardeau en palplanche déposé et la navigation basculée dans le nouveau canal.

La navigation sera donc maintenue pendant toute la durée des travaux, seuls quelques travaux de nuit pour la réalisation de l'étanchéité au droit des batardeaux pourront être nécessaires (ces travaux seront programmés et limités à une plage horaire de 19h à 7h du matin).

<u>La section au Nord de la Somme :</u>

Dans le cadre de la réalisation des deux croisements entre le canal du Nord et le CSNE, aux PK169.2 et PK176.6, le canal du Nord devra être préalablement vidangé. Dans ce cadre, la navigation sera arrêtée sur ce canal et ne sera pas encore possible sur le CSNE. La période de coupure sera la plus courte possible.

Des restrictions du chenal de navigation seront nécessaires pour les travaux de rétablissement de la voie communale d'Hermies avec mise en place d'un alternat qui sera accompagné d'une signalisation adaptée pour garantir la sécurité des usagers du canal.

La navigation de plaisance sur le canal de la Somme est également susceptible d'être impactée par les travaux relatifs au Pont-Canal de la Somme. Des interruptions temporaires de navigation pourraient être déclenchées en fonction de certaines phases du chantier. Les nuisances impacteront essentiellement les plaisanciers : nuisances acoustiques, nuisances visuelles, etc.

❖ **Activités de loisirs :**

Les activités de loisirs de plein air (randonnées pédestres et cyclistes, activités liées à la chasse, à la pêche…) seront également perturbées durant les travaux en lien avec :

- Les nuisances acoustiques induites ;
- La modification des accès et des circuits de déplacement (allongement potentiel de parcours, gêne, …).

Concernant la chasse, les principaux effets négatifs directs liés à la phase travaux concernent le dérangement de la faune ainsi que l'interdiction de la chasse aux abords du projet, pour des raisons de sécurité.

Par ailleurs, les activités de pêche sur le canal du Nord pourront être perturbées (interruption des parcours de pêche au droit du chantier). C'est notamment le cas au niveau du rescindement de Catigny qui fait partie du parcours de l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) de Noyon - L'Amicale des Pêcheurs à la Ligne.

L'activité de pêche sur les portions de la Somme concernées par les travaux ou la chasse aux gibiers d'eau sera impactée de manière temporaire le temps des travaux (accès, nuisances sonores).

7.4.11.6.2 Mesures de réduction proposées en phase travaux

Afin de réduire les impacts sur les usages, il est proposé la mise en œuvre de la mesure suivante :

- La **mesure R35** « Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers ».

➔ Cette mesure est détaillée dans la fiche mesure présentée ci-après.

En complément, il faut citer la mesure suivante :

R60	**Abaissement du niveau du canal du Nord tout en maintenant la navigation possible**
	➔ Voir détail de la mesure au chapitre 7.4.4.1.2

Fiche 69 : Mesure R35

R35	**Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers**
Objectifs	Garantir la sécurité des usagers Limiter les perturbations sur les usages (activités, loisirs…)
Type d'effets ciblés	IT25
Cibles visées	Usages
Description de la mesure et modalités techniques	**Les cheminements terrestres, dont chemins modes doux** La création de cheminements alternatifs et/ou le rétablissement des chemins sera réalisé dans la mesure du possible en cas de coupure d'itinéraires. La déviation temporaire ou la sécurisation des continuités cyclables sera assurée, en particulier le long du Canal du Nord (secteurs rescindés, quais travaux). Ce sera le cas par exemple pour la voie verte le long du canal du Nord impactée par les travaux de rescindement à Catigny. **Activités de loisirs et cheminement fluvial sur le Canal du Nord** Dans les zones de croisement et de superposition du CSNE avec le CDN, les travaux sur le CSNE seront réalisés après la coupure du CDN alors que le CSNE ne sera pas encore en service. Les travaux de remblaiement du CDN nécessiteront également des interruptions de circulation sur le CDN. La durée des travaux entre la fermeture du CDN et la mise en service du CSNE sera la plus réduite possible afin de limiter au maximum la durée de coupure de circulation. Le rescindement du Canal du Nord à Catigny n'aura pas d'impact sur les usages du Canal du Nord étant donné que le phasage travaux permet de n'interrompre la circulation que lors de la mise en connexion de la partie rescindée (quelques travaux de nuit, programmés et limités). Ainsi, les interruptions seront programmées en avance afin que VNF puisse suffisamment tôt informer les usagers. L voie verte le long du canal du Nord sera peu impactée. L'association en charge de l'information des usagers des voies vertes sera informée des périodes de coupure, des itinéraires alternatifs seront alors envisagés. Les travaux dans le Canal du Nord entre Péronne et Aubencheul-au-Bac seront réalisés après fermeture par tronçons du canal du Nord à la navigation et aux autres usagers, il n'y aura donc plus de circulation et donc pas de risques pour les usagers de la voie

R35	Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers
	d'eau. Dans le cadre des travaux pour l'OA de la VC d'Hermies, les restrictions du chenal de navigation dans le CDN nécessiteront un alternat qui sera accompagné d'une signalisation adaptée pour garantir la sécurité des usagers du CDN. Sur les communes d'Allaines et d'Etricourt-Manancourt, la coupure de circulation du canal du Nord sera réalisée à partir de la réalisation des deux croisements entre le canal du Nord et le CSNE, aux PK169.2 et PK176.6 et le comblement du Canal du Nord. **Activités de loisirs sur la Somme** La navigation sur le canal de la Somme sera maintenue pendant les travaux du pont-canal. Ponctuellement, des interruptions de navigation pourront avoir lieu lors de certaines opérations sensibles (réalisation des estacades métalliques au droit du canal, lançage du tablier au-dessus du canal). Ces périodes seront définies en phase de conception détaillée du pont-canal sur la Somme et en concertation avec VNF qui sera chargé de diffuser les périodes temporaires et limitées de fermeture. Les activités de pêche sur les portions de la Somme proches ou dans le périmètre des travaux seront interdites pour garantir la sécurité des usagers. Concernant les activités pédestres et cyclo touristiques, une déviation de la Voie Vélo Somme (VVS) longeant la rive sud du canal de la Somme, et du GR800, sera prévue. **Réseaux divers** Il sera nécessaire de procéder aux déplacements ou à la déviation d'un certain nombre de réseaux enterrés et aériens. Les opérations de rétablissement des réseaux divers sont complexes et sont actuellement réalisées en étroite collaboration avec les concessionnaires de ces réseaux concernés. Ces travaux peuvent conduire à des coupures temporaires de la circulation. Des solutions alternatives de cheminement seront alors proposées.
Localisation	Cheminement terrestre 127+300 (CDN), 140+500 (CDN), 167+300, 177+00 à 172+00, 179+000, 179+500, 180+500, 181+000, 182+200, 182+500, 185+000, 187+800, 189+500, 189+600, 191+000, 191+300, 192+500, 193+250, 194+300, 196+200, 196+700, 199+100, 201+100, 203+800, 205+700 Cheminement fluvial (zone de chevauchement/comblement) 183+200 à 190+000, VC d'Hermies (185+000), CDN entre le tunnel de Ruyaulcourt et l'écluse 2, CDN entre Allaines et Etricourt-Manancourt Activités de loisirs sur la Somme Franchissement de la Somme : PC1630

R35	Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers
	Réseaux majeurs Les opérations de déviation concernent plus principalement : • TRAPIL (forage dirigé sous le CSNE à 50m de profondeur) • RTE (dévoiement de deux lignes électriques de transport très haute tension au droit de la future écluse de Marquion) • SFR (dévoiement de 2 batteries de fourreaux de télécommunication sur un linéaire approximatif de 13.5km).
Planning de mise en œuvre	Tout au long du chantier
Acteurs concernés	• Maitre d'œuvre et maitrise d'ouvrage dans la consultation des usagers et l'optimisation pour la phase chantier • Entreprises travaux dans la mise en place des cheminements • Gestionnaires de réseaux pour le dévoiement de réseaux
Indicateurs et fréquence pour le suivi	• Suivi régulier : adaptation des cheminements selon l'évolution du chantier • Suivi des plaintes des usagers et de leurs représentants

7.4.11.6.3 Synthèse des impacts en phase définitive et/ou exploitation

❖ **Navigation :**

Les conditions de navigation resteront identiques sur le canal du Nord entre Passel et Allaines.

Sur les sections modifiées du canal du Nord, les plaisanciers devront emprunter le CSNE entre l'écluse de jonction, connectant le canal du Nord au CSNE, et le canal de la Sensée.

Aucune incidence n'est prévue du fait du Pont-Canal sur la navigation de plaisance sur le canal de la Somme, lors de la phase exploitation. Le Pont-canal n'aura aucune incidence sur le gabarit existant du canal de la Somme.

❖ **Activités de loisirs :**

Aucune incidence n'est prévue du fait du Pont-Canal sur les activités de pêche, chasse aux gibiers, lors de la phase exploitation.

A partir de l'écluse de jonction à Allaines et jusqu'à l'écluse n°7, le canal du Nord sera comblé et ne sera plus en fonctionnement. La pêche ne sera donc plus possible sur ce secteur. Néanmoins, des pontons de pêches seront aménagés sur le CSNE et sur le canal du Nord, au titre des mesures d'accompagnement. La localisation précise de ces pontons de pêche sera concertée avec les fédérations de pêche du secteur.

Concernant les activités pédestres et cyclo touristiques, un rétablissement de la Voie Vélo Somme (VVS) et du GR800 sera mis en place en phase définitive en vallée de la Somme.

En concertation avec les collectivités locales, un cheminement adapté aux modes doux pourra être mis en place le long du tracé du CSNE. Au droit de la Tortille restaurée, un chemin pédestre sera mis en place.

7.4.11.6.4 Mesures de réduction proposées en phase définitive

Aucune mesure spécifique de réduction ne s'impose. En revanche, une mesure d'accompagnement est proposée avec la création de pontons de pêche (cf. chapitre 7.6, mesure A06).

7.4.11.7 Evaluation des impacts résiduels sur les usages après mesures de réduction

Bien que les incidences apparaissent globalement très limitées sur les captages AEP et les forages divers, par mesures de sécurité, des mesures conservatoires et de compensation s'avèrent nécessaires.

Si les mesures de réduction mise en place pour limiter les rabattements, aussi bien en phase travaux qu'en phase définitive, permettront de limiter l'incidence sur la piézométrie des nappes en générale, un risque subsistera pour plusieurs captages AEP et forages agricoles de proximité.

Un suivi piézométrique spécifique sera mis en place pour prévenir toute atteinte au fonctionnement normal de ces captages (cf. chapitre 11.1.3).

➔ **Les impacts résiduels sur les captages AEP et les forages agricoles sont donc considérés comme significatifs. En conséquence, et par principe de précaution, des mesures de compensation sont nécessaires pour ces usages. Elles sont présentées au chapitre 7.5.2.9.**

Les modifications de certaines sections du canal du Nord induiront des impacts résiduels globalement faibles sur la navigation fluviale, même si des interruptions ponctuelles apparaissent en phase travaux et qu'un nouvel itinéraire de liaison entre la Somme et le canal de la Sensée sera proposé.

➔ **Les impacts résiduels sur le tourisme fluvial seront faibles du point de vue des usagers, donc non significatifs.**

Les pratiques de la chasse et de la pêche devront être interrompues à proximité du projet pendant toute la durée du chantier. Afin de faciliter la pratique de la pêche sur le CSNE, il sera aménagé au titre des mesures d'accompagnement des pontons de pêche.

➔ **L'impact résiduel sur les activités de chasse et de pêche sera faible, donc non significatif.**

7.5 Mesures de compensation liées à l'eau et aux milieux humides

Pour toutes les thématiques liées à l'eau et aux milieux humides qui ont un niveau d'impact résiduel jugé significatif après mesures d'évitement et de réduction (c'est-à-dire supérieur à moyen), la mise en œuvre de mesures appropriées et proportionnées de compensation est nécessaire.

7.5.1 Aperçu d'ensemble des mesures de compensation

Des mesures génériques de compensation ont été définies, communes aux Pièces C1, C2 et C5 du dossier.

Le tableau ci-après (Cf.Tableau 56) présente la liste des mesures génériques de compensation retenues pour le projet. Au total, ce sont 11 mesures qui ont été définies pour cette opération.

Seules sont présentées dans cette Pièce, les mesures de compensation relatives à la ressource en eau et aux milieux en eau. Pour chacune de ces mesures, une fiche opérationnelle détaillant les modalités de mise en œuvre est présentée.

Pour rappel, la **Pièce C5** du dossier présente le programme intégré de compensation propre aux habitats naturels et aux espèces, et détaille les plans de gestions de l'ensemble des sites de compensation.

ableau 56 : Mesures génériques de compensation

Type de mesures	*Codification Cerema*	*Thématiques concernées*	*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de compensation*	*Codification des mesures ERC*
			Pièce C1	Pièces C2 - C5		
Création / Renaturation de milieux	C1.1.a	Milieux naturels		**X**	Création d'habitats naturels favorables aux espèces cibles	**C01**
	C1.1.a	Milieux naturels		**X**	Création de boisements éligibles à la compensation forestière	**C02**
	C1.1.a	Milieux naturels	**X**	**X**	Création de zones de frayères	**C03**
	C1.1.a	Milieux naturels	**X**	**X**	Réhabilitation de zones humides	**C04**
	C1.1.d	Eaux superficielles	**X**		Compensation des volumes soustraits en zones inondables	**C05**
	C1.1.d	Usages	**X**		Création de nouveaux forages agricoles en remplacement de ceux détruits	**C06**
	C1.1.d	Usages	**X**		Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et/ou restauration pour les forages industriels impactés (hors AEP)	**C07**
Restauration/Réhabilitation	C2.1.c	Milieux naturels		**X**	Restauration d'habitats naturels favorables aux espèces cibles	**C09**
	C2.1.e	Eaux superficielles/Milieux naturels	**X**	**X**	Restauration de zones humides	**C10**
	C2.2.d	Eaux superficielles/Milieux naturels	**X**	**X**	Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau	**C11**

7.5.2 Présentation des mesures de compensation

Les mesures de compensation relatives aux milieux en eau sont présentées dans des fiches détaillées, en fonction des thématiques concernées.

Pour rappel, le programme de compensation lié aux espèces et habitats d'espèces est présenté de manière détaillée dans la **Pièce C5**.

7.5.2.1 Mesures compensatoires pour les eaux souterraines

Les mesures de compensation liées aux eaux souterraines sont détaillées dans le chapitre sur les usages (cf. chapitre 7.5.2.8). Cela concerne les mesures suivantes :

- La mesure C06 : « Création de nouveaux forages agricoles en remplacement de ceux détruits »,
- La mesure C07 : « Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et/ou restauration pour les forages impactés (hors AEP) ».

Les mesures compensatoires proposées sont dimensionnées pour répondre aux impacts résiduels.

7.5.2.2 Mesures compensatoires pour les eaux superficielles

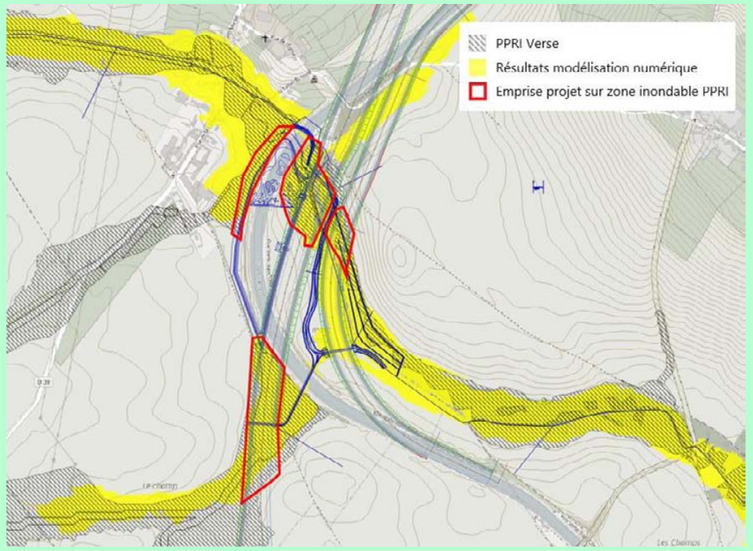
Les travaux de rescindement du canal du Nord à Catigny ont une incidence sur des terrains situés en zone inondable de la Mève et de ses affluents.

Une compensation hydraulique liée aux volumes soustraits en zone inondable s'impose donc dans le secteur de la vallée de la Mève.

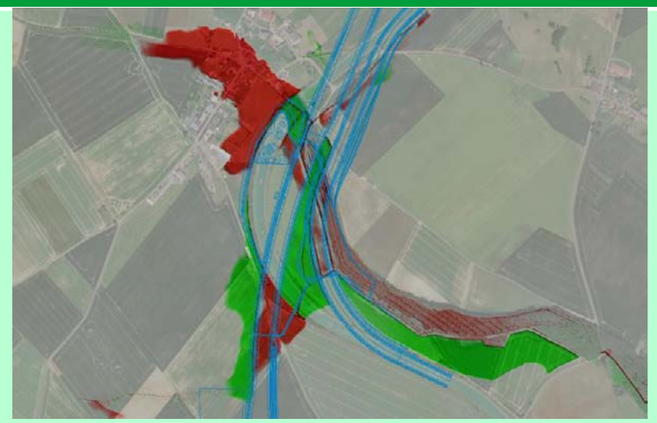
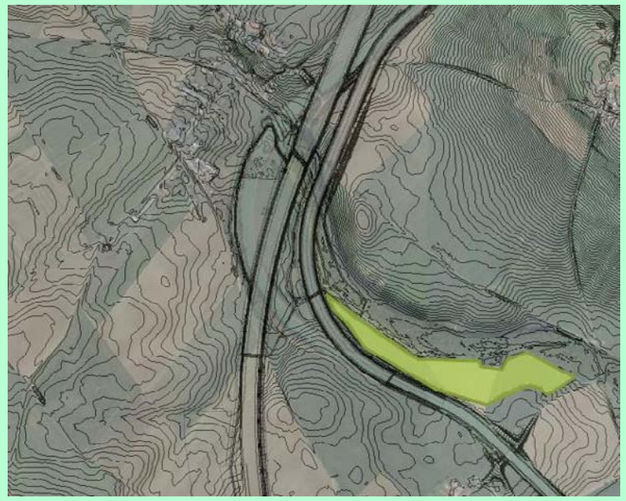
➔ Cela concerne la **mesure C05** : « Compensation des volumes soustraits en zones inondables ».

La mesure compensatoire proposée est dimensionnée pour répondre à l'impact résiduel sur les eaux superficielles. La transparence hydraulique du projet imposée par le PPRi de la Verse est assurée.

Fiche 70 : Mesure C05

C05	Compensation des volumes soustraits en zones inondables
Objectifs	Compenser les volumes pris par des remblais du projet sur le lit majeur des cours d'eau, afin de restituer des zones d'expansion de crue préservant les enjeux en amont et aval du projet
Thématiques concernées	Zones inondables
Localisation	Vallée de la Mève (pk 127)
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Les ouvrages de rétablissement hydraulique sous le CSNE ont été dimensionnés pour permettre l'écoulement de la crue centennale, et ses zones inondables associées, avec limitation de l'exhaussement de la ligne d'eau en amont, et plus généralement l'absence de modification des conditions d'écoulement de crue au droit des enjeux identifiés en amont et en aval du projet. Dans le secteur de la Mève à Catigny (voir chap. 7.4.5.1 relatif aux incidences quantitatives du projet sur les eaux superficielles), le CSNE et le rescindement du canal du Nord (CDN), en vertu de ce principe de transparence, s'accompagnent de deux aqueducs de débitance plus importante que le siphon existant sous le canal du Nord, sous-dimensionné pour la crue centennale et permettant actuellement une forte rétention des eaux, limitant ainsi l'inondation à l'aval. La réalisation du projet génère donc une surinondation à l'aval, en "libérant" une partie de la crue et occupant en remblai une partie du lit majeur du fossé des Fonds et de la Mève (zonage du PPRi de la Verse).  *Identification des emprises projet sur zones inondables du PPRI de la Verse* Afin de ne pas aggraver les écoulements à l'aval, il est nécessaire de compenser

C05	Compensation des volumes soustraits en zones inondables
	39 000 m³ pour une crue d'occurrence centennale pour assurer la transparence hydraulique du projet, telle qu'imposée par le PPRi. Le terrassement de cette zone a été réfléchi afin de répondre aux objectifs suivants: - Permettre le stockage du volume de crue excédent à l'état projet, soit environ 39 000 m³ localisés sur les figures suivantes ; - Avoir une épaisseur de sol suffisante entre le fond du bassin et le niveau de la nappe en hautes eaux, afin de ne pas exposer la nappe, et de ne pas diminuer la capacité de stockage en période de hautes eaux (éviter que la nappe ne remplisse la ZEC avant la survenue d'une crue Q100) ; - Avoir une épaisseur de sol entre le fond du bassin et le niveau bas de la nappe compatible avec le développement d'une zone humide compensatoire de type boisement alluvial dominant (TN à moins de 1,40 m au-dessus des basses eaux). Les deux derniers objectifs cités précédemment ont conduit à proposer un terrassement incliné : le fond de terrassement à l'extrémité ouest est calé à 49,55 m NGF tandis le fond de terrassement à l'extrémité est calé à 48,30 m NGF. Le terrassement de la zone d'expansion de crue suit ainsi le gradient linéaire de la nappe telle que modélisée, selon une pente de 1,25 m d'ouest en est de la ZEC. Pour assurer un volume de stockage de 39 000 m³, en tenant compte de ces contraintes altimétriques, une ZEC de 8 ha est nécessaire. La zone terrassée formant la ZEC est submergée pour des occurrences de crue similaires à celles qui mettent en eau la rive gauche de la Mève en situation actuelle. Cette occurrence est estimée à 20 ans. Le stockage de la crue est ainsi prévu comme suit : • Stockage de 57 000 m³ dans l'espace entre CSNE et canal du Nord rescindé, sans modelage du terrain naturel (au-delà du comblement du canal du Nord) sur une surface d'environ 5.5 ha ; • Stockage en aval du canal du Nord rescindé sur une surface de 8 ha par la création d'une zone de compensation (Zone d'Expansion de Crue, ZEC) d'environ 39 000 m³. Cette zone de compensation prolonge la zone inondable du PPRI dans l'espace disponible entre la Mève et le canal.

C05	Compensation des volumes soustraits en zones inondables
	 ***Comparaison des niveaux d'eau maximaux pour l'état actuel et l'état projet avec ZEC. La couleur verte indique les zones pour lesquels le niveau d'eau projet est plus important que le niveau d'eau actuel et la couleur rouge indique les zones pour lesquels la situation projet apporte une amélioration***  ***Vue en plan de la zone de compensation*** La zone de stockage en aval du CDN rescindé est obtenue par décaissement du terrain naturel, en rive droite de la Mève toutefois sans en affecter le lit mineur. Cette zone de compensation hydraulique sera mutualisée avec : • La compensation de zones humides (C04 et C10), partiellement en restauration (par décaissement de parcelles agricoles humides en bordure de la Mève et du CDN), et majoritairement en création, par décaissement

C05	Compensation des volumes soustraits en zones inondables
	rapprochant le terrain naturel de la nappe, suppression de fossés et / ou concentration des eaux de bassin versant naturel entre les deux canaux ; • La compensation d'habitats d'espèces (C01), sur les mêmes emprises, par la plantation de boisements alluviaux, réalisation de mégaphorbiaies sur les zones humides restaurées ou créées.
Planning de mise en œuvre	En anticipation ou conjointement au rescindement du CDN, permettant de gérer une crue en cours de chantier.
Acteurs concernés	• Maître d'ouvrage/Maître d'œuvre : intégration des préconisations aux DCE des entreprises de travaux • Entreprise de travaux : respect des préconisations
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Relevé topographique en fin de travaux pour vérifier le volume de compensation disponible.

7.5.2.3 Mesures compensatoires pour l'hydromorphologie

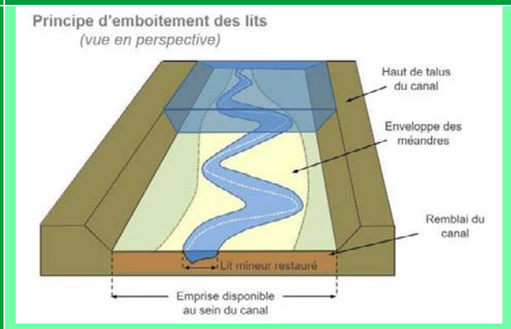
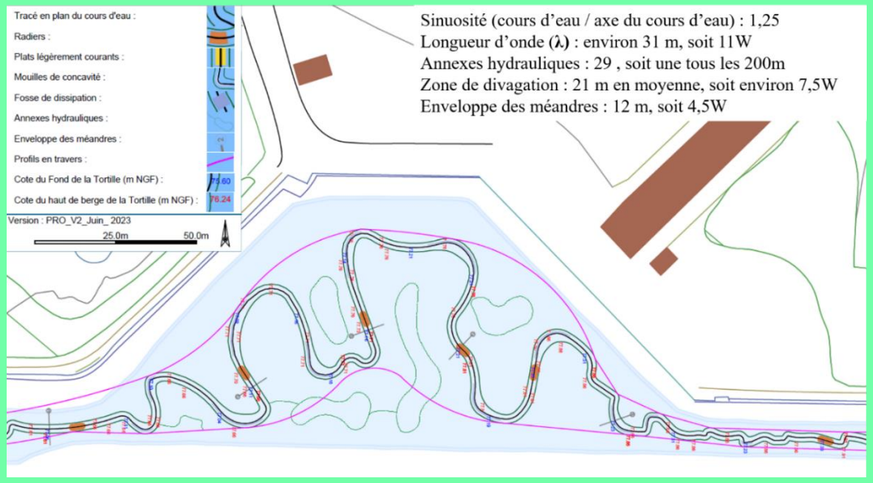
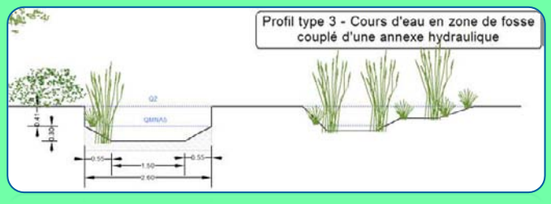
Les dérivations créées et les réaménagements de cours d'eau feront l'objet d'amélioration hydro-écologique (cf. mesure R53) avec la mise en œuvre d'actions complémentaires sur la Tortille.

➔ Le détail de ces compensations est présenté dans la fiche de la **mesure C11** : « Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau ».

La mesure de compensation permet d'atteindre l'équivalence fonctionnelle sur les conditions hydro-écologiques des cours d'eau à l'échelle du bassin de la Somme, seul concernée par des impacts résiduels.

Fiche 71 : Mesure C11

C 11	Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau
Objectifs	Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau, en fonction de l'évaluation fonctionnelle réalisée via la matrice hydromorphologique
Localisation	Tortille entre le PK172 et PK176+400
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Les impacts du projet sont évalués pour chacun des cours d'eau pour les différents critères de fonctionnalité des milieux associés aux cours d'eau après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction. La restauration hydro écologique est considérée sur les cours d'eau intercepté ponctuellement comme une mesure de réduction de part : • La mise en œuvre de moyens techniques de génie écologique (opérations simples de végétalisation) avec plantations d'arbuste, de boutures de saules, de plantes hélophytes et ensemencement ; • La reconstitution du substrat / matelas alluvial, sur le linéaire concerné par une dérivation liée au rétablissement des cours d'eau (variant selon les ouvrages hydrauliques) ; • Une diversification physique du nouveau lit vif des cours d'eau. Seul le réaménagement de la Tortille est considéré comme une mesure compensatoire. Aménagement de la Tortille : (Cf. mesure C03) Le linéaire concerné représente 5 707 ml. La restauration hydro écologique de la Tortille doit permettre de compenser ces pertes fonctionnelles résiduelles. Le projet de déplacement et de recréation de la Tortille dans l'ancien canal du Nord est un projet de restauration écologique ambitieux. Il a pour objectif l'amélioration globale du fonctionnement éco-morphologique du cours d'eau et des milieux humides associés. Ainsi, les aménagements hydro-écologiques visent : • La réactivation d'une dynamique fluviale naturelle par la création de zones préférentielles d'érosion et de dépôts ; • La diversification des morphologies du lit (faciès, profils en travers) ; • La diversification des écoulements et les habitats du lit mineur ; • la recréation d'annexes fluviales et les échanges entre la nappe de craie et la Tortille. • Des changements de composition des peuplements biologiques liés à la diversification des habitats (diversification du peuplement, retour d'espèces lithophiles, etc.) ; • à moyen terme (3 à 5 ans), l'amélioration de l'état écologique au niveau du secteur restauré. La restauration de la Tortille sera réalisée au sein des anciennes emprises du Canal du Nord, avec le principe des lits emboités.

C 11	Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau
	   ***Profil type de la Tortille en zone médiane - Faciès de mouille couplé à une annexe hydraulique***
Planning de mise en œuvre	La restauration de la Tortille au sein des anciennes emprises du canal du Nord sera réalisée dès le comblement du canal du Nord, suite à l'arrêt de son exploitation, soit à la fin des travaux TOARC du CSNE.
Acteurs concernés	• Maître d'ouvrage/Maître d'œuvre : intégration des préconisations aux DCE des entreprises de travaux • Entreprise de travaux : respect des préconisations • Gestionnaire des sites de compensation
Indicateurs de suivi et fréquence du suivi	Suivi de la faune et de la flore dans le lit majeur. Ces suivis seront concomitants aux suivis réalisés sur les sites de compensation (Voir Pièce C5).

7.5.2.4 Mesures compensatoires pour les milieux naturels

Les mesures compensatoires pour les milieux naturels sont plus spécifiquement présentées dans la **Pièce C5** du présent dossier d'autorisation environnementale.

Elles concernent principalement les dispositions des mesures suivantes :

- La mesure C01 : « Création d'habitats naturels favorables aux espèces cibles »,
- La mesure C02 : « Création de boisements éligibles à la compensation forestière »,
- La mesure C09 : « Restauration d'habitats naturels favorables aux espèces cibles ».

7.5.2.5 Mesures compensatoires pour les zones humides

7.5.2.5.1 Démarche d'évaluation des besoins de compensation

La détermination des besoins de compensation pour les zones humides impactées s'appuie sur l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en juin 2016 par l'ex ONEMA, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et d'autres partenaires.

La méthodologie d'évaluation des fonctions des zones humides avérées vise à établir un moyen de comparaison entre les pertes fonctionnelles résiduelles des sites impactés par le projet (avec intégration des mesures d'évitement et de réduction) et les gains fonctionnels escomptés sur les sites de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Elle repose sur deux étapes (cf. illustration ci-après) :

- Une évaluation des pertes des fonctions des zones humides directement et indirectement impactées par le projet (avant/après), en tenant compte des mesures de réduction,
- Une évaluation, en regard, des gains obtenus sur les sites de compensation (avant/après), du fait de la réalisation des actions de compensation écologique.

La méthodologie répond également à la demande des SDAGE en proposant des mesures compensatoires basées sur le principe d'équivalence en termes de fonctionnalité globale. Elle permet alors de vérifier qu'un certain nombre de principes de la compensation sont bien respectés.

Ainsi, la méthodologie permet d'évaluer l'équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains et de conclure quant à la suffisance de la compensation des impacts sur les zones humides du périmètre de l'opération.

L'étude de l'évaluation des fonctionnalités des zones humides sur le périmètre de l'opération (secteurs 2, 3 et 4) a été réalisée par Ecosphère. Elle est jointe en **Annexe complémentaire** au présent dossier.

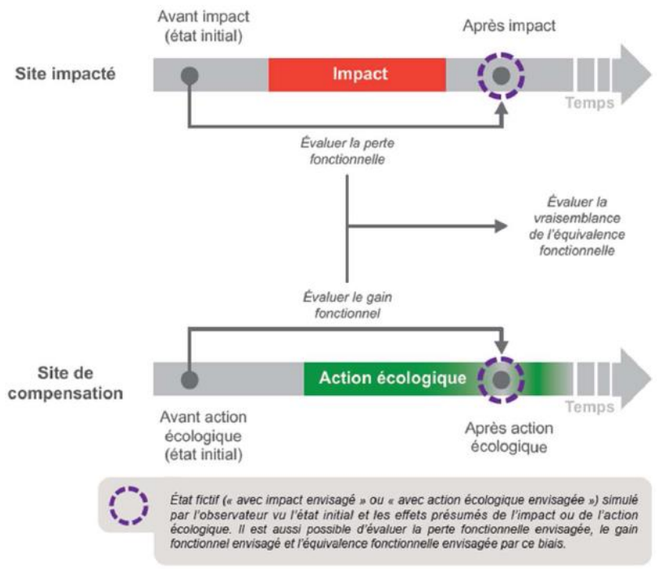


Illustration 19 : Représentation schématique des principes de la méthode

(Source : ONEMA 2016, d'après G. Gayet et al.)

La double approche de la méthode se décline en trois étapes successives :

- 1ère étape : la détermination à partir du diagnostic d'état initial de la valeur fonctionnelle globale des zones humides des sites concernés (sites impactés et sites de compensation sélectionnés),
- 2ème étape : l'évaluation des pertes et des gains fonctionnels pour chacun des sites selon les couplages pré-définis (zones homogénes au plan des critères écologiques),
- 3ème étape : la détermination et l'évaluation comparative de l'équivalence écologique.

	Sites impactés	**Sites de compensation pré-identifiés**
1ère étape	Valeur globale des sites selon les fonctions	Valeur globale des sites selon les fonctions
2ème étape	Niveau d'impact résiduel estimé/site	Niveau de gain potentiel escompté/site
3ème étape	Besoins en compensation ou « dettes » selon les fonctions	Potentiel hydro-écologique pour combler les « dettes »

Illustration 20 : Etapes pour l'application de la méthode sur les fonctionnalités des zones humides

7.5.2.5.2 Présentation des mesures de compensation

Deux types de compensation ont été recherchés :

- La restauration de zones humides existantes (par amélioration) ;
- La réhabilitation de zones humides « historiques » (en lieu et place d'anciennes zones humides).

Pour ces dernières, deux catégories ont été distinguées :

- La réhabilitation d'anciennes zones humides avec un décaissement de matériaux (par désartificialisation d'espaces et par évacuation de remblais) ;
- La réhabilitation d'anciennes zones humides par comblement de plan d'eau ou d'espaces en eaux stagnantes.

➔ Ces mesures qui sont détaillées dans les fiches présentées dans les pages suivantes concernent :

- La **mesure C04** : Réhabilitation de zones humides,
- La **mesure C10** : Restauration de zones humides.

La surface totale allouée à la compensation est de 200,7 ha dont 41,9 ha sur le territoire du SDAGE Seine-Normandie et 158,7 ha sur le territoire du SDAGE Artois-Picardie. Les 200,7 ha de compensation se répartissent en 123,6 ha de restauration de zones humides et 77,1 ha de réhabilitation de zones humides.

Tableau 57 : Bilan surfacique des mesures de compensation pour les zones humides

(Source : Ecosphère, 2023)

Zones humides	*Surface totale (ha)*				*Ratio de compensation surfacique*	
	SDAGE Seine Normandie		SDAGE Artois Picardie			
Compensations	41,9		158,8		SDAGE Seine Normandie	SDAGE Artois-Picardie
	200,7					
	Restauration : 17,4 ha	Réhabilitation : 24,5 ha	Restauration : 106,1 ha	Réhabilitation : 52,7 ha	1,57	3,91

Un plan de gestion écologique détaillé a été réalisé sur tous les sites de compensation. Ces plans de gestion ont servi de référence pour renseigner l'état projeté des zones humides dans la méthode.

Le programme de compensation pour les habitats liés aux milieux humides, montrant notamment les sites concernés et les plans de gestion proposés, est présenté de manière détaillée dans la **Pièce C5**.

Le tableau ci-dessous présente l'appariement des sites impactés avec les sites de compensation, par couplages et surfaces associées.

Tableau 58 : Appariement des sites impactés et compensatoires par grands couplages
(Source : Ecosphère, 2023)

Grands couplages	Sites impactés	Surfaces impactées (ha)	Surfaces compensatoires (ha)	Sites compensatoires
Oise alluvial et versant	S2Alluv1	6,125	22	Site supplémentaire 1
	S2Alluv1bis	0,76		
	S2Vers1	5,956	8,395	S2OiseAlluv1CreaAEI
	S2Alluv2	4,423	1,442	S2OiseAlluv1CreaSEI
	S2Alluv3	8,386	5,654 0,417	S2OiseAlluv1Restau S2OiseAlluv2Restau
Oise plateau	S2Plat1	1,08	1,378 2,661	S2OisePlat1Restau S2OisePlat1CreaAEI
Somme plateau	S2Plat2	1,6	10,540 0,978	S2SommePlat2Restau S2SommePlat2CreaAEI
	S2Dep1	0,40	1,552 2,215	S2SommePlat3Restau S2SommePlat3CreaAEI
Somme alluvial	S2Alluv4	2,427	0,875 0,860 0,023	S2SommeAlluv1Restau S2SommeAlluv1CreaAEI S2SommeAlluv1Crea
	S2Alluv5	4,148	7,890 4,225 2,237	Sites Verdi Ingon Est, centre et Ouest
	S2Alluv6	4,701	47,779 15,0	Site Verdi Somme Nord (ferme de bazincourt) Site supplémentaire n°2
	S2AlluvVers1	1,83	0,594 0,516 4,635	S2SommeAlluv2Restau S2SommeAlluv2CreaSEI Site Verdi Omignon
	S2AlluvVers2	7,36	1,751 0,408 5,158	S2SommeAlluv3Restau S2SommeAlluv3CreaAEI Site Verdi Somme Sud (Villers-Carbonnel)
	S3Alluv1	0,89	2,879 4,19	S3SommeAlluv1Restau S3SommeAlluv1CreaSEI
	S3Alluv2	15,15	23,792 7,917 5,806	S3SommeAlluv2Restau S3SommeAlluv2CreaSEI S3SommeAlluv2CreaAEI
Sensée alluvial et versant	S4Alluv1	1,834	0,055 3,396 0,912 1,735	S4SenséeAlluv1CreaSEI S4SenséeAlluv1CreaAEI S4SenséeAlluv1Restau Site Verdi Sensée Nord
	S4Vers1	0,25	0,858	Site Verdi Agache Sud

Fiche 72 : Mesure C04

C04	Réhabilitation de zones humides
Objectifs	Réhabiliter des zones humides aux fonctionnalités équivalentes à celles impactées, conformément à la méthode OFB
Thématiques concernées	Milieux naturels
Localisation	• Bois du Quesnoy (pk 128,7 et 129,8) • Bois du Chapitre (pk 132,2) • Rivière bleue (pk 135,5) • Vallée de l'Ingon (pk 141,3) • Prairie de Licourt (pk 149,8) • Prairie humide de la Fontaine aux Billes (pk154) • Vallée de la Somme à Villers Carbonnel et vallée de l'Omignon) • Vallée de la Motte (pk 157,2) • Vallée de la Somme à Cléry (pk 162,5) • Site de compensation du canal du Nord à Allaines (pK 166,2 à 167,3) • Site de compensation de la Tortille à Allaines (pK 167,3 à 168,9) • Site de compensation des Petits Prés (pK 168,7 à 169,2) • Site de compensation de la Tortille par remblai du CDN de Moislains à Etricourt (pK 169,2 à 176,4) • Site de compensation du Grand Marais (pK 172,5 à 173,5) • Site de compensation de la vallée de la Tortille (pK 173,7 à 174 puis 175,4 à 176) • Vallée de l'Agache et de la Sensée • Mosaïque de milieux de Oisy le Verger (pk 205,9) Cf. Planche 4 – Pièce C5 : Zones humides réhabilitées/restaurées (échelle 1/10 000)
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Le terme **réhabilitation** utilisé dans la présente fiche pour la compensation zones humides désigne la restauration d'une zone historiquement humide mais qui a perdu son caractère humide. Les milieux humides réhabilitées au sein des sites de compensation possèderont des habitats naturels caractéristiques de zones humides. Les végétations de zones humides révèlent un fonctionnement édaphique particulier, notamment rythmé par les relations avec la nappe et le niveau d'eau dans le lit mineur. Cette nappe et cette lame d'eau peuvent être caractérisées par plusieurs paramètres majeurs comme l'alternance de périodes d'inondations ou d'assèchement et l'amplitude des variations entre ces deux moments.

C04	Réhabilitation de zones humides
	Afin de recréer des milieux ayant une résilience et une efficience la plus proche de la réalité, plusieurs étapes d'analyse ont été nécessaire pour déterminer l'alimentation de ces milieux humides et les cotes altimétriques : *Analyse topographique, analyse des apports des volumes d'eau apportés par ruissellement et des variations de nappe au droit des aménagements écologiques avant-projet* Au droit de chaque aménagement écologique, les éléments suivants ont été pris en compte : • La présence de remblais • La variation de la topographie minimale et moyenne au droit des aménagements écologiques avant-projet ; • L'amplitude de variation de la nappe avant-projet et avec projet sur la base des modélisations disponibles ; Ces données permettent d'adapter le positionnement topographique favorable à un fonctionnement d'habitats naturels humides par rapport à des niveaux piézométriques et hydrologiques modélisés. Toutefois, il est à noter que certains habitats sont déjà sous un régime d'alimentation dégradé du fait de la présence d'aménagement dans la vallée de la Tortille. Les données les plus englobantes et discriminantes ont toujours été choisies, dans la mesure de l'acceptabilité et au regard des connaissances bibliographiques connues et énoncées dans la partie suivante. Le niveau de la nappe de la Craie ne permettant pas d'alimenter la plupart des zones humides projetées, certains habitats humides projetés ont été étanchéifiés à l'exception des zones humides du CDN remblayé de Moislains à Etricourt-Manancourt qui bénéficient de l'influence de la nappe de la Tortille et du site du Grand marais. *Analyse des variations de nappe acceptables pour maintenir un fonctionnement des milieux humides* Cette analyse (méthode détaillée dans la pièce C1, chapitre 7.4.8) permet de dimensionner les capacités de résilience des milieux humides face à un stress hydrique. Cela a permis d'adapter le type de milieux humides projetés et leurs altimétries selon les données de modélisations des variations des nappes après projet, à l'exception des zones humides étanchéifiées ne bénéficiant pas de l'influence de la nappe. *Postulats pour la définition des milieux humides selon la topographie, les volumes de ruissellements projetés et la variation des nappes après projet*

C04	Réhabilitation de zones humides
	L'analyse des données en état initial et bibliographique permet d'estimer une marge d'implantation topographique, empirique, des habitats naturels humides considérés en phase projet. Cette marge d'implantation annonce les limites en basses eaux et hautes eaux considérées par rapport à la battance de la nappe et ses niveaux. Le niveau de la nappe de la Craie ne permettant pas d'alimenter la plupart des zones humides projetées, certains habitats humides projetés ont été étanchéifiés à l'exception des zones humides du CDN remblayé de Moislains à Etricourt qui bénéficient de l'influence de la nappe de la Tortille. *Détermination de la nature des sols des zones humides* La nature des sols de ces zones humides sera déterminée à partir de la nature des sols des zones humides actuellement présentes sur l'ensemble de l'aire d'étude. En effet la constitution du sol des zones humides crées sera mis en œuvre de manière à obtenir une structure de sol similaire aux zones humides situées à proximité directe. Certaines zones humides seront également réhabilitées par comblement partiel de zones en eau. Cette action consiste à remblayer partiellement des zones en eau (gravières, plans d'eau) jusqu'à un niveau à définir en fonction des habitats ciblés et du mode d'alimentation en eau prévu. Les horizons d'apport, valorisant les matériaux du site, seront mis en œuvre et adaptés selon les principes suivants, de la surface vers les sols profonds : • 20 à 50 cm de terre végétale en évitant les terres d'origine agricole pour limiter les intrants chimiques (horizons de surface des sols de prairies dans l'emprise) et risquant de favoriser les espèces les plus rudérales (et souvent les plus communes) au détriment d'espèces moins fréquentes. ; • 40 cm d'un substrat limono-argilo-sableux ; • La profondeur restante sera remblayée avec un mélange des terres extraites se rapprochant de la composition du sous-sol existant. Compte tenu des niveaux bas de la nappe sur ces secteurs, l'ensemble des zones humides créées pourront être étanchées au moyen d'une couche de sols imperméable type argile, sauf sur le secteur Canal du Nord de Moislains à Etricourt où les zones humides et les mares sont alimentées par la nappe de la Tortille. La couche d'argile aura une épaisseur de 50 cm. Elle est installée en 2 à 3 couches successives mise en œuvre en passes croisées. La couche d'argile sera recouverte de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm. L'étanchéification pourra également être réalisée au moyen d'un géosynthétique bentonitique, constitué de deux couches de géotextiles tissés et d'une couche de bentonite calcique dosé à 5Kg/m2. En cas d'alimentation par les eaux superficielles, le mode d'alimentation initial sera maintenu dans la mesure du possible, sous réserve qu'il réponde à un fonctionnement

C04	Réhabilitation de zones humides
	rustique garantissant sa pérennité : alimentation par dérivation de cours d'eau (uniquement si préexistant), par accumulation des eaux superficielles (ruissellement vers point bas) par exemple. Les éventuels dispositifs de vidange ou de régulation des plans d'eau en sortie seront en particulier supprimés, les dispositifs en entrée (vannages, etc.) adaptés pour être simplifiés, voire supprimés. Enfin, certaines zones humides seront réhabilitées par restitution d'une capacité de rétention en eau des sols superficiels, par apport de matériaux de faible perméabilité, suppression de drains, modelés topographiques dans des secteurs où la perte du caractère humide initial est vraisemblablement liée à une altération historique de ces facteurs.
Planning de mise en œuvre	Après la libération des terrains qui aura lieu après la fin de travaux. Quelques sites pourront accueillir, en amont de la fin des travaux du CSNE, des travaux compensatoires en création de milieux, sur des parcelles agricoles non concernées par les travaux du CSNE.
Acteurs concernés	• Maître d'œuvre : Rédaction des DCE des entreprises, suivi des entreprises de travaux. • Entreprise de travaux • Gestionnaire des sites de compensation
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Reprise de la végétation Atteinte de l'équivalence fonctionnelle (Voir suivi décrit dans la Pièce C5)

Fiche 73 : Mesure C10

C10	Restauration de zones humides
Objectifs	Restaurer des zones humides favorables aux espèces protégées impactées par le projet
Thématiques concernées	Milieux naturels
Localisation	Sites de compensation concernés : • Corridor des deux canaux • Bois du Quesnoy • Bois du Chapitre et de la Panneterie • Rivière bleue • Vallée de l'Ingon • Prairie de Licourt • Prairie humide de la Fontaine aux Billes • Vallée de la Somme à Villers Carbonnel et vallée de l'Omignon) • Vallée de la Motte • Vallée de la Somme à Cléry-sur-Somme • Site de compensation de la Tortille à Allaines • Site de compensation des Petits Prés • Site de compensation de la Tortille par remblai du CDN de Moislains à Etricourt • Site de compensation du Grand Marais • Site de compensation de la vallée de la Tortille • Vallée de l'Agache et de la Sensée • Mosaïque de milieux de Oisy le Verger Cf. Planche 4 – Pièce C5 : Zones humides recréées/restaurées/améliorées (échelle 1/10 000)
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	La restauration des habitats naturels passe par l'enlèvement préalable des matériaux et déchets parfois présents sur les sites. **<u>Restauration de prairies humides</u>** Les mesures de restauration de prairies humides visent des milieux humides existants le plus souvent humides sur le critère pédologie mais dégradés ou en cours d'atterrissement. La végétation ciblée correspond à une prairie hygrophile pâturées ou fauchées qui se développent sur des sols engorgés ou inondables. Cette végétation est composée de plantes de taille moyenne (entre 0,4 et 0,8 m généralement dominées par le Séneçon aquatique). La restauration passera par plusieurs types d'actions visant à préserver le caractère ouvert à semi-ouvert, selon la configuration de site initiale : • Par suppression de matériaux de remblai ou décaissement de terrain naturel pour renforcer le caractère humide ;

C10	Restauration de zones humides
	• Par un travail superficiel du sol avant de procéder au semis des espèces, avec un mélange adapté pour prairie humide remplaçant ou complétant la banque de graines ; • Par une modification des pratiques de gestion favorisant une recolonisation spontanée d'espèces typiques. Quand des plantations seront nécessaires, il faudra réaliser des semis de semences récoltées dans des prairies voisines diversifiées (et en l'absence d'EEE) ou, à défaut, de semences du commerce, correctement sélectionnées par rapport aux taxons et écotypes locaux se rapprochant de la marque végétale local. Dans le cas de semis du commerce, la palette végétale sera limitée à quelques espèces de graminées semées à des densités faibles, ceci afin de permettre la diversification naturelle de la prairie au cours du temps ; le choix des espèces sera fonction de la nature et de l'hydromorphie du sol du site de compensation. **Restauration de boisements humides et de ripisylves** La restauration de boisements humides vise à convertir et à diversifier progressivement des peupleraies, organisés en futaies régulières monospécifiques, en regarnissant le boisement par des essences adaptées (Saule, Aulne notamment) suite à l'exploitation de certains arbres et en créant des éclaircies tout en préservant ou améliorant le sous-étage colonisé par des friches, fruticées, mégaphorbiaies. Les arbres présentant un bon potentiel d'évolution en sénescence seront maintenus. Des actions ciblées (perçage) seront menées pour les encourager dans cette voie pour une plus-value écologique à court / moyen terme. Des actions auront également lieu sur des saulaies dégradées. Elles consisteront à sélectionner les arbres en bon état via des actions d'élagage et débroussaillage et à regarnir le peuplement lorsque cela s'avère nécessaire.
Planning de mise en œuvre	Après la libération des terrains qui aura lieu après la fin de travaux. Quelques sites pourront accueillir, en amont de la fin des travaux du CSNE, des travaux compensatoires en création de milieux, sur des parcelles agricoles non concernées par les travaux du CSNE.
Acteurs concernés	• Maître d'œuvre : Rédaction des DCE des entreprises, suivi des entreprises de travaux. • Entreprise de travaux • Gestionnaire des sites de compensation
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	• Constats de reprise des plantations et des ensemencements (plantation + 2 à 3 ans) • Atteinte de l'équivalence fonctionnelle (Voir suivi décrit dans la Pièce C5)

7.5.2.5.3 Bilan de l'équivalence fonctionnelle

L'analyse montre que l'équivalence fonctionnelle globale est atteinte pour tous les grands couplages (Oise alluvial, Oise plateau, Somme alluvial, Somme plateau). Toutes les fonctions sont à l'équivalence, seul le nombre de sous-fonction par couplage n'est pas atteint.

Le tableau ci-après récapitule pour chaque grand couplage la situation vis-à-vis de l'équivalence fonctionnelle des sous-fonctions, fonctions et de l'équivalence globale.

Tableau 59 : Bilan fonctionnel entre sites impactés et sites compensés, par grand couplage

(Source : Ecosphère, 2023)

Fonctions	Sous-fonctions	Equivalences par grands couplages				
		Oise alluvial	Oise plateau	Somme plateau	Somme alluvial	Sensée alluvial
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	oui	oui	oui	oui	oui
	Recharge des nappes	non	oui	oui	oui	oui
	Rétention des sédiments	oui	oui	oui	oui	oui
	Synthèse pour la fonction	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	oui	oui	oui	oui	oui
	Assimilation végétale de l'azote	non	oui	oui	oui	oui
	Adsorption, précipitation du phosphore	oui	oui	oui	oui	oui
	Assimilation végétale des orthophosphates	oui	oui	oui	oui	oui
	Séquestration du carbone	non	oui	oui	non	oui
	Synthèse pour la fonction	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
Accomplissement du cycle biologique	Support des habitats	oui	oui	oui	oui	oui
	Connexion des habitats	non	non	non	non	non
	Synthèse pour la fonction	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**	**Oui**
Synthèse finale	Nombre de sous-fonctions à l'équivalence	6 sur 10	9 sur 10	9 sur 10	8 sur 10	9 sur 10
	Nombre de fonctions à l'équivalence	3 sur 3	3 sur 3	3 sur 3	3 sur 3	3 sur 3
	Obtention de l'équivalence fonctionnelle globale	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	**OUI**

L'étude des fonctionnalités menée dans le cadre de la présente opération (secteurs 2 à 4 du CSNE) permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- La similarité des diagnostics de contexte des sites impactés vis-à-vis des sites de compensation valide la pertinence des sites de compensation choisis ;
- L'équivalence fonctionnelle globale est atteinte pour les 5 couplages et systématiquement pour chacune des 3 fonctions ;
- L'équivalence fonctionnelle est systématiquement atteinte pour 6 à 9 des sous-fonctions importantes à l'échelle des territoires et des systèmes hydrogéomorphologiques étudiés ;
- La restauration de zones humides existantes et la réhabilitation d'anciennes zones humides permettront de rétablir grandement les fonctionnalités de sites compensatoires alluviaux perçus comme ayant des intérêts écologiques forts pour les vallées de l'Oise, de la Somme, de la Sensée et de leurs affluents ;

- La renaturation de la Mève et celle de la Tortille sont des objectifs majeurs du programme de compensation des zones humides du projet de CSNE ; une compensation qualitative par réhabilitation de zones humides de plateau dégradées est également envisagée ;
- La superficie totale des zones dédiées à la compensation (200,72 hectares, soit un ratio surfacique d'environ 1.57 et 3.91, respectivement pour les SDAGE Seine-Normandie et Artois-Picardie) satisfait aux exigences surfaciques requises ;
- Sur la base d'un ratio fonctionnel de 1 pour 1, l'équivalence fonctionnelle est atteinte à hauteur de 100% pour les zones humides appartenant au territoire du SDAGE Seine-Normandie et de 150% pour les zones humides appartenant au territoire du SDAGE Artois-Picardie.

Le tableau ci-dessous récapitule les points importants de l'évaluation fonctionnelle.

Tableau 60 : Synthèse comparative finale de l'évaluation fonctionnelle des zones humides

(Source : Ecosphère, 2023)

Surfaces impactées (ha)	67,31
Surfaces compensatoires (ha)	200,7
Surfaces de réduction (ha)	14,61
Ratio de compensation surfacique (SDAGE Seine Normandie)	1.57
Ratio de compensation surfacique (SDAGE Artois Picardie)	3,91
Obtention de l'équivalence fonctionnelle pour les couplages du SDAGE Seine Normandie	Oui pour les 2 couplages (6 à 9 sous-fonctions et 3 fonctions sur 3) à hauteur de 100%
Obtention de l'équivalence fonctionnelle pour les couplages du SDAGE Artois-Picardie	Oui pour les 3 couplages (8 à 9 sous-fonctions et 3 fonctions sur 3) à hauteur de 150%

7.5.2.6 Mesures compensatoires pour les frayères

Malgré les mesures de réduction envisagées, des impacts résiduels persistent pour les frayères lithophiles et phytophiles situées au sein de l'unité hydrologique du bassin versant de la Somme (1 627 m^2 de frayères lithophiles et 14 121 m^2 de frayères phytophiles), nécessitant la mise en œuvre de mesures compensatoires.

L'objectif de la compensation est la reconstitution de frayères au plus proche des frayères détruites, les surfaces reconstituées devant correspondre *a minima* aux surfaces détruites. Les mesures compensatoires ciblent les cours d'eau recensés en Liste 1.

En complément de la mesure C11 « Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau », les dispositions de la **mesure C03** « Création de zones de frayères » seront mises en œuvre (cf. fiche ci-après).

Le tableau ci-dessous présente le bilan des actions de compensation pour les frayères.

Tableau 61 : Surface totale de compensation des impacts sur les cours d'eau pour les frayères

Surface de frayères compensées (en m^2)		
Lithophiles	Phytophiles	**Total**
>2 000	>20 000	**>22 000**

❖ **Approche par cours d'eau :**

Pour l'Ingon, la granulométrie choisie pour le réaménagement hydro-écologique permet de créer des frayères lithophiles à hauteur de 1 605 m^2 (surface impactée de 1 055 m^2). De même, la réutilisation de l'ancien bras du cours d'eau, qui ne sera pas remblayé sur une superficie de 1 500 m^2 et l'amélioration hydro-écologique du lit pour environ 160 m^2 permettront de compenser la dette des frayères phytophiles (surface impactée de 260 m^2) avec la création de 1 659 m^2 de frayères.

La dette « frayères » pour la Somme nécessite la mise en œuvre de mesures de compensation, avec la reconstitution de frayères telle que proposé sur le site de compensation de la Vallée de la Somme. Le gain surfacique escompté sera de 11 300 m^2, à l'identique des surfaces dégradées situées sous le tablier du Pont-canal de la Somme.

Pour la Tortille, la restauration des 5 707 mètres du lit du cours d'eau sera favorable aux frayères lithophiles à hauteur de 780 m^2, ce qui permet d'atteindre l'équivalence fonctionnelle (surface impactée de 572 m^2). De même, le projet de restauration de la Tortille comprend la mise en place de 12 annexes hydrauliques connectées au cours d'eau, dont les roselières et les prairies inondables constitueront des frayères phytophiles d'une surface très supérieure à la surface impactée (360 m^2).

L'impact sur les frayères phytophiles potentielles de la Motte et la Fontaine aux billes est réduit par la restauration hydro-écologiques des cours d'eau et talwegs interceptés par le CSNE (gains escomptés par les mesures de réduction estimés à hauteur de 1 260 m^2). Les impacts résiduels sur ces frayères sont compensés sur la Tortille et l'Ingon du fait de la présence d'enjeu piscicole plus important.

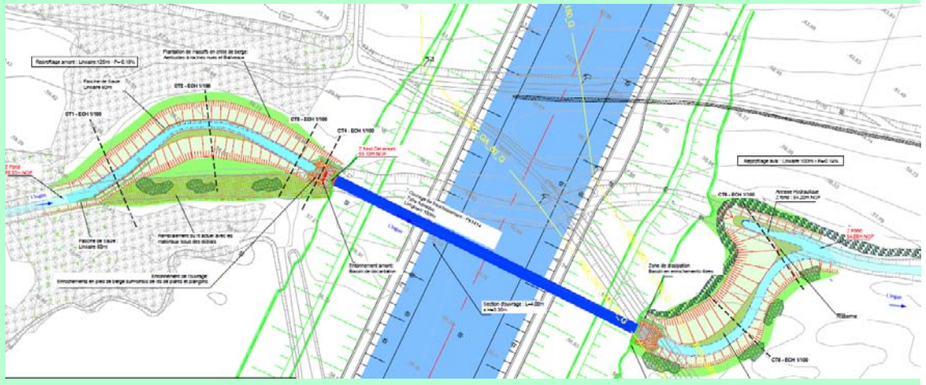
L'impact sur les frayères situées dans les parties modifiées du canal du Nord (secteur de Catigny avec le rescindement, secteurs des comblements au Nord de Moislains) est complètement réduit par la mise en œuvre des annexes hydrauliques et des berges lagunées le long du CSNE.

❖ **Bilan global :**

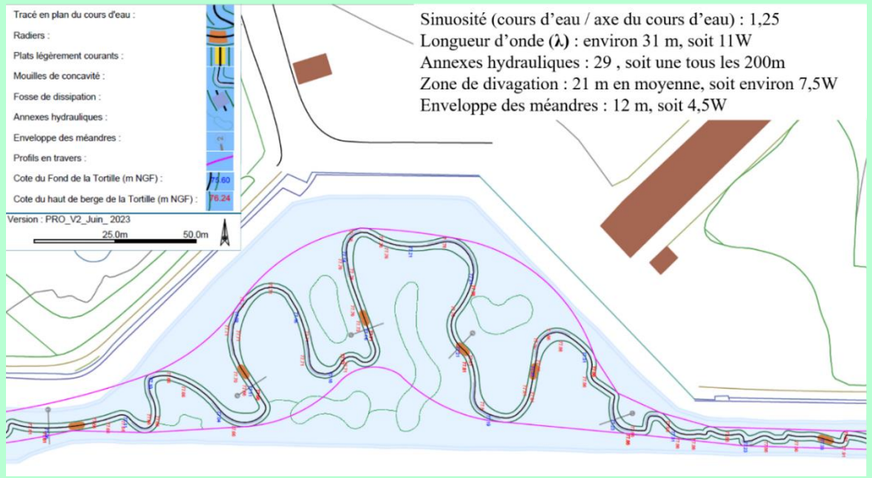
L'équivalence surfacique est atteinte quel que soit le type de frayères. Les mesures compensatoires ciblent exclusivement des cours d'eau à enjeu piscicole pour en assurer leur fonctionnalité. Pour rappel, des frayères potentielles sont impactées sur la Motte et la Fontaine aux Billes, ces écoulements sont très dégradés.

Pour rappel, les modalités d'interventions sur les sites de compensation sont présentées dans la **Pièce C5** relative au programme intégré de compensation.

Fiche 74 : Mesure C03

C03	Création de zones de frayères
Objectifs	Créer des frayères potentielles pour les espèces piscicoles phytophiles et lithophylles
Thématiques concernées	Milieux naturels, frayères
Localisation	L'Ingon La Somme (pk 162,5 et hors DUP) La Tortille restaurée (entre pK 174,4 et pk 176,4)
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Au titre des compensations frayères, l'objectif est de créer une surface au moins égale à 2,2 ha, reposant en grande majorité sur des frayères phytophiles. <u>Ingon (site de compensation de la Vallée de l'Ingon) :</u> Les opérations de détournement du lit vif au droit du CSNE s'accompagneront de la reconstitution du substrat / matelas alluvial, sur le linéaire concerné par la dérivation. Cette reconstitution du substrat / matelas alluvial sera réalisée afin de : • Participer à la réactivation des processus hydromorphologiques ; • Rétablir rapidement certaines fonctions écologiques essentielles du substrat, et notamment des habitats pour les macro-invertébrés benthiques et la faune piscicole. Les matériaux constitutifs du substrat seront de nature gravelo-sableuse. Ils seront mis en œuvre dans le lit mineur afin de constituer un matelas d'une épaisseur minimale d'environ 20-30 cm. Une partie de l'ancien lit en aval de l'ouvrage de franchissement du CSNE est conservée pour en faire une annexe hydraulique.  <u>Plan de la dérivation de l'Ingon (Source : ONE, 2023)</u>

C03	Création de zones de frayères
	<u>Somme (site de compensation de la Vallée de la Somme) :</u> La mesure vise à créer des frayères phytophiles, en priorisant la partie la plus au sud du site. Il s'agira de décaisser des secteurs terrestres pour atteindre un niveau d'eau d'environ 20 cm avec des chenaux plus profonds (diversification) et utiliser si possible les terres dans les zones en eau profonde adjacentes (déblais/remblais sur site). La conception sera précisée dans le cadre du PRO. <u>Tortille (site de compensation de la Tortille par remblais du CDN de Moislains à Etricourt-Manancourt) :</u> Le projet de déplacement et de recréation de la Tortille dans l'ancien canal du Nord est un projet de restauration écologique ambitieux. Il a pour objectif l'amélioration globale du fonctionnement éco-morphologique du cours d'eau et des milieux humides associés. La restauration de la Tortille sera réalisée au sein des anciennes emprises du Canal du Nord, avec le principe des lits emboités. Le nouveau tracé de la Tortille se caractérise par : • Une sinuosité élevée (1,25 en moyenne) similaire à certaines portions de la Tortille avant les aménagements du 20ème siècle ; • Une pente faible (0,96‰) liée à un dénivelé réduit (5.50 m pour 5.7 km), justifiant un tracé et un dimensionnement ajusté ; • Une largeur plein bord variant autour de 2.7 m selon la position sur le tracé, basée sur un débit de crue biennale et légèrement sous-dimensionnée (20%) afin de permettre des auto-ajustements ; • Un espace de divagation de 20 m en moyenne, soit jusqu'à 11 W permettant ainsi une expansion des crues et une enveloppe de méandre de 12 m en moyenne (4 W) ; • Une succession des faciès d'écoulement prévue en moyenne tous les 10 m (soit tous les 3 à 4 W), avec l'ambition d'obtenir environ 10% de facies lothiques (5% de radiers et 5% de plats courants) ; • Des profils variés d'amont en aval afin de suivre l'évolution des débits et permettre de diversifier les habitats (sous-berges, profils symétriques alternants avec des profils asymétriques) ; • Un matelas alluvial dont le D50 avoisine 65 mm, étanche depuis le bassin de virement jusqu'en limite aval du projet afin de limiter les pertes d'eau dans le canal remblayé (non apport de la nappe à l'étiage à minima) et constitué de matériaux grossiers pour diversifier les habitats, partiellement composée dans sa partie superficielle de copeaux de bois pour favoriser l'oxygénation du substrat et le lancement de la chaine alimentaire tout en limitant le exports de coupe de bois ; • Une recharge granulométrique en surface variée et adaptée aux espèces cibles (truite fario, chabot, vairon, lamproie de Planer) ;

C03	Création de zones de frayères
	• Une végétalisation du lit majeur du site afin de limiter le départ de matières fines et l'implantation d'espèces indésirables ; • Une diversification des habitats et structures dans le lit majeur. Un réseau d'annexes hydrauliques dense, avec 21 sites prévus à ce stade sur 5 707 m de cours d'eau, soit tous les 270 m environ. Ces sites présentent des fonctionnements différents (bras morts, mares).  <u>Schéma de principe de l'aménagement de la Tortille (ACSW, 2023)</u> Les milieux ainsi créés seront favorables aux frayères phytophiles notamment.
Planning de mise en œuvre	Avant ou pendant les travaux du canal
Acteurs concernés	Maître d'œuvre : intégration des préconisations aux DCE des entreprises de travaux Entreprise de travaux : respect des préconisations Gestionnaire des sites de compensation
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Ces suivis seront concomitants aux suivis réalisés sur les sites de compensation (Voir Pièce C5).

7.5.2.7 Mesures compensatoires pour les corridors écologiques

Les mesures compensatoires pour l'hydromorphologie permettront de renforcer les corridors écologiques liés aux différents cours d'eau impactés (Cf. **mesure C11**).

En particulier, le projet de restauration de la Tortille permettra de favoriser une bonne circulation des espèces et donc un renforcement de la continuité aquatique de ce cours d'eau actuellement fortement dégradé. Les mesures de compensation visant le rétablissement des corridors écologiques terrestres sont détaillées dans la **Pièce C5**.

Fiche 75 : Mesure C06

C06	Création de nouveaux forages agricoles en remplacement de ceux détruits
Objectifs	Recréer de nouveaux forages agricoles
Thématiques concernées	Usages
Localisation	PK170.800 ; PK173.900 ; PK173.500
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Les nouveaux forages seront recréés puis les forages initiaux pourront être détruits
Planning de mise en œuvre	Les forages seront recréés avant le démarrage des travaux
Acteurs concernés	Exploitants
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Des relevés des niveaux piézométriques seront réalisés en phase travaux ainsi qu'en phase exploitation. En première approche, il est proposé un suivi mensuel en phase travaux puis trimestriel les deux premières années d'exploitation et enfin annuel sur les années n+3 à n+10.

7.5.2.8 Mesures compensatoires pour les usages

Les impacts résiduels sur les captages AEP et certains forages agricoles nécessitent la mise en place de compensations.

Cela concerne les mesures suivantes :

- La **mesure C06** : « Création de nouveaux forages agricoles en remplacement de ceux détruits »,
- La **mesure C07** : « Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et/ou restauration pour les forages impactés (hors AEP) ».

➔ Ces mesures sont détaillées dans les fiches présentées ci-après.

Les mesures compensatoires proposées sont dimensionnées pour répondre aux impacts résiduels.

Fiche 76 : Mesures C07

C07	Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et / ou restauration pour les forages impactés (hors AEP)
Objectifs	Eviter les coupures d'alimentation en eau pour la population et pour les besoins industriels
Thématiques concernées	Eaux souterraines / Usages /Captages AEP et captages industriels
Localisation	Les captages AEP potentiellement concernés sont : • captage AEP de Candor (écluse de Catigny), • captage AEP de Morchain, • captages AEP de Moislains, Etricourt-Manancourt, Equancourt, • captage AEP d'Hermies, • captage AEP d'Havrincourt. Les captages industriels potentiellement concernés sont situés à proximité de : • l'écluse de Noyon ; • l'écluse de Marquion.
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Dans le cas où des impacts sur des captages AEP déclarés seraient avérés, il sera préférentiellement recherché une amélioration des mesures réductrices (dispositions constructives mises en place pour réduire les besoins de pompages dans les fouilles des écluses). Si les contraintes techniques ou le coût ne permettaient d'y remédier, alors un système d'alimentation secondaire de la population sera mis en place pendant la durée des travaux nécessitant les pompages.

C07	Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et / ou restauration pour les forages impactés (hors AEP)
	Dans le cas où les impacts sur les captages industriels seraient avérés, un dispositif d'indemnisation sera mis en place par la SCSNE à destination des acteurs économiques impactés. En complément ou à la place de l'indemnisation, des actions de restauration du captage impacté pourront être menées, en concertation avec l'exploitant du captage. Ces mesures de compensation pourront ainsi être définies, avec l'exploitant, tout au long des phases de vie du projet.
Planning de mise en œuvre	Pendant toute la durée des opérations de pompage d'eaux d'exhaures
Acteurs concernés	SCSNE, ARS, exploitants des captages, élus
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Suivi bimensuel du réseau piézométrique à proximité des captages pendant les travaux et jusqu'à un an après la fin des travaux. Un suivi mensuel est ensuite réalisé sur les piézomètres au droit des captages AEP impactés pendant 10 ans.

7.6 Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sortent de la démarche ERC dans la mesure où elles ne répondent pas directement à un effet induit par le projet. Pour autant, elles apportent une plus-value supplémentaire aux mesures d'évitement, de réduction ou encore de compensation définie.

7.6.1 Aperçu d'ensemble des mesures d'accompagnement

Les mesures génériques d'accompagnement communes aux Pièces C1 et C2 sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 62 : Mesures génériques d'accompagnement

Catégorie de mesure			***Utilisation dans le DAE***		***Intitulé de la mesure générique d'accompagnement***	***Codification utilisée dans le DAE***
Type	Référence Cerema	Thématiques concernées	**Pièce C1**	**Pièces C2 - C5**		
❖ **Accompagnement**						
Rétablissement	A3.a	Milieux naturels		**X**	Création de micro-habitats favorables aux mammifères terrestres, aux reptiles et aux amphibiens (hibernaculums, tas de bois, etc.)	**A01**
	A3.b	Milieux naturels		**X**	Aide à la recolonisation végétale en utilisant des plants et semis d'origine locale	**A02**
	A3.b	Milieux naturels		**X**	Récolte préalable des graines de messicoles pour un réensemencement en phase d'exploitation	**A03**
	A3.c	Eaux superficielles	**X**		Mesures conservatoires pour la mise en place d'un soutirage de 5 m^3/s dans la Somme en cas de crue exceptionnelle	**A04**
	A3.c	Milieux naturels	**X**		Empoissonnement du CSNE	**A05**
	A3.c	Usages	**X**		Mise en place de pontons de pêche	**A06**
Actions expérimentales	A5.1.b	Milieux naturels		**X**	Transplantation d'espèces végétales protégées à enjeu faible ou d'espèces non protégées	**A08**
Action de gouvernance / Sensibilisation / Communication	A6.1.b et A6.2.e	Toutes thématiques	**X**	**X**	Mise en place de l'Observatoire de l'environnement du CSNE (actif depuis 2009)	**A09**
Mesure « paysage »	A7.a	Toutes thématiques		**X**	Gestion extensive et différenciée des dépendances vertes	**A10**
	A7.a	Milieux naturels		**X**	Aménagement de sorties d'eau pour la faune sur le canal du Nord	**A11**
	A7.a	Milieux naturels		**X**	Création d'îlots de senescence dans les boisements existants	**A12**

7.6.2 Présentation des mesures d'accompagnement

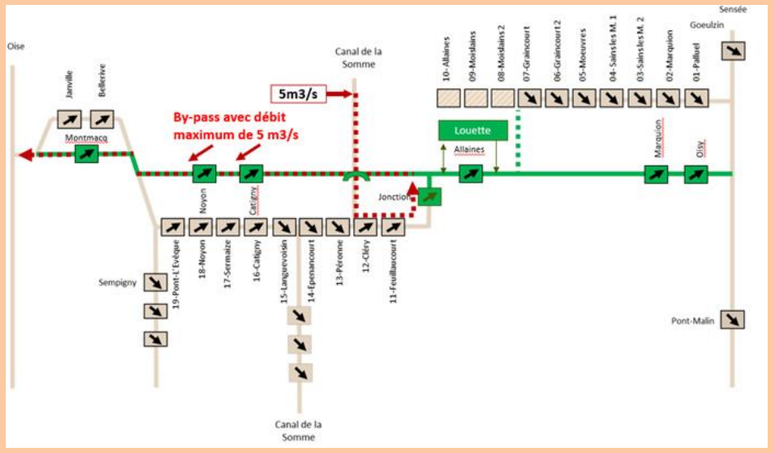
Plusieurs mesures d'accompagnement ont été retenues car elles sont susceptibles d'être bénéfiques à la ressource en eau et aux milieux en eau, ou de contribuer à leur préservation.

Ces mesures sont détaillées ci-après sous la forme de fiches spécifiques. Elles concernent :

- La **mesure A04** : Mesures conservatoires pour la mise en place d'un soutirage de 5 m^3/s dans la Somme en cas de crue exceptionnelle,
- La **mesure A05** : Empoissonnement du CSNE,
- La **mesure A06** : Mise en place de pontons de pêche,
- La **mesure A09** : Mise en place d'un observatoire de l'environnement.

Fiche 77 : Mesure A04

A04	**Mesures conservatoires pour la mise en place d'un soutirage de 5 m^3/s dans la Somme en cas de crue exceptionnelle**
Objectifs	Abaissements du niveau de crue dans le lit majeur de la Somme en cas de crue exceptionnelle
Thématique visée	Gestion des crues de la Somme
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Dans le cadre du projet Canal Seine Nord Europe, l'EPTB Somme a identifié la possibilité de mettre en place un soutirage de 5 m^3/s en cas de crue de la Somme similaire à celle de 2001. Ce projet porté par l'EPTB Somme – AMEVA devra faire l'objet d'une autorisation indépendante du projet CSNE, afin de démontrer son absence d'impact sur les crues et la qualité des eaux de l'Oise. Le principe est de prélever le débit mentionné dans la Somme au niveau de la commune de Péronne et de le transférer vers l'Oise via le canal du Nord et le CSNE. Ce transfert n'est possible que si l'Oise n'est pas également en crue. Les gains obtenus ont été étudiés par l'EPTB, ils montrent des résultats significatifs sur le niveau du lit majeur et la durée de submersion avec une baisse des niveaux d'eau en crue de 9 à 54 cm sur plusieurs zones témoin en aval de Péronne. Ceci même si une crue de l'Oise venait empêcher le transfert pendant quelques jours. ***Tableau 22 : Abaissements de niveau de crue dans le lit majeur de la Somme grâce au soutirage de 5 m3/s (source : SOGREAH, 2010)*** **Ville** / **Prélèvement 5 m3/s Gain/Etat de référence** Blangy-Tronville : -0,54 Hortillonnages d'Amiens : -0,11 Amiens : -0,16 Pont-Rémy : -0,09 Abbeville : -0,17 Le transfert de l'eau se ferait en 3 étapes :

A04	Mesures conservatoires pour la mise en place d'un soutirage de 5 m^3/s dans la Somme en cas de crue exceptionnelle
	- Prélèvement du débit dans la Somme via une station de pompage mobile de 5 m^3/s sur la berge droite à l'amont du siphon de Halles sous le canal du Nord ; - Transfert du débit par le canal du Nord : le débit sera pompé au niveau des écluses de Cléry et Feuillaucourt, moyennant l'ajout d'une station de pompage mobile de 1 m^3/s à celle de 4 m^3/s existante ; la capacité de pompage de cette nouvelle station est définie en concertation avec l'AMEVA ; - Transfert du débit du Canal du Nord vers le Canal Seine Nord Europe par pompage au niveau de l'écluse de jonction grâce à une station de pompage de 5 m^3/s. Les by-pass des écluses de Catigny, Noyon et Montmacq permettront ensuite de transférer les débits au travers de l'escalier d'eau jusqu'à l'Oise.  ***Schéma de fonctionnement du soutirage de 5 m^3/s en cas de crue de la Somme*** *(Source : ONE, 2021)*
Localisation	Hors CSNE : Péronne, berge droite de la Somme, à l'amont du siphon de Halles sous le Canal du Nord, puis écluses de Cléry et Feuillaucourt ; Sur le CSNE : écluses de Jonction, de Catigny, de Noyon et de Montmacq.
Planning de mise en œuvre	Mesures conservatoires réalisées lors de la construction des écluses
Acteurs concernés	EPTB Somme - AMEVA, Conseil Départemental de la Somme, VNF, SCSNE

Fiche 78 : Mesure A05

A05	Empoissonnement du CSNE
Objectifs	Accélérer la colonisation de milieux aquatiques par la faune piscicoles grâce à un empoissonnement du CSNE
Espèces ou habitats d'espèces visés	Faune piscicole
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Un empoissonnement du CSNE est envisagé en concertation avec les fédérations de pêche locales, visant à accélérer la colonisation des milieux aquatiques du CSNE par la faune piscicole. Cette mesure accompagne la création des berges lagunées et des annexes hydrauliques dans l'atteinte de l'objectif d'un canal vivant. A noter que pour le bief 2 l'empoissonnement se fera naturellement le canal latéral à l'Oise, il en sera de même pour le bief n°7 avec le canal de la Sensée. Le protocole de réempoissonnement pourra dépendre de l'espèce cible et du bief visé, et sera établi en concertation avec la fédération de pêche départementale. *Empoissonnement du canal - Diou (03290) (Source : lamontagne.fr, 2017)*
Localisation	Ensemble des biefs du CSNE
Planning de mise en œuvre	Suite à la première mise en eau du canal et dès que les aménagements en faveur de la faune piscicole (berges lagunées et annexes hydrauliques) sont suffisamment fonctionnels, et en fonction des résultats obtenus par l'empoissonnement naturel.
Acteurs concernés	Fédérations de pêche Observatoire de l'environnement VNF exploitant
Indicateurs proposés pour le suivi de la mesure et fréquence du suivi	Suivi écologique des berges lagunées et des annexes hydrauliques (SE05)

Fiche 79 : Mesure A06

A06	Mise en place de pontons de pêche
Objectifs	Développement d'activités de pêche
Thématique visée	Usages (pêche)
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Les engagements de l'État et VNF prévoient la création de 20 pontons de pêche le long du CSNE pour faciliter l'accès des pêcheurs. Ces pontons devront répondre à la norme Handipêche. Trois seront réalisés dans le cadre du secteur 1. Il est envisagé d'en aménager une douzaine entre Passel et Péronne. *Pontons de pêche accessibles aux PMR* *(Source : Fédération de la Somme pour la Pêche et la protection du milieu aquatique)* L'implantation des pontons de pêche répond aux critères suivants : • ils ne seront implantés au droit des écluses et de leurs avant-ports, des quais de stationnement, des quais céréaliers des ports intérieurs, des quais d'attente au sud du pont-canal sur la Somme ; • ils ne seront pas implantés au niveau des berges lagunées et des annexes hydrauliques pour éviter tout prélèvement de la faune piscicole au niveau d'une zone de frai, dérangement de la faune et piétinement des habitats créés. Les pontons pourront cependant être positionnés à une centaine de mètres environ de ces aménagements écologiques ; • pour l'accessibilité PMR des pontons, l'implantation envisagée est proche des accès au chemin de service depuis les rétablissements routiers. Un parking dédié et réservé PMR pourrait être aménagé sur le rétablissement routier, proche de la voie menant au chemin de service. Neuf voies d'accès de service depuis le réseau viaire sont identifiées. Par ailleurs, un ou plusieurs pontons pourront être aménagés dans le Parc des Deux canaux au nord de l'avant-port de l'écluse de Noyon ; • ils seront privilégiés dans des zones récréatives existantes et/ou de confluence entre deux cours d'eau afin de répondre à un objectif du SOAP.

A06	Mise en place de pontons de pêche
	Ils seront conçus de manière à ne pas porter atteinte à l'étanchéité de la berge du canal, ce qui impose une structure dont une partie est en console au-dessus de la berge. Leur conception détaillée et leur implantation fait l'objet d'une concertation avec les fédérations de pêche.
Localisation	La localisation envisagée des pontons de pêche est la suivante : *PK* / *Rive* / *Commune* / *Handipêche (oui / non)* 118,2 / Est / Passel/Pont-l'Evêque / Oui 123,9 / Est / Sermaize / Oui 130,1 / Est / Beaulieu-les-Fontaines / Oui 134 / Est / Libermont / Non 135,3 / Ouest / Ercheu / Oui 138,1 / Est / Moyencourt / Non 143,6 / Ouest / Rouy-le-Grand / Non 145,6 / Est / Morchain / Oui 152,4 / Est / Saint-Christ-Briost / Non 152,6 / Ouest / Saint-Christ-Briost / Oui 154,8 / Ouest / Villers-Carbonnel / Non 159 / Est / Barleux / Non 138,1 / Est / Moyencourt / Non 143,6 / Ouest / Rouy-le-Grand / Non 145,6 / Est / Morchain / Oui 152,4 / Est / Saint-Christ-Briost / Non 152,6 / Ouest / Saint-Christ-Briost / Oui 154,8 / Ouest / Villers-Carbonnel / Non 159 / Est / Barleux / Non 166 / Ouest / Allaines / Oui 171 / Ouest / Allaines / Non 184,7 / Est / Hermies / Oui 192,5 / Est / Graincourt-lès-Havrincourt / Oui 201,1 / Ouest / Sauchy-Lestrée / Oui Ces localisations ont été retenues par suite d'une concertation avec les fédérations de pêche de l'Oise et de la Somme.
Planning de mise en œuvre	En phase travaux : la pose des pontons de pêche sera réalisée à la toute fin des travaux, au moment de la mise en place du mobilier des biefs.

A06	Mise en place de pontons de pêche
Acteurs concernés	Maitrise d'Ouvrage/ Maitrise d'Œuvre pour la précision de la localisation des pontons de pêche. L'entretien et la maintenance de ces pontons seront réalisés par l'exploitant ou les fédérations désignées

Fiche 80 : Mesure A09

A09	Mise en place de l'Observatoire de l'environnement du CSNE (actif depuis 2009)
Objectifs	- Apporter une expertise environnementale indépendante, - Jouer un rôle de conseil et d'orientation auprès du Maître d'ouvrage, - Anticiper et suivre les effets sur l'environnement avant, pendant et après la construction du canal, - Mesurer l'efficience des mesures environnementales.
Thématique visée	Hydraulique, hydrogéologie et cours d'eau Biodiversité Paysage et architecture
Description de la mesure et modalités de mise en œuvre	Sous l'égide d'un Comité de suivi, l'Observatoire s'est organisé autour de trois Commissions thématiques composées d'experts reconnus et de représentants des collectivités territoriales. L'Observatoire donne des avis et des recommandations sur la conception du CSNE, conseille pour la réalisation d'études complémentaires, définit un programme de suivi et communique sur les résultats de ses travaux.
Localisation	Périmètre d'intervention concerné par tous les ouvrages du CSNE, ainsi que par l'aire d'incidence des effets du canal sur les thématiques suivies par l'Observatoire
Planning de mise en œuvre	Suivi effectif 10 ans après mise en service du CSNE
Acteurs concernés	Exploitant Administration Grand public

7.7 Planning de mise en œuvre

Une grande partie de l'efficience des mesures ERC proposées résidera dans le planning de leur mise en œuvre.

C'est pourquoi, il est proposé un synoptique général d'intervention en fonction des dates clés du chantier (travaux préparatoires avec la libération des emprises, démarrage des travaux de terrassement, puis année type durant le chantier et enfin fin des travaux).

Cette approche se focalise sur la période des travaux qui apparait la plus critique du point de vue des enjeux environnementaux, même si certaines mesures dont celles liées à la compensation se prolongeront au-delà.

Légende utilisée pour le planning de mise en œuvre des mesures ERC :

- Période de première mise en œuvre de la mesure
- Période étendue d'application de la mesure

Tableau 63 : Planning de mise en œuvre des mesures d'évitement

Mesures	*Phase de conception*	*Travaux préparatoires*	*Travaux de terrassement et de génie civil*	*Après travaux, phase exploitation*
Mesures d'évitement				
E01 - Evitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire lors de la phase de conception amont (APS)	■			
E02 - Evitement des secteurs à enjeux à une échelle plus fine lors de la phase de conception du projet (phase AVP)	■			
E03 - Balisage préventif divers, mise en défens et/ou dispositifs de protection d'une station d'espèce patrimoniale et/ou protégée, d'un habitat d'espèce, ou d'arbres remarquables		■		
E04 - Interdiction de toute installation fixe de chantier et de tout dépôt provisoire en zone sensible hors emprises définitives	■	■		
E05 - Redéfinition / Modifications / Adaptations des choix d'aménagement, et des caractéristiques du projet	■		■	
E06 - Interdiction de rejets directs dans le CSNE issus d'activités humaines				■

Tableau 64 : Planning de mise en œuvre des mesures de réduction

Mesures	***Travaux préparatoires***		***Travaux***			***Après travaux, phase exploitation***
	Avant travaux	Libération des emprises	Début des travaux	Travaux de terrassement et de génie civil	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux	
Mesures de réduction						
R01 - Limitation / Adaptation des emprises des travaux et des installations de chantier	■	■	■	■	■	
R02 - Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP	■	■	■	■	■	
R03 - Balisage préventif divers et/ou mise en défens (pour partie) pour préserver des enjeux d'écologie	■	■	■	■	■	
R05 - Limitation du volume des déblais et des sédiments				■		
R06 - Valorisation et/ou élimination des matériaux excédentaires vers des filières adaptées				■		
R07 - Dispositions permettant d'identifier les stocks et les mouvements de terre				■		
R08 - Dispositifs pour la gestion et la maitrise des eaux pluviales en phase chantier			■	■	■	
R09 - Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier			■	■	■	
R10 - Mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier			■	■	■	
R11 - Dispositions particulières en cas de découverte de zones polluées ou de décharges sauvages non identifiées lors des prospections préalables			■	■	■	
R12 - Mesures visant à limiter les variations de la nappe au droit des ouvrages créés (canal, écluses, …) et les eaux d'exhaure durant les travaux				■		
R13 - Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel				■		
R14 - Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier	■	■	■	■	■	

Mesures	***Travaux préparatoires***		***Travaux***			***Après travaux, phase exploitation***
	Avant travaux	Libération des emprises	Début des travaux	Travaux de terrassement et de génie civil	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux	
R15 - Dispositifs limitant les impacts sur les milieux naturels liés au chantier	■	■	■	■	■	
R16 - Création /restauration de mares pour les amphibiens	■	■	■	■	■	
R17 - Installation de clôtures provisoires limitant l'accès de la petite faune aux zones de travaux	■		■			
R21 - Maintien d'un débit minimum « biologique » des cours d'eau			■	■		
R23-a - Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux - Poissons			■			
R23-b - Opérations de sauvetage des populations de faune et déplacement vers des sites sécurisés et adaptés à l'espèce, avant le début des travaux - Amphibiens			■			
R26 - Remise en état des emprises de chantier et des sites de stockage provisoire à l'issue des travaux					■	
R28 - Dispositifs constructifs limitant les incidences sur les captages en phase travaux			■	■	■	
R29 - Modalités de mise en eau permettant de conserver la qualité des eaux et d'atteindre bon état écologique du CSNE					■	■
R30 - Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux			■	■		
R31 - Gestion des déchets de chantier		■	■	■	■	
R32 - Mesures limitant les risques de pollution propres aux engins de chantier		■	■	■	■	
R33 - Végétalisation rapide des talus et délaissés				■	■	
R34 - Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier, à travers un système de management environnemental des chantiers	■	■	■	■	■	
R35 - Limitation/adaptation des usages en phase chantier pour garantir la sécurisation des usagers		■	■	■	■	
R38 - Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation				■		
R39 - Aménagement d'ouvrages de rétablissement sous le canal compatible avec une crue centennale				■		

Mesures	***Travaux préparatoires***		***Travaux***			***Après travaux, phase exploitation***
	Avant travaux	Libération des emprises	Début des travaux	Travaux de terrassement et de génie civil	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux	
R41 - Dispositifs de gestion et de maitrise des eaux pluviales en phase définitive						■
R42 - Mise en place d'ouvrages de gestion des crues de la Tortille						■
R43 - Mise en place de déversoirs de crues vers le CSNE, avec, si nécessaire, écrêtement préalable dans des bassins de décantation, dans le respect des mesures qualitatives des eaux déversées dans le CSNE						■
R44 - Mise en place de bassins d'épargne et recyclage intégral des éclusées						■
R45 - Renouvellement partiel de l'eau de la retenue de Louette via une réalimentation avec une eau de bonne qualité, à intervalles réguliers						■
R46 - Aménagement complémentaire des ouvrages hydrauliques pour faciliter le passage de la petite faune				■		
R47 - Aménagement de sorties d'eau pour la faune				■		
R50 - Création de berges lagunées				■		
R51 - Création d'annexes hydrauliques				■		
R53 - Dérivation de cours d'eau				■		
R54 - Application du plan de gestion des espèces exotiques envahissantes sur les emprises du canal : mise en œuvre des mesures adaptées à chaque espèce pour leur éradication						■
R55 - Mise en place de grilles au niveau des prises d'eau des stations de pompage afin de limiter la mortalité piscicole				■		
R56 - Mise en place de mesures préventives et curatives visant à limiter le risque de pollution accidentelle en phase exploitation						■
R57 - Mise en place de mesures de substitution en cas d'atteinte sur des réseaux de drainage ou d'irrigation				■		
R58 - Mise en place d'un dispositif de régulation/modulation sur l'utilisation des pompes (pompage non permanent)						■
R59 - Mise en place d'un dispositif écrêteur des niveaux hauts de nappe				■		

Mesures	Travaux préparatoires		Travaux			Après travaux, phase exploitation
	Avant travaux	Libération des emprises	Début des travaux	Travaux de terrassement et de génie civil	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux	
R60 - Abaissement du niveau du canal du Nord tout en maintenant la navigation possible				■		
R61 - Mise en place d'ouvrages hydrauliques temporaires provisoires, et/ou de dérivations, pour le rétablissement des écoulements			■	■		
R62 - Adaptation de la période des travaux dans l'année		■	■	■	■	

Tableau 65 : Planning de mise en œuvre des mesures de compensation

Mesures	Travaux préparatoires		Travaux			Après travaux, phase exploitation
	Avant travaux	Libération des emprises	Début des travaux	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux		
Mesures de compensation						
C03 - Création de zones de frayères				■		
C04 - Création de zones humides				■		
C05 - Compensation des volumes soustraits en zones inondables			■			
C06 - Création de nouveaux forages agricoles en remplacement de ceux détruits	■	■				
C07 - Travaux de sécurisation des captages AEP impactés, et indemnisation et/ou restauration pour les forages impactés (hors AEP)	■		■		■	
C10 - Restauration de zones humides			■			
C11 - Restauration des conditions hydro-écologiques des cours d'eau			■			

Tableau 66 : Planning de mise en œuvre des mesures d'accompagnement

Mesures	***Travaux préparatoires***	***Travaux de terrassement et de génie civil***		***Après travaux, phase exploitation***
		Travaux de terrassement et de génie civil	Fin des travaux/Remise en état des sites de travaux	
Mesures d'accompagnement				
A04 - Mesures conservatoires pour la mise en place d'un soutirage de 5 m3/s dans la Somme en cas de crue exceptionnelle		■		
A05 - Empoissonnement du CSNE				■
A06 - Mise en place de pontons de pêche			■	
A09 - Mise en place de l'Observatoire de l'environnement du CSNE (actif depuis 2009)	■			

8 Évaluation des incidences cumulées avec d'autres projets et mesures associées

Cette partie analyse les effets cumulés de l'opération avec d'autres projets connus.

Les services de l'Etat (DREAL Hauts-de-France, préfectures des départements, Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) ont été consultés pour obtenir la liste des projets connus présents au droit de la bande DUP ou susceptible d'être en interaction avec l'opération.

Projet connu

Par « projet connu », il faut entendre tout projet rendu public qui a fait l'objet :

- *d'un document d'incidences au titre de l'article R 181-14 du code de l'environnement et d'une enquête publique,*
- *d'une étude d'impact et pour lequel un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.*

Tous ces projets sont présentés et analysés dans la Pièce B1 relative à l'étude d'impact globale du CSNE. Ils concernent principalement :

- Des projets de parcs éoliens sur l'ensemble du territoire,
- L'aménagement d'une canalisation de gaz haute pression (antenne d'Eppeville), sur les communes de Nesle, Languevoisin-Quiquery, Rouy-le-Petit et Hombleux (Somme),
- L'extension d'un poste électrique THT, sur la commune d'Ecuvilly (Oise),
- Le réaménagement de plusieurs ports intérieurs sur le canal du Nord (à Noyon, Nesle, et Péronne).

Pour ces projets, aucun impact cumulé significatif n'est à recenser vis-à-vis de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

D'autres projets, bien qu'identifiés, ne sont pas à un niveau d'études suffisant pour analyser les effets cumulés. Il s'agit des projets de ports intérieurs portés par la Région, des procédures de remembrement initiés par les départements (Aménagement Foncier Agricole, Forestier et Environnemental), des projets de bassines agricoles, et le projet de transfert des crues de la Somme vers l'Oise.

Les effets cumulés avec le CSNE devront être analysés lors du dépôt des procédures d'autorisation relatives à ces différents projets.

Un zoom est proposé dans cette partie pour présenter les effets cumulés entre :

- La première section du CSNE (secteur 1 du projet d'ensemble qui concerne l'élargissement de l'Oise canalisée et le canal latéral à l'Oise faisant l'objet de la Demande d'Autorisation Environnementale I – DAE I) et la présente opération du CSNE (DAE II),
- Le projet MAGEO et le CSNE dans son ensemble.
- De Passel à Aubencheul-au-Bac

8.1 Incidences cumulées entre la section du CSNE de Compiègne à Passel et l'opération

La réalisation du projet du CSNE comporte un premier secteur autonome entre Compiègne et Passel autorisé en avril 2021. La présente analyse concerne les effets cumulés entre ce secteur et celui situé entre Passel et Péronne. Ce dernier se développe sur deux grands bassins hydrographiques : celui de l'Oise, depuis Passel jusqu'à Campagne, puis celui de la Somme, de Campagne jusqu'à Ytres.

Le reste du tracé s'étend sur le bassin versant de l'Escaut, composé du sous bassin de la Sensée, aucun cours d'eau n'étant intercepté par la bande DUP de ce bassin.

Le contexte géologique du projet est à première vue simple : hormis les vallées alluvionnaires de l'Oise et de la Somme et la traversée de terrains tertiaires au Sud de Noyon, le sous-sol est uniformément constitué d'un substratum crayeux généralement recouvert de limons éoliens.

8.1.1 Présentation de la section du CSNE de Compiègne à Passel

Ce premier tronçon du canal Seine-Nord Europe, situé dans la vallée de l'Oise entre Compiègne et Passel, est décrit ci-après bief par bief :

- Le bief 1, qui est une extension du bief dit de Venette existant, compris entre le point kilométrique pk 98,68 et la future écluse de Montmacq ;
  Le CSNE se raccorde au réseau à grand gabarit au niveau de la confluence entre l'Aisne et l'Oise. Entre Clairoix et Thourotte, il suit le cours de l'Oise jusqu'aux boucles du Muid qu'il intercepte (commune du Plessis-Brion). À partir de Thourotte et jusqu'à l'écluse de Montmacq, il s'agit d'un nouveau canal qui s'insère parallèlement et entre le canal latéral à l'Oise et l'Oise.
- Le bief 2 dit de Montmacq jusqu'au pk 117,30, et qui s'étendra à terme jusqu'à l'écluse de Noyon. À partir de l'écluse de Montmacq, le CSNE est aménagé en remblai jusqu'à Ribécourt-Dreslincourt. Il se raccorde ensuite au canal latéral à l'Oise existant, canal qui sera réaménagé et élargi jusqu'à Passel.

Il comprend aussi l'aménagement de quais, des rétablissements routiers, des rétablissements hydrauliques, la modification localisée du lit de l'Oise ainsi que des aménagements environnementaux situés dans les emprises techniques et en-dehors.

Ce premier tronçon correspond à une unité fonctionnelle indépendante sur le plan hydraulique dans la mesure où les travaux projetés concernent un élargissement de la rivière Oise canalisée et une reconfiguration du canal latéral à l'Oise existant.

La réalisation du CSNE entre Compiègne et Passel aura un impact hydraulique par la création du CSNE à proprement dit, dont les berges et chemins de service, les rétablissements routiers, les déversoirs entre le CSNE et l'Oise, et par la modification de l'Oise naturelle.

Cela entrainera des modifications du risque d'inondation. Néanmoins, au vu de la distance qui sépare les deux demandes d'autorisation, il n'est pas attendu d'impacts cumulés.

Les modifications apportées à l'Oise ainsi qu'à sa qualité n'entrainent pas d'effets cumulés avec le présent dossier étudié puisque ce cours d'eau n'y est pas présent.

De même, les rus interceptés par le CSNE entre Compiègne et Passel ne sont pas les mêmes que ceux ici étudiés. Il n'y aura donc pas d'effets cumulés.

Par ailleurs, il convient de noter que les études hydrologiques engagées entre Compiègne et Passel prévoient la mise en place d'un ouvrage de traversée du rétablissement de la Divette à son extrémité nord qui semble considérer une limite du bassin versant de la Divette au droit de la RD64. La surface du bassin versant ainsi obtenue pour le dimensionnement de l'ouvrage est de 80,49 km^2.

Entre Passel et Péronne, il est envisagé de conduire les eaux d'un petit bassin versant (0,08 km^2) par un fossé longitudinal vers l'ouvrage de traversée du rétablissement de la Divette déjà prévu dans le DAE I. La surface du bassin versant collectée ne représente que 0,06% de la surface totale, ce qui est négligeable pour le dimensionnement de l'ouvrage de traversée. Il n'est donc pas attendu d'impacts cumulés significatifs, l'ouvrage déjà prévu étant suffisamment dimensionné.

Ce secteur, déjà en eau, ne nécessite pas de prélèvement supplémentaire dans l'Oise pour son fonctionnement du fait de l'étanchéification du bief situé entre Montmacq et Passel et du recyclage des éclusées.

Cette partie du projet est conçue pour être autonome et pour entrer en service dès la fin des travaux sans attendre la réalisation de son prolongement entre Passel et Aubencheul-au-Bac.

Sa réalisation est autorisée par l'arrêté préfectoral en date du 08 avril 2021.

8.1.2 Incidences et mesures sur l'hydraulique et l'hydrogéologie

8.1.2.1 Eaux souterraines et usages associés

Comme indiqué dans la Pièce C1 (Volet Eaux et milieux aquatiques) du dossier de demande d'autorisation environnementale relatif au secteur Compiègne Passel, le futur CSNE modifiera localement les niveaux de la nappe, ne modifiant toutefois pas son comportement global, ni ses interactions avec les cours d'eau.

La réalisation du projet entre Compiègne et Passel entrainera une modification locale du niveau de la nappe, en lien directe avec les dérivations de l'Oise modifiant l'alimentation de la nappe alluviale, et les comblements de gravière qui remonteront le niveau de la nappe. Ces modifications n'auront que peu d'impact sur les captages agricoles ou d'eau potable, du fait des très faibles variations de niveaux.

En phase exploitation, le projet tel qu'il est conçu sur ce tronçon entrainera un drainage supplémentaire limité par rapport à la situation avant-projet. Aucun impact quantitatif n'est attendu sur les captages d'eau potable ou agricoles pour le secteur Compiègne/Passel.

Les travaux projetés au niveau de l'écluse de Noyon entraineront une variation limitée des niveaux de la nappe durant les travaux.

Toutefois, les modalités constructives définies pour le bief 2 ne génèrent aucun impact sur les eaux souterraines en phase travaux (les travaux étant réalisés sous nappe). Aucun effet cumulé n'est donc attendu.

En phase exploitation, le bief 2 est naturellement en position de drainage du Nord vers le Sud. Aucun effet cumulé n'est à noter avec le secteur Compiègne/Passel ou l'écluse de Noyon dont les incidences sont limitées en phase définitives.

Dès lors, il n'y aura donc pas d'effets cumulés attendus sur les niveaux d'eau au droit des captages situés dans le proche environnement des tronçons étudiés.

Les zones humides étant sensibles à des variations de nappe même faible, la réalisation du tracé Compiègne - Passel entrainera la destruction de 105 ha de zones humides et la dégradation de 23 ha. Des mesures compensatoires seront donc mises en œuvre, à hauteur de 207 ha de zones humides réhabilitées ou restaurées.

La poursuite du CSNE sur le bassin de l'Oise entrainera la perte supplémentaire de zones humides, dont une très faible part de façon indirecte, en phase exploitation (0,8 ha au droit du bief 2). Là encore, l'opération prévoit la mise en œuvre de mesures compensatoires (cf. Pièce C5) permettant de vérifier l'absence de perte fonctionnelle.

Après la mise en place de mesures de compensation, les effets cumulés attendus seront nuls.

Les travaux qui correspondent aux périodes les plus propices aux risques de pollution accidentelle ne seront pas réalisés simultanément pour les deux secteurs. De plus, des mesures de réduction (stockage des produits polluant sur aire étanche, gestion de l'assainissement des dépôts …) et de gestion des pollutions accidentelles seront mises en place et adaptées à la phase travaux. Un suivi de la nappe de la craie sera réalisé sur tout le long du tracé.

L'effet cumulé sur la qualité des eaux souterraines est donc jugé comme négligeable.

8.1.2.2 Eaux superficielles

La réalisation du CSNE sur le secteur Compiègne/Passel aura un impact hydraulique lié à la création du CSNE dont les berges et les chemins de service, les rétablissements routiers, les déversoirs entre le CSNE et l'Oise, et liée à la modification de l'Oise naturelle.

Toutefois, différentes mesures seront prises pour garantir la neutralité hydraulique du projet et donc ne pas aggraver le risque inondation. Il en est de même pour les travaux réalisés dans le bassin de l'Oise.

Par ailleurs, une fois le CSNE mis en service de manière complète, une mesure de compensation hydraulique présentée au chapitre 7 est prévue, avec pour objectif lors des inondations d'augmenter les baisses prévisionnelles, tout particulièrement dans le secteur de Montmacq et de Thourotte.

Les modifications apportées à l'Oise ainsi qu'à sa qualité (cf. Pièce D2) n'entrainent pas d'effets cumulés avec le reste du bassin versant de l'Oise, ce cours d'eau n'étant pas ici directement présent.

De même, les rus interceptés en aval de Passel (six siphons créés : Ru du Moulinet, Ru de Ribécourt, Ru du Moulin, Ru Lannois, Ru du Marais de Belle-Anne et surtout La Divette) ne sont pas les mêmes que ceux situés en amont qui sont des petits affluents de la Verse.

Ce cours d'eau se jette dans l'Oise à Sempigny (cf. Planche 7), après avoir traversé en siphon le canal latéral à l'Oise.

Il n'y a donc pas d'effet cumulé entre ces deux secteurs.

8.1.3 Incidences et mesures sur les milieux naturels, les habitats et les fonctionnalités liés aux milieux aquatiques

8.1.3.1 Approche globale

Pour rappel, tous les effets identifiés sur l'aire d'étude du projet entraînent la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction. Lorsque l'impact résiduel est jugé significatif, des mesures de compensation sont alors déployées.

Les impacts directs ou indirects prévisibles liés à la perturbation de la faune aux abords du chantier sont traités localement par la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction.

Pour la flore, aucune espèce n'est concernée par un impact résiduel significatif susceptible de compromettre la présence et maintien de l'espèce au droit de l'aire d'étude.

Pour la faune, seule la destruction d'habitat est évaluée comme impact résiduel significatif. Si une espèce concentre un noyau de population à l'interface entre les secteurs 1 et 2 en vallée de l'Oise, l'impact par destruction d'habitat n'est peut-être pas significatif à la seule échelle du secteur 1 ou du secteur 2, mais est susceptible de le devenir en tenant compte de la proportion d'habitats favorables à l'espèce détruits sur les secteurs 1 et 2 réunis.

La méthodologie d'évaluation de l'impact par destruction d'habitat permet d'anticiper ce risque. En effet, tant sur le secteur 1 que sur les secteurs 2, 3 et 4, l'évaluation de l'impact par destruction d'habitat est menée à l'échelle de chaque habitat en fonction du niveau d'intérêt écologique de l'habitat. L'évaluation de l'impact par destruction d'habitat ne dépend donc pas de la surface cumulée impactée à l'échelle d'un ou de plusieurs secteurs.

L'étude d'impact jointe au dossier présente une évaluation des effets prévisibles à l'échelle du projet, (cf. Pièce B1 relative à l'étude d'impact globale du CSNE) permettant ainsi de s'assurer de l'absence de transformation d'un impact non significatif localement en un impact significatif à l'échelle du projet.

8.1.3.2 Interface spécifique entre les secteurs 1 et 2 en vallée de l'Oise

Concernant la faune aquatique, la dissociation dans le temps des travaux entre ces secteurs limite le risque d'apparition d'effet cumulé (plus grande vulnérabilité des populations d'espèces concernées). Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre en phase chantier contribueront également fortement à limiter ce risque.

Concernant la faune terrestre inféodée aux milieux aquatiques (amphibiens essentiellement), le tracé du CSNE (bief 2) entrainera une très faible perte d'habitat (sur des milieux boisés humides) entre le canal latéral à l'Oise à l'est et la RD1032 à l'ouest.

Les effets cumulés sont néanmoins jugés négligeables du fait de la mise en place d'une démarche ERC concertée entre les deux secteurs visant à éviter au maximum les zones à enjeux, à mettre en place des mesures de réduction adaptées (limitation au strict nécessaire des emprises, mises en défens, création de mares, déplacements d'espèces, ...), puis à compenser les impacts en dernier recours.

Concernant l'avifaune, les impacts cumulés sont susceptibles de concerner des espèces paludicoles et de milieux ouverts. En fonction des mesures ERC développées, la démonstration du maintien des populations dans un état favorable de conservation est faite dans les Pièces relatives à la demande de dérogation « espèces protégées » du DAE I et II. Les effets cumulés sont jugés négligeables.

Le dispositif d'étanchéité du bief 2 n'entraine pas d'abaissement de la nappe supérieur au seuil de 30 cm au droit de la mesure compensatoire CSNE-S1 "Forêt d'Ourscamp Carlepont". Le suivi de la mesure de compensation "forêt d'Ourscamp Carlepont" permettra de juger des effets réels. Des adaptations et des compléments de mesures seront mis en place si nécessaire.

Après mise en place des mesures ERC sur les deux secteurs, il n'est pas attendu d'impact cumulé significatif sur la faune inféodée aux milieux aquatiques et humides ni sur la fonctionnalité des habitats.

8.2 Incidences cumulées entre MAGEO et le CSNE

Le projet MAGEO constitue le débouché Sud du canal Seine-Nord Europe, maillon central de la liaison Seine-Escaut. Le projet MAGEO sera terminé au plus tôt en même temps que le secteur Compiègne Passel du CSNE et au plus tard en même temps que l'ensemble du CSNE.

Deux cas sont donc à considérer :

- Le secteur 1 du CSNE (Compiègne Passel) est terminé ainsi que le projet MAGEO avec une mesure compensatoire (dénommé Etat ET-F-AVP dans les tableaux qui suivent). Cet état pourra être observé durant la période où le secteur 1 du CSNE et MAGEO seront terminés, les secteurs 2, 3 et 4 du CSNE n'étant pas encore mis en eau. La mesure compensatoire de MAGEO est un écrêtement dans un site aménagé à cet effet sur la commune de Verneuil-en-Halatte.
  Ce cas a été étudié et présenté dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale du secteur 1, autorisé en avril 2021.
- Le CSNE complet avec ses mesures compensatoires et MAGEO avec sa mesure compensatoire de Verneuil-en-Halatte sont terminés : Etat EF-AVP. Cet état est l'état final des projets CSNE et MAGEO.
  La crête du déversoir de Montmacq est abaissée de 0,5 m et la mesure compensatoire prise repose sur un pompage dans l'Oise navigable de 10 m^3/s, durant 40 h lors de la pointe de crue, vers les biefs du CSNE, créant un stockage sur une tranche d'eau de 0,30 m dans l'ensemble de l'emprise des secteurs 2, 3 et 4.

Le projet MAGEO, puis les impacts cumulés CSNE complet avec MAGEO sont décrits dans les paragraphes suivants.

8.2.1 Présentation du projet MAGEO

Le projet MAGEO correspond à la mise au gabarit de l'Oise de Compiègne à Creil. Le but est de garantir un mouillage de 4 m contre 3 m aujourd'hui, mais aussi d'adapter le chenal de navigation pour permettre la circulation de convois de 180 m de long et 11,4 m de large, pouvant aller jusqu'à 4400 t. La coupe schématique définit les différents termes techniques employés.

Les biefs de l'Oise navigable actuelle concernés par l'aménagement MAGEO sont les biefs de Creil, de Sarron et de Verberie et la partie aval du bief de Venette dans Compiègne. Le projet MAGEO actuel sera par ailleurs prolongé sur environ 700 m (dragage des fonds à la cote) pour faire la jonction avec le CSNE à l'amont de Compiègne. Ce recalibrage sera porté par VNF.

Le projet comprend l'approfondissement de l'Oise et l'élargissement de l'Oise dans certains coudes, entre Compiègne et Creil.

Sont inclus aussi dans MAGEO les aménagements hydrauliques suivants :

- Une mesure compensatoire d'écrêtement de crue de Verneuil-en-Halatte qui permet au projet MAGEO d'atteindre la neutralité de son impact hydraulique en aval de Creil jusqu'à la Seine ;
- Des mesures de rétablissement de l'écrêtement actuel du site de Longueil-Sainte-Marie par recalage des seuils de déversement contrôlé.

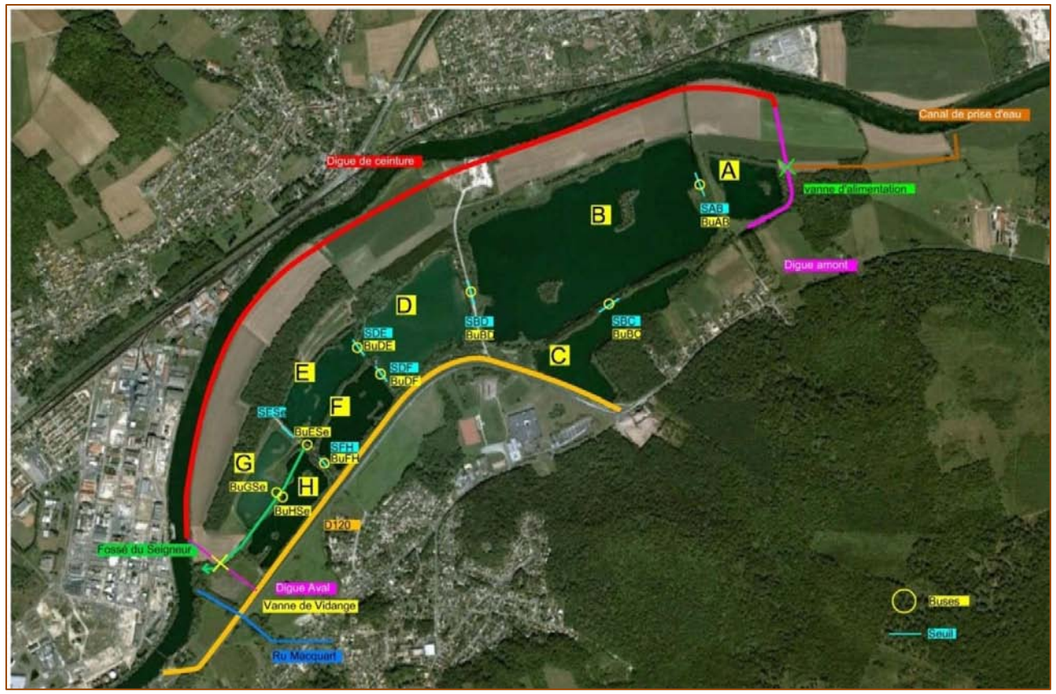


Illustration 21 : Aménagement compensatoire d'écrêtement des crues de Verneuil-en-Halatte

(Source illustration : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

En effet, de par l'accroissement de capacité donné à l'Oise sur une quarantaine de kilomètres, le projet MAGEO tend à abaisser les lignes d'eau le long de l'aménagement et à augmenter les débits et niveaux d'eau en aval (de Creil à la Seine). Pour compenser l'abaissement des niveaux dans l'Oise au droit du site de Longueil-Sainte-Marie, géré par l'Entente Oise Aisne, les seuils d'admission dans la zone d'écrêtement sont aussi abaissés. L'aménagement existant de Longueil-Sainte-Marie conserve ainsi le même pouvoir d'écrêtement.

Pour compenser les impacts de MAGEO en aval de Creil, une zone d'écrêtement de crue a été définie en rive gauche de l'Oise sur la commune de Verneuil-en-Halatte.

Le principe de cette compensation est de déconnecter de l'écoulement actuel la zone des étangs de Verneuil-en-Halatte par un endiguement calé au-dessus de la crue centennale.

Cette zone est pré-vidangée en période de crue selon un règlement (période, niveaux d'eau) pour dégager un volume de stockage maximal puis est remplie au moment de la pointe de crue, de façon à réaliser un écrêtement de cette pointe pour compenser l'aggravation causée par le projet MAGEO.

Le remplissage a lieu par une vanne d'alimentation à l'amont du site. Une fois la pointe de crue passée, la zone peut être vidangée par une vanne de vidange située à l'aval du site.

Le site est alimenté par une vanne gérée en liaison avec l'annonce de crue à Venette

La figure ci-après présente l'aménagement de la compensation par écrêtement. L'endiguement ceinture huit plans d'eau existants (numérotés de A à H), reliés entre eux par des buses et des seuils de surverse.

8.2.2 Cumul des impacts du CSNE complet (de Compiègne à Aubencheul-au-Bac) avec MAGEO

8.2.2.1 Impacts sur les niveaux d'eau en amont de Venette

Le tableau ci-contre présente les impacts en termes de niveau en amont de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

On remarque que MAGEO et la mesure compensatoire du CSNE ont, par rapport à l'état d'aménagement sans MAGEO, un impact d'abaissement supplémentaire des niveaux de crue en amont de Venette, surtout dans le bief de Venette (environ 20 cm), moindrement en amont de la confluence Oise-CSNE (environ 5 cm au niveau de Montmacq).

Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées.

En amont de l'écluse de Montmacq, le déplacement de l'Oise et le raccourcissement du linéaire entraine un léger abaissement de niveau aux bas débits jusqu'au débordement (principalement au niveau de l'amont de la boucle de Sainte Croix). Ces variations seront corrigées par un ajustement des sections en travers de l'Oise dans les zones rescindées qui seront définies au PRO en fonction des levés de détail de l'Oise naturelle effectués fin 2018-début 2019 le long et au voisinage des zones rescindées.

En conclusion, il n'y aura pas d'impact négatif du projet aux faibles débits jusqu'aux premiers débordements.

Par contre, les abaissements en crue moyennes à fortes seront très positifs pour les zones habitées de plusieurs communes entre la confluence Aisne-Oise et l'amont de Montmacq (en particulier communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel).

Tableau 67 : Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet avec MAGEO en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à Bally

(Source : Etude hydraulique – ARTELIA, 2019)

De Venette vers l'amont	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
CSNE amont confluence Aisne	Secteur 1 ET-T-AVP	-1	-2	-15	-6	-6	-8	-9
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-1	-4	-41	-31	-31	-31	-26
CSNE confluence Oise et amont boucles du Muid	Secteur 1 ET-T-AVP	-5	-29	-111	-51	-51	-44	-34
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-5	-31	-136	-76	-72	-66	-51
Oise amont rampe confluence	Secteur 1 ET-T-AVP	1	5	-18	-16	-27	-27	-32
	CSNE + MAGEO EF-AVP	1	3	-54	-46	-54	-53	-52
Oise Montmacq	Secteur 1 ET-T-AVP	0	-1	-30	-26	-41	-41	-52
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-1	-2	-67	-61	-74	-73	-77
Oise amont boucle de Sainte Croix	Secteur 1 ET-T-AVP	-11	-20	-35	-30	-45	-45	-53
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-11	-21	-57	-54	-64	-64	-68
Oise Baily	Secteur 1 ET-T-AVP	-2	-7	-9	-2	-3	-5	-22
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-2	-7	-18	-14	-10	-12	-29

8.2.2.2 Impacts sur les niveaux d'eau en aval de Venette

Le tableau suivant présente les impacts en termes de niveau en aval de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

On remarque que :

- L'état avec MAGEO abaisse notablement les niveaux d'eau de crue entre Venette et Verneuil-en-Halatte (environ -20 cm). Ce résultat nécessite la modification des crêtes des seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil-Sainte-Marie existante pour lui rendre sa capacité actuelle ;
- Un faible abaissement de niveau en amont des biefs de la zone MAGEO est aussi observé au module (-5 à -10 cm) du fait de l'augmentation de capacité de l'Oise navigable le long du secteur MAGEO ;
- À l'aval de Creil, la mesure compensatoire de MAGEO compense toutes les crues historiques et la crue centennale (0 à -2 cm selon la crue par rapport à l'état de référence).

8.2.2.3 Propagation de la pointe de crue

Les crues arrivent généralement un peu plus vite en aval (de Creil à la Seine) dans l'état aménagé (CSNE avec MAGEO) que dans l'état actuel, soit en avance par rapport à l'état de référence de l'ordre de 4 à 5 h pour la crue centennale, 5 à 6 h pour la crue de 1995, 9 à 10 h pour la crue de 1993. Ces modifications restent faibles au regard de la durée de la pointe de crue et du temps de propagation en état actuel, comme dans le cas du secteur 1 du CSNE seul dont l'impact est cependant moindre.

Cet impact représente dans l'état CSNE+MAGEO par rapport à l'état de référence une réduction du temps de propagation entre Sempigny et la Seine de 3,5 % en crue centennale et 8% pour une crue type 1993.

8.2.2.4 Durée de submersion

La durée de submersion au-dessus d'un seuil situé au-dessus du débordement est de l'ordre de 4 à 7 h pour une forte crue type 1993, 1995 et centennale, à comparer à une durée actuelle de 150 h à Creil, 120 h à Auvers-sur-Oise, 185 h à Pontoise, 255 h à Boran, ce qui est très faible.

8.2.2.5 Impact sur les zones d'expansion et de laminage de crues

Les zones d'extension des crues sont soit conservées, soit un peu réduites principalement en amont de la confluence Oise-Aisne jusqu'en amont de la boucle de Ste Croix (Montmacq). Cette réduction est un peu plus importante que dans le cas du secteur 1 seul.

On améliore ainsi la zone inondable principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel. Mais la boucle de Ste Croix continue à être inondée (alimentation par siphon sous le CSNE) ainsi que les boucles du Muid, des Ageux.

Tableau 68 :Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet avec MAGEO du projet en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à la Seine

(Source : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

De Venette vers l'aval	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
Venette aval	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	-1	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-10	-33	-33	-30	-29	-25
Amont Lacroix St Ouen	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-1	-22	-22	-19	-19	-17
Marais de Beaurepaire	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-8	-27	-27	-26	-22	-14
Verneuil-en-Halatte amont	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-5	-21	-21	-20	-15	-4
De Creil à Seine	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0 à -1	0	-2 à -1	-1 à 0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	0	-2 à -1	-1	-1 à 0	-1 à 0	-3 à -2

8.2.2.6 Zone de surstockage

Le projet MAGEO en soi n'ajoute pas de zone de surstockage ni le long de MAGEO ni le long du secteur 1. En revanche, la mesure compensatoire de MAGEO, définie à Verneuil-en-Halatte, ajoute une zone de stockage dans l'emprise de l'endiguement prévu.

Illustration 22 : Site de de Verneuil-en-Halatte

(Source illustration : Artelia, 2011)

8.2.2.7 Conclusion

En conclusion, les incidences cumulées entre le projet de CSNE et MAGEO tenant compte de leurs mesures environnementales associées se résument comme suit :

- Des abaissements de niveau d'eau aux faibles débits et crue en amont de Compiègne le long du CSNE et de l'Oise jusqu'en amont de Montmacq :
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées ;
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement en amont de Montmacq sont dus principalement aux rescindements de l'Oise naturelle et seront neutralisés en ajustant localement la section en travers du cours d'eau localement sur la base de l'existant ;
  - ⇨ Les abaissements en forte crue obtenus permettent la réduction notable des inondations dans des zones habitées actuellement fortement inondables (principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel) avec une amélioration par rapport à l'état provisoire ET-F-AVP ;
- Des abaissements de ligne d'eau entre Venette et Creil :
  - ⇨ De faibles abaissements au module dans la moitié amont des biefs le long du projet MAGEO (5 à 10 cm) ;
  - ⇨ Des abaissements plus conséquents en crue (de l'ordre de -20 à -25 cm) ce qui est positif vis-à-vis des inondations mais conduit à recaler les seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil-Sainte-Marie pour en conserver la capacité actuelle d'écrêtement ;
- La neutralité hydraulique en aval de Creil : 0 à - 2 cm selon les crues pour toutes les fortes crues (crues historiques et crue centennale). Les impacts sont donc globalement positifs ou neutres pour l'aval de Creil puisque ce sont les fortes crues qui impactent le plus les zones inondables. L'état final EF-AVP améliore un peu en aval de Creil l'état provisoire ET-F-AVP de l'ordre de - 1 cm ;
- Des durées de propagation et de submersion qui restent du même ordre de grandeur qu'actuellement ;
- La conservation des cheminements préférentiels et des champs de vitesse. Les vitesses ne sont modifiées que localement en lit mineur le long du secteur 1 : augmentation à l'amont proche du seuil de Montmacq et le long de l'écluse, diminution à l'aval du seuil de Montmacq jusqu'à la confluence, quasi-annulation dans les boucles de l'Oise court-circuitées (boucle de Ste Croix, boucles des Muid et des Ageux). Les zones d'augmentation de vitesse sont toutes contrôlées par des protections adaptées.

Notons que certaines zones d'échanges actuels non contrôlés entre le champ d'inondation de l'Oise et le canal latéral à l'Oise n'existeront plus : les échanges sont maintenant contrôlés au niveau du seuil de Pimprez (CSNE vers Oise uniquement) et du déversoir de Montmacq (Oise vers CSNE uniquement).

9 Sécurité des ouvrages

9.1 Identification des ouvrages classés

L'arrêté du 17 mars 2017 précise les modalités de détermination de la hauteur et du volume des barrages et ouvrages assimilés aux fins du classement de ces ouvrages. Pour un ouvrage assimilé à un barrage, comme une infrastructure linéaire retenant un volume d'eau permanent, notamment les canaux établis en remblais au-dessus du terrain naturel :

Sécurité des ouvrages

Le décret du 12 mai 2015, modifiant le décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au Comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement proposait un classement initial des ouvrages hydrauliques, affine les critères de classifications et les obligations réglementaires relatives aux classes d'ouvrages de l'article R214-112 du code de l'Environnement.

- article 5 de l'arrêté du 17 mars 2017 : la hauteur de l'ouvrage, au sens du paramètre « H » prévu par l'article R. 214-112, est la différence maximale entre l'altitude du milieu de la crête et celle du terrain naturel à son aplomb en tenant compte, le cas échéant, de l'effet de la pente transversale du terrain ;
- article 6 de l'arrêté du 17 mars 2017 : le volume, au sens du paramètre désigné par « V » dans l'article R. 214-112 susvisé, est le volume d'eau contenu dans le bief qui est délimité à son aval et à son amont par des écluses ou des ouvrages vannés. Ce volume est le cas échéant minoré du volume d'eau ne pouvant être libéré, même à l'occasion d'une rupture accidentelle de l'ouvrage assimilé ou d'un incident survenant au cours de son exploitation.

Le CSNE comporte à la fois un barrage constitué par le bassin-réservoir de Louette, d'une capacité utile de 14 Mm^3 de stockage d'eau et un canal constitué de plusieurs biefs :

- le bief n°1 qui est tenu par le barrage existant de Venette sur la rivière Oise canalisée ;
- le bief n°2 qui est tenu par la future écluse de Montmacq et par l'écluse existante de Bellerive sur le canal latéral à l'Oise (CLO) ;
- le bief n°3 qui est tenu par la future écluse de Noyon ;
- le bief n°4 qui est tenu par la future écluse de Catigny (qui remplace l'écluse initialement située à Campagne et qui a été déplacée vers le sud) ;
- le bief n°5 qui est un bief de partage tenu au sud par l'écluse d'Allaines et au nord par l'écluse de Marquion-Bourlon ;
- le bief n°6 qui est tenu au nord par l'écluse de Oisy-le-Verger ;
- le bief n°7 qui se raccorde au bief de partage existant du canal grand gabarit de la Sensée qui est tenu par les écluses existantes de Goeulzin à l'ouest et de Pont-Malin à l'Est.

Les biefs n°1 (bief de Venette) et le bief de partage de la Sensée sont en déblais et ne sont pas susceptibles de faire l'objet d'un classement en application de l'article R. 214-112 du code de l'environnement.

En revanche les biefs n°2 à 6, qui comportent des ouvrages latéraux en remblais, constituent des ouvrages assimilés à un barrage. L'aménagement du CSNE intègre également le bassin-réservoir de Louette qui constitue un barrage à proprement parler.

Les critères de classement des barrages sont précisés dans le chapitre 3.4.3.9 (Rubrique 3.2.5.0).

Conformément à la note d'interprétation de l'Arrêté du 17 mars 2017 précisant les modalités de détermination de la hauteur et du volume des barrages et ouvrages assimilés aux fins du classement de ces ouvrages en application de l'article R. 214-112 du code de l'Environnement, plusieurs groupes d'ouvrages latéraux formant chacun un barrage à l'intérieur de chaque bief n°2 à 6 ont été différenciés (cf. tableau ci-après).

Tableau 69 : Délimitation des barrages du CSNE

n°	*Barrage*	*PK sud*	*PK nord*	*classe*	*Bief*
1	**barrage de Montmacq** (secteur 1 puis étendu sur secteur 2)	107+110	118+850	C	Bief 2
2	**barrage de Noyon**	119+735	123+100	B	Bief 3
3	**barrage du bief 3 nord**	123+100	128+083	C	
4	**barrage de Catigny**	128+083	131+400 (*)	B	Bief 4
5	**barrage du bief 4 sud**	131+400 (*)	161+420 (**)	**A**	
6	**barrage du pont-canal de la Somme**	161+420 (**)	164+550	**A**	
7	**barrage du bief 4 nord**	164+550	167+323	B	
8	**barrage d'Allaines**	167+323	178+112	**A**	Bief 5
9	**barrage du bief 5 nord**	178+112	192+880 (***)	B	
10	**barrage de Marquion-Bourlon**	192+880(***)	198+386	**A**	
11	**barrage du bief 6 sud**	198+386	201+700	C	Bief 6
12	**barrage de Oisy-le-Verger**	201+700	205+052	B	
	Louette				

9.1.1 Les barrages identifiés

La longueur des barrages est donnée dans le tableau ci-dessous (la longueur des deux rives n'est pas sommée ; pour les barrages comprenant une écluse la longueur est comptée de la porte aval de l'écluse au PK de l'extrémité amont, dans le sens de l'axe du canal). Les paramètres TN_{min}, H et $H^2xV^{0.5}$ sont également fournis.

Tableau 70 : Caractéristiques géométriques des barrages du CSNE

n°	Barrage	Longueur (m)	TN_{min} (m NGF)	H (m)	V (Mm^3)	$H^2V^{0.5}$	Classe
1	*Barrage de Montmacq*	11 740	31,43	7,5	3,6	107	C
2	Barrage de Noyon	3 365	48	12	2,5	228	B
3	Barrage du bief 3 nord	4 983	50	10	2,5	158<200	C
4	Barrage de Catigny	3 317	58	16	10	810	B
5	Barrage du bief 4 sud	30 020	49	25	10	1976	A
6	Barrage du pont-canal de la Somme	3 130	58	27	10	2 300 > 1 500	A
7	Barrage du bief 4 nord	2 773	59	15	10	712	B
8	Barrage d'Allaines	10 789	64	23,1	7,3	1442 arrondi à 1500	A
9	Barrage du bief 5 nord	14 768	76,22 (plafond canal du Nord)	10,88	7,3	320>200	B
10	Barrage de Marquion-Bourlon	5 574	54	33,1	7,3	2960	A
11	Barrage du bief 6 sud	3 314	57	4,39 arrondi à 5 m	1,7	33>20	C
12	Barrage de Oisy-le-Verger	3 352	48	13,4	1,7	234	B

Seuls, les ouvrages de type « barrage » de classe A et B sont soumis à la rédaction d'une étude de dangers (EDD) jointes à la Pièce D4.

Les ouvrages de classe A au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement sont soumis à l'avis du Comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques. Ce comité national, créé par le décret du 13 juin 1966, est composé d'experts nommés par arrêté ministériel. Autorité compétente pour la sécurité des grands ouvrages hydrauliques en France, son rôle est de valider les études, les clauses techniques de réalisation, les méthodes de construction, le contrôle des travaux, etc. afin d'assurer que toutes les précautions ont bien été prises en compte par le concepteur.

A noter que le projet intègre également des **modifications sur certains biefs classés du canal du Nord** dans l'emprise du CSNE : rescindement ou comblement de différents tronçons de biefs. Ces modifications ont vocation à réduire le volume d'eau stockée dans les biefs concernés, améliorer l'état structurel des digues en remblais reconstruites et ainsi réduire les aléas associés au risque de défaillance de ces ouvrages classés. Elles font partie intégrante des dossiers réglementaires associés aux demandes d'autorisation environnementale des ouvrages du CSNE.

Les principales caractéristiques de chacun d'entre eux sont rassemblées dans la rubrique 3.1 des s différentes études de dangers jointes à ce document.

Tableau 71 : Caractéristiques principales des barrages

(source : Annexes de la Pièce D4, 2022)

	Barrage de Noyon	**Barrage du bief 3 nord**	**Barrage de Catigny**	**Barrage du bief 4 sud**	**Barrage du pont-canal de la Somme**
Type de barrage	Barrage délimitant un bief de canal	Barrage délimitant un tronçon de canal	Barrage délimitant un bief de canal	Barrage délimitant un tronçon de canal	Barrage délimitant un tronçon de canal
Classement	**B**	**C**	**B**	**A**	**A**
Source de l'information	**EDD Noyon**	**ATB Bief 3 Nord**	**EDD Catigny**		**EDD PCS**
Topographie générale (remblais : barrages ; déblais : bief dans son ensemble)	Profil généralement rasant ; incluant de petits remblais (hauteur max 9 m) et quelques sections en déblais (hauteur max 18 m dans le bief 3)	Remblai de hauteur maximale 9 m environ Déblai de profondeur maximale 18 m L'essentiel du linéaire est en profil mixte et petit remblai.	Sur le barrage de Catigny, le plus grand déblai est de hauteur 7,50 m environ et le plus grand remblai est de 16 m environ. Sur une partie du linéaire importante, le canal est en profil mixte : déblai sous le plafond et remblai pour les talus.	Sur le barrage du Bief 4 sud, le plus grand déblai est de hauteur 23 m environ (commune de Frétoy, PK 131,58) et le remblai de hauteur maximale atteint environ 25 m (commune de Barleux, PK 157,20). Sur une partie du linéaire importante, le canal est en profil mixte : déblai sous le plafond et remblai pour les talus.	Sur le barrage du PCS jonction Sud, le plus grand déblai présente une hauteur de 12 m environ et le remblai une hauteur maximale d'environ 13 m. Sur une petite partie du linéaire, le canal est en profil mixte : déblai sous le plafond et remblai pour les talus.

	Barrage de Noyon	Barrage du bief 3 nord	Barrage de Catigny	Barrage du bief 4 sud	Barrage du pont-canal de la Somme
Terrain de fondation	Barrage : Fondation et excavations dans limons et argiles. Bief : également excavations dans sables de Bracheux. Puis, au N. de Béhancourt, dans les craies	Excavations dans sables de Bracheux. Puis, au Nord, dans les craies	Sauf aux PK mentionnés ci-après, la géologie est constituée d'un horizon de sables de Bracheux, surmonté d'une couche de limons des plateaux de 1 à 3 m d'épaisseur. Les craies sont trouvées plus en profondeur ne sont pas concernées par les fondations des ouvrages. Exceptions : Sous l'écluse et jusqu'au PK128,50 et du PK130,65 au PK 131,40, présence d'argiles à lignite intercalées entre les sables et les limons Très localement, au PK131,00, les craies ont été rencontrées directement sous les argiles, et pourraient être découvertes par les fouilles.	PK131,40 à PK133 : Déblai de Frétoy (de grande hauteur), dans les limons et argiles ; canal fondé dans les sables de Bracheux. PK133 à PK135 : Profil mixte ou petit remblai, dans les limons des plateaux et sables de Bracheux ou craie à faible profondeur PK135 à PK139 : Remblai ou profil mixte. Sur épaisseur plus forte de limons (5 à 10 m), craies en dessous, sauf localement poches d'argiles. PK139 à PK143 : Profil mixte, sur limons de plateaux avec craie ou sables à faible profondeur. PK143 à PK150,30 : Déblai dans les limons, fondation sur les craies. PK150,30 à PK151,50 : Franchissement A29 et terrains de dépôts A29 PK151,50 à PK156,90 : Alternance de profil mixte, petits déblais et petits remblais, dans les limons des plateaux ép. 2 à 10 m et atteignant parfois les craies sous-jacentes. PK156,90 à PK158,60 : Grand remblai de La Motte, essentiellement fondé sur les craies, avec remplissage alluvial en fond de vallée. PK158,60 à PK161,40 : Section en déblai (y compris déblai de grande hauteur), dans les limons et avec fondation sur les craies	De manière homogène sur l'ensemble du linéaire : craies C1/C2, surmontées par une épaisseur de 5 à 10 m de limons des plateaux (LP).
Hauteur au-dessus du terrain naturel	12 m	10 m	16 m	25 m	16 m
Longueur en crête	3,365 km y compris l'écluse	-	3,3 km	30,3 km (longueur totale : 39,5 km)	820 m
Largeur en crête	5 m	5 m	5 m	5 m	5 m
Fruit du parement amont (intérieur)	2H/1V	2H/1V	2H/1V	2H/1V	2H/1V
Fruit du parement aval (extérieur)	2H/1V, avec risbermes de 4 m si H > 10 m	2H/1V	2H/1V, avec risbermes	2H/1V, avec risbermes	2H/1V, avec risbermes

	Barrage de Noyon	Barrage du bief 3 nord	Barrage de Catigny	Barrage du bief 4 sud	Barrage du pont-canal de la Somme
Altitude de la crête du barrage (cote NGF)	60,00 (NNN+1,50)	60,00 (NNN+1,50)	74,00 (NNN+1,50)	74,00 (NNN+1,50)	74,00 (NNN+1,50)
Altitude de la crête de la section résistant à la surverse (cote NGF)	59,30 (NNN+0,80)	59,30 (NNN+0,80)	73,30 (NNN+0,80) (SRS située hors du périmètre du barrage)	73,30 (NNN+0,80) (SRS située hors du périmètre du barrage)	73,30 (NNN+0,80) (SRS située hors du périmètre de l'étude)
Altitude de la cote des Plus Hautes eaux	59,20 (NNN+0,70)	59,20 (NNN+0,70)	73,20 (NNN+0,70)	73,20 (NNN+0,70)	73,20 (NNN+0,70)
Altitude de la retenue maximale en exploitation normale (cote NGF) : NNN	58,70 (NNN+0,70)	58,70 (NNN+0,20)	72,70	72,70	72,70
Altitude du plafond du canal (section courante / avant-ports)	54 / 53,50	54	68 / 67,50	68	68 / 67,50
Altitude du point le plus bas du terrain naturel	48	50	58	49	58
Aire de la retenue au niveau normal (en km^2)	0,66 (bief entier)	0,66 (bief entier)	2,44 (bief entier)	2,44 (bief entier)	2,44 (bief entier)
Aire de la retenue au niveau maximal exceptionnel (en km^2)	0,68 (bief entier)	0,68 (bief entier)	2,50 (bief entier)	2,50 (bief entier)	2,50 (bief entier)
Capacité totale de la retenue normale (en millions de mètres cubes)	2,33 (bief entier) arrondi à 2,5 pour le calcul de $H^2V^{0,5}$	2,33 (bief entier) arrondi à 2,5 pour le calcul de $H^2V0,5$	9,6 (arrondi à 10, pour le calcul de $H^2V0,5$)	9,6 (arrondi à 10, pour le calcul de $H^2V0,5$)	9,6 (arrondi à 10, pour le calcul de $H^2V0,5$)
$H^2V^{0,5}$	228	158	810	1976	810

	Barrage du bief 4 nord	Barrage d'Allaines	Barrage du bief 5 nord	Barrage de Marquion-Bourlon	Barrage du bief 6 sud	Barrage de Oisy-le-Verger
Type de barrage	Barrage délimitant un tronçon de canal	Barrage délimitant un bief de canal	Barrage délimitant un tronçon de canal	Barrage délimitant un bief de canal	Barrage délimitant un tronçon de canal	Barrage délimitant un bief de canal
Classement	B	A	B	A	C	B
Source de l'information	**EDD Bief 4 nord**	**EDD Allaines**		**EDD Marquion**	**ATB Bief 6 sud**	**EDD Oisy-le-Verger**
Topographie générale (remblais : barrages ; déblais : bief dans son ensemble)	Altitude du plafond : 68 m NGF Altitude de la crête : 74 m NGF	Altitude du plafond : 81,1 m NGF Altitude de la crête : 87,1 m NGF	De l'extrémité Sud (178,18 à 185,10) : Section en déblai, intégrant notamment la « tranchée d'Ytres », dont la profondeur maximale est 48 m. De 185,10 à 187,40 : Alternance de sections en petit déblai, en petit remblai, et profil mixte. Sections en remblai correspondant aux sections où le CSNE reprend le canal du Nord – cote du plafond 80, contre 81,10 pour CSNE. De 187,40 à 189,50 : Déblai d'Havrincourt ; profondeur maximale 31 m. De 189,50 à 192,88 : Alternance de sections en petit déblai, en petit remblai, et profil mixte. Y compris le remblai de plus grande hauteur du barrage : 9 m, au passage de l'OH1912, PK 191,20.	PK192,88 – 193,70 : butte de Moeuvres, section en déblai, hauteur max 13 m environ. PK 193,70 – 195,10 : section en remblais, hauteur max 12 m environ PK195,10 – 196,00 : franchissement d'une petite butte : profil mixte, petit déblai et petit remblai PK196,00 – 198,20 : grand remblai à l'amont de l'écluse ; hauteur max 33 m environ. Ecluse : le niveau du radier de l'écluse est proche du terrain naturel. L'écluse est essentiellement en élévation.	Barrage entièrement en déblai (hauteur max 19 m environ), à l'exception d'une très courte section à proximité de l'écluse de Marquion (hauteur max < 5 m).	PK201,70 – 202,40 : section en déblai, hauteur maximale 10 m environ. PK202,40 – 204,80 : profil rasant, alternant profil mixte, petit remblai et petit déblai Hauteur max de remblai au passage d'un thalweg au PK204+300, hauteur 13 m environ
Terrain de fondation	terre végétale et remblais du quaternaire plus ou moins récents, colluvions, alluvions modernes et anciennes, limons des plateaux lœssiques, craie du Sénonien, craie argileuse du Turonien, craie glauconieuse et sableuse du Cénomanien.	terre végétale et remblais du quaternaire plus ou moins récents, colluvions, alluvions modernes et anciennes, limons des plateaux lœssiques, craie du Sénonien, craie argileuse du Turonien, craie glauconieuse et sableuse du Cénomanien.	De l'extrémité Sud (178,18) à 185,10 : plafond sur les craies. Déblais dans les craies et les limons des plateaux que l'on trouve en surface sur 2 à 10 m d'épaisseur. De 185,10 à 187,40 : Limons des plateaux (ép. Jusqu'à 15 m) sur les craies C1/C2. Plafond sur les limons des plateaux ou sur les craies. De 187,40 à 189,50 : Plafond du canal sur les craies. Déblais essentiellement dans les craies, recouvertes de 2 à 10 m de terrains meubles (argiles tertiaires, limons des plateaux) De 189,50 à 192,88 : Limons des plateaux (ép. Jusqu'à 10 m) sur les craies C1/C2. Plafond sur les limons des plateaux ou sur les craies.	PK192,88 – 193,70 : dans les craies, avec une petite couverture de limon des plateaux PK 193,70 – 195,10 : fondation sur les craies C2/C3, avec mince pellicule de LP (0 à 3 m) PK195,10 – 196,00 : fondation du plafond dans les argiles tertiaires ou les limons des plateaux. Les craies sont sensiblement plus profondes. PK196,00 – 198,20 : fondation sur une épaisseur variable, mais généralement forte (3 à plus de 10 m) de terrains meubles : argiles tertiaires d'abord (au Sud), puis limons des plateaux. A l'approche de l'écluse, dans les plus haut remblais, l'épaisseur de limons est plus faible, 1 à 3 m.	Plafond du canal entièrement dans les craies. Talus de déblais dans les craies et limons des plateaux.	PK201,70 – 202,40 : section en déblai, hauteur maximale 10 m environ. PK202,40 – 204,80 : profil rasant, alternant profil mixte, petit remblai et petit déblai Hauteur max de remblai au passage d'un thalweg au PK204+300, hauteur 13 m environ

	Barrage du bief 4 nord	Barrage d'Allaines	Barrage du bief 5 nord	Barrage de Marquion-Bourlon	Barrage du bief 6 sud	Barrage de Oisy-le-Verger
Hauteur au-dessus du terrain naturel	15 m	23,1 m	9 m	33,10 m	5 m	13,4 m
Longueur en crête	2,823 km	10,789 km	14,7 km pour le barrage (longueur totale du bief : 30,9 km)	5,506 km	-	3,352 km
Largeur en crête	6 m		6 m	6 m	6 m	5 m
Fruit du parement amont (intérieur)	2H/1V		2H/1V	2H/1V	2H/1V	2H/1V
Fruit du parement aval (extérieur)	2H/1V		2H/1V	2H/1V, avec risbermes de 4 m si H > 10 m	2H/1V	2H/1V, avec risbermes de 4 m si H > 10 m
Altitude de la crête du barrage (cote NGF)	74 m	85,60 m	87,10	87,10 (NNN+1,50)	61,39 (NNN+1,50)	61,39 (NNN+1,50)
Altitude de la crête de la section résistant à la surverse (cote NGF)			86,40 (NNN+0,80)	86,40 (NNN+0,80)	60,69 (NNN+0,80)	60,69 (NNN+0,80)
Altitude de la cote des Plus Hautes eaux			86,30 (NNN+0,70)	86,30 (NNN+0,70)	60,59 (NNN+0,70)	60,59 (NNN+0,70)
Altitude de la retenue maximale en exploitation normale (cote NGF) : NNN	72,5		85,80 (NNN+0,20)	85,80 (NNN+0,20)	60,09	60,09 (NNN+0,20)
Altitude du plafond du canal (section courante / avant-ports)			81,10 / 80,60	81,10 / 80,60	55,39	55,39 / 54,89
Altitude du point le plus bas du terrain naturel			78	54	57	48
Aire de la retenue au niveau normal (en km^2)			1,85	1,84 (bief entier)	0,46 (bief entier)	0,46 (bief entier)
Aire de la retenue au niveau maximal exceptionnel (en km^2)			2,5	1,89 (bief entier)	0,47 (bief entier)	0,47 (bief entier)

	Barrage du bief 4 nord	Barrage d'Allaines	Barrage du bief 5 nord	Barrage de Marquion-Bourlon	Barrage du bief 6 sud	Barrage de Oisy-le-Verger
Capacité totale de la retenue normale (en millions de mètres cubes)		7,3	7,3	7,3	1,7	1,7
$H^2V^{0,5}$		1500	320	2960	33	234

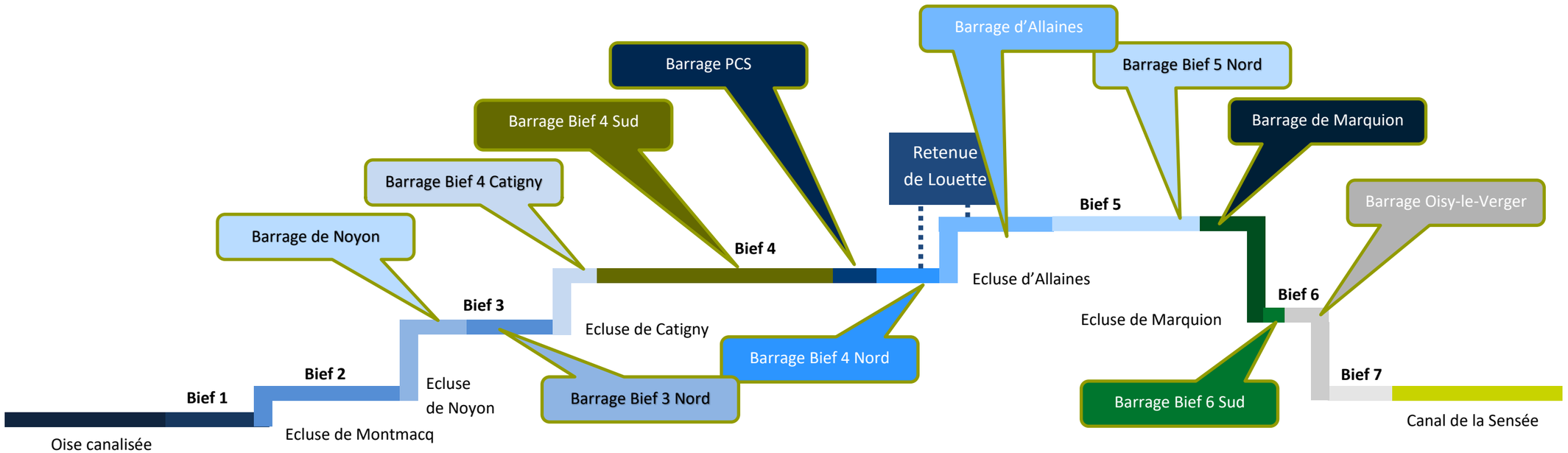


Figure 18 : CSNE. Barrages identifiés

9.1.2 Modifications sur certains biefs classés du canal du Nord

Comme évoqué précédemment, la restauration des écoulements de la Tortille conduira à l'abandon du canal du Nord avec remblaiement de ce dernier au nord d'Allaines (à partir de l'écluse de jonction canal du Nord CSNE – PK canal du Nord 48,208) jusqu'à la tête sud du tunnel de Ruyaulcourt (PK 29,450).

Les travaux projetés conduisant à cet abandon se décomposeront comme suit :

- Au niveau d'Allaines :

  ⇨ canal du Nord maintenu en service au sud du futur port de plaisance d'Allaines et de l'écluse de jonction (EC1660). Des travaux de réhabilitation du bief du canal du Nord conservé jusqu'au droit de sa jonction avec le CSNE et au sud de celle-ci sont prévus.

  Au nord de ce port de plaisance, le canal du Nord sera comblé, sur un linéaire d'environ 2 780 m (DD1669 CDN, DD1682 CDN et DD1690 CDN). Les deux écluses du canal du Nord présentes sur ce tronçon comblé (écluse 10 d'Allaines et écluse 9 de Moislains) seront mises hors service et déséquipées. Le siphon Ø 1800 mm présent entre les écluses 10 et 9 sera comblé.

  Le comblement du canal du Nord sera effectué après mise à sec de celui-ci. Il n'est pas prévu de démolition des berges et du fond du canal du Nord avant comblement. La réalisation du CSNE au niveau du croisement avec le canal du Nord sera également effectué après mise à sec du canal du Nord. Des dispositions constructives spécifiques seront prévues à ce niveau.

- Au niveau de Moislains :

  ⇨ canal du Nord comblé depuis la coupure de ce canal avec le CSNE jusqu'à la fin de la restauration de la Tortille (DD1696 CDN, DD1702 CDN, DD1707 CDN, DD1714 CDN), soit sur un linéaire d'environ 2 180 m. Il n'est pas prévu de démolition des berges et du fond du canal du Nord avant comblement. L'écluse présente sur ce tronçon (écluse 8 de Moislains) sera mise hors service et déséquipée. Le siphon Ø1700 mm présent au niveau de la fin de la restauration de la Tortille sera comblé.

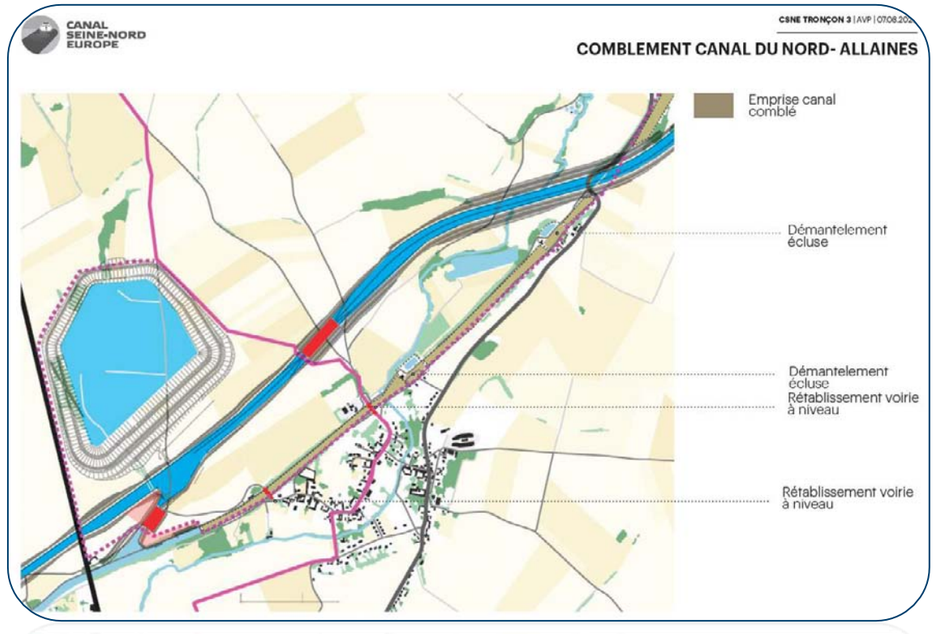


Illustration 23 : Opérations de comblement du canal du Nord

(Source : ACSW, 2011)

- Au niveau du projet de restauration de la Tortille

  ⇨ ce projet s'étendra de la coupure du du canal du Nord par le CSNE (au nord) à l'entrée de Moislains (au sud). Les travaux projetés visant à restaurer la Tortille seront effectués après mise à sec du canal du Nord, les berges et le plafond de ce canal étant conservés sur le tronçon faisant l'objet du projet de restauration de la Tortille.
  En amont immédiat de Moislains, le plafond du canal du Nord correspondra au lit de la Tortille restaurée et il sera progressivement remblayé jusqu'à l'amorce du projet de restauration à la cote +81 m NGF.

  ⇨ les berges seront également conservées pour permettre de maintenir une emprise pour le futur lit majeur de la Tortille, mais celles-ci pourront faire l'objet de reprises ou de remodelages pour des aspects paysagers. Sur ce tronçon du canal du Nord, deux ouvrages hydrauliques existants seront détruits. Il s'agit du siphon Ø800 mm situé au PK canal du Nord 34,94 et du siphon Ø1700 mm au PK CdN 35,76, en amont immédiat de Moislains. En outre, la canalisation Ø300 mm située au PK CdN 35,36 et permettant d'alimenter la Tortille en situation actuelle, sera également détruite.

- Plus au nord jusqu'au droit de l'entrée sud du tunnel de Ruyaulcourt

  ⇨ le canal du Nord sera comblé jusqu'à l'entrée sud du tunnel de Ruyaulcourt sur un linéaire d'environ 1640 m. Son comblement sera effectué après sa mise à sec. Il n'est pas prévu de démolition des berges et du fond du canal du Nord avant comblement.

  ⇨ un drain sera mis en œuvre à la cote +82mNGF au fil d'eau au niveau de la sortie de tunnel dans le lit actuel du canal du Nord. Ce drain (OH1777) sera prolongé par un siphon au niveau de la coupure de ce canal par le CSNE (OH1767) de façon à passer sous le CSNE et à ressortir au sud vers la zone de la Tortille restaurée.

  ⇨ au stade actuel, il est envisagé de maintenir un accès piéton à l'entrée sud du tunnel pour sa maintenance et sa surveillance.

- maintien en eau du tunnel de Ruyaulcourt avec toutefois conception et mise en place d'un système de régulation destiné à assurer la stabilté de l'étanchéité réalisée au niveau du bief de partage du CSNE.
- tracé du CSNE réutilisant partiellement celui du canal du Nord (grand déblai d'Ytres), les deux tracés se séparant à hauteur d'Havrincourt.
- maintien en eau du canal du Nord au-delà de l'écluse 7 de Graincourt-lès-Havrincourt.

Au vu de la description de ces travaux, l'ensemble des biefs et des écluses compris entre l'écluse de jonction (EC1660) et l'écluse 7 de Graincourt-lès-Havrincourt sera comblé, les écluses du canal du Nord 10, 8 et 9 étant détruites.

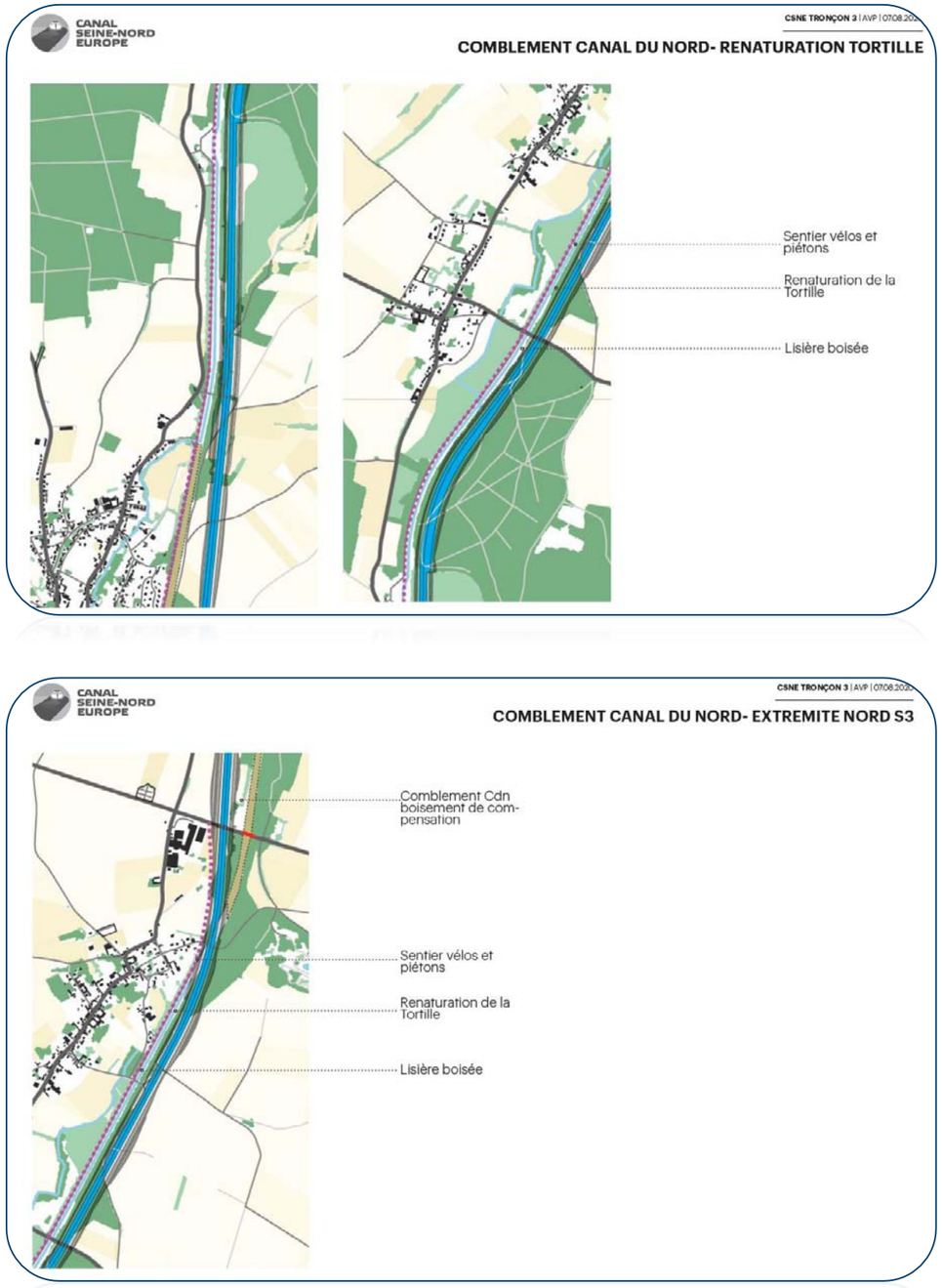


Illustration 24 : Opérations de comblement du canal du Nord

(Source : ACSW, 2011)

9.2 Identification des potentiels dangers, aléas et mesures de réduction des barrages du CSNE

Important *: les analyses ci-après concernent également les ouvrages de classe C du CSNE, non couverts par les EDD (principes de conception et protocoles d'exploitation similaires).*

Les aléas, potentiels de dangers et mesures de réduction de risques associés ont été analysés dans le cadre des études de dangers présentées en pièce D4 du présent dossier d'autorisation environnementale.

Le tableau récapitulatif synthétise l'environnement naturel et anthropique et donc les aléas et phénomènes extérieurs et indépendant de son fonctionnement qui peuvent exercer une influence sur l'état, le fonctionnement et la sécurité du barrage ainsi que sur la nature et l'importance des enjeux pouvant être affectés par des incidents ou des accidents concernant le barrage.

Il synthétise les différents chapitres de l'Etude de dangers des barrages du CSNE et reprend l'analyse effectuée au stade de la pré-Etude de dangers et complétée en groupes de travail. A noter que les tableaux suivants ont été construits conjointement en groupe de travail auquel ont participé le Maître d'ouvrage et son assistant, les Maîtres d'œuvre et PC-DAU, rédacteur de la pré-Etude de dangers.

Tableau 72 : Rubriques décrivant chaque barrage

Milieux extérieurs au système		*Interaction avec l'ouvrage*
Description topographique **Rubrique 3.2.1 de l'EDD**	Topographie rencontrée au droit du barrage	Conditionne l'intensité, la cinétique d'une onde de submersion ainsi que sa direction en cas de rupture de l'ouvrage. Le fait que l'ouvrage se développe « en travers » des vallées principales fait que l'étendue de la zone inondée dépend beaucoup de la localisation de la brèche éventuelle. Cela justifie le fait de faire plusieurs hypothèses de localisation, pour percevoir les bons ordres de grandeur de gravité. Introduit le risque d'éboulement ou de glissement de terrains surplombant le canal. Il y a plusieurs sections de déblais de grande hauteur.
Fondations rencontrées / Hydrogéologie **Rubrique 3.2.2 de l'EDD**	Formations rencontrées au droit du barrage Selon les barrages : Aléa cavité, lié aux activités humaines et à la dissolution de la craie le cas échéant. Nappe de la craie dont la piézométrie est évaluée à partir des piézomètres disponibles, interpolée par simulation numérique.	Introduit l'aléa sismique, de retrait gonflement des argiles, de fontis et de dissolution des craies. Conditionne les dispositions constructives du canal en termes de fondation notamment, mais également les contraintes durant le chantier pour prendre en compte ces risques (recensement des cavités, gestion du risque pyrotechnique). L'hydrogéologie est pilotée par la nappe de la craie. Les niveaux de nappe demeurent suffisamment bas pour ne pas influencer directement la conception des barrages (les déblais au-dessus du NNN restent essentiellement hors d'eau, les remblais sont hors d'eau). Exceptions : grands vallons sur le bief 4 (alluvions de fondation sous nappe). La nappe a une influence indirecte sur la conception : ses battements peuvent générer la formation de cavités naturelles. La nappe a une influence indirecte sur la conception, ses battements peuvent générer la formation de cavités naturelles.
Bassins versants et cours d'eau associés **Rubrique 3.2.3 de l'EDD**	Le CSNE recoupe de nombreux thalwegs et quelques cours d'eau, avec des bassins versants de quelques dizaines de km².	Introduit l'aléa hydrologique et la charge hydraulique subie par le remblai du canal si crue exceptionnelle Conditionne les dispositions constructives du canal en termes de dimensionnement des ouvrages de rétablissement hydrauliques. Le bief n°5 (de partage) est le seul bief à recevoir des venues d'eau substantielles en crue.
Retenue artificielle d'eau du bief concerné **Rubrique 3.2.4 de l'EDD**	Le volume d'eau constitué par la retenue artificielle est considéré extérieur à l'ouvrage lui-même, barrage créant cette retenue. Les caractéristiques de cette retenue (volume, hauteur dans le canal) sont identifiées dans les rubriques précédentes pour le classement de l'ouvrage.	Conditionne le classement de l'ouvrage. La libération non contrôlée de la totalité ou d'une partie du volume d'eau retenu par le barrage constitue un risque majeur. Conditionne l'intensité d'une onde de submersion et l'emprise de la zone inondée en cas de rupture de l'ouvrage

Milieux extérieurs au système		*Interaction avec l'ouvrage*
Relation avec les ouvrages hydrauliques extérieurs (canaux, bief, retenue de Louette) **Rubrique 3.2.5 de l'EDD**	Canal du Nord : tracé voisin du CSNE. Canal de la Somme : pas de connexion directe Les autres biefs et canaux du CSNE situés à l'amont et à l'aval du bief étudié	Introduit un risque de rupture par effet domino entre les canaux proches que ce soit du CSNE vers les canaux ou les canaux ou la retenue de Louette vers le CSNE Les autres biefs et canaux du CSNE sont à la fois un potentiel facteur d'agression pour l'ouvrage s'ils sont situés à l'amont (risque de rupture des ouvrages) et un enjeu potentiel s'ils sont situés à l'aval du bief étudié (soumis au risque de rupture du bief étudié). A noter : les canaux hors CSNE (canal du Nord) ne sont jamais en situation d'« agresseur ».
Accès aux ouvrages **Rubrique 3.2.6 de l'EDD**	Accès piéton et routier par chemin de service pour les remblais/déblais Accès routier aux écluses assurant une continuité aux rives du canal et franchissement piétons sécurisés pour chaque sas	Les accès aux ouvrages constituent à la fois un enjeu en cas de rupture et un risque. Introduit, en théorie, un risque de choc externe (chute d'un véhicule dans la retenue par exemple) ainsi qu'un risque de sollicitation excessive des structures (vibrations, travaux, etc.). Dans la pratique, ces « agressions » ne sont pas jugées de nature à initier un scénario accidentel. Correspond à des enjeux à protéger (personnes présentes sur les accès) et nécessaires pour la surveillance, l'entretien voire pour certaines barrières de prévention (type travaux d'urgence ou manœuvres manuelles)
Enjeux / Activités **Rubrique 3.2.7 de l'EDD**	Dans le secteur proche du CSNE, on recense notamment 15 communes de plus de 2 000 habitants et 2 communes de plus de 10 000 (Compiègne et Noyon) De nombreuses voies de communication et voies ferrées Sollicitations induites par la navigation et le fonctionnement normal du CSNE	Ces éléments sont des enjeux potentiels (liés à la potentielle propagation d'une onde de rupture et aux inondations). Présence d'enjeux en cas de mise en charge des traversées hydrauliques et formation d'un plan d'eau sous crue extrême par exemple. Intervient dans la mise en place d'un plan de gestion (coupure des voies de communication, alerte des riverains) Il n'est pas identifié d'agresseur « amont » (hormis les autres biefs de CSNE et la retenue de Louette) susceptible d'initier un scénario accidentel.

9.2.1 Aléas

L'ensemble des aléas pouvant affecter les ouvrages ont été pris en compte dans l'analyse de risques. L'intensité des sollicitations sur les ouvrages de ces aléas ont été quantifiés au regard de l'arrêté technique barrage de 2018 et des règles de l'art. Ces aléas affectent l'ensemble des barrages, classés ou non, dans l'environnement du CSNE et des canaux adjacents au CSNE.

Le gel, les orages, les risques liés à la géologie (présence de cavités, instabilité de versant) ont été aussi quantifiés au travers des données disponibles et reconnaissances effectuées sur site.

Ainsi les aléas naturels suivants ont été caractérisés :

- **Inondations par remontée de nappe :** nappe principale de la craie, non artésienne et justification des ouvrages au stade projet pour des niveaux exceptionnels de nappe ;
- **Inondations par ruissellement et coulées de boue** : pas de risque identifié, apports intégrés à l'hydrologie de crue, ouvrages de rétablissement hydraulique à entretenir (inspection, retrait des colmatages sédimentaires) ;
- **Crues** : Les interactions du canal avec les bassins versants rencontrés impliquent soit un franchissement hydraulique du canal via un ouvrage hydraulique (OH), soit un déversement des eaux de crue du bassin versant dans le CSNE via un déversoir aménagé à cet effet, lorsque le bassin versant est intercepté par le canal pour des raisons topographiques.

  Les ouvrages hydrauliques et déversoirs ont été dimensionnés dans le cadre des études d'avant-projet du CSNE et sont décrits dans le cadre de chaque étude de dangers. Le cas échéant un franchissement hydraulique peut être associé à un déversoir de sécurité permettant le déversement des eaux de crues dans le canal pour des débits de crue supérieurs à la crue centennale, et éviter ainsi toute surverse incontrôlée sur la crête de digue du canal y compris pour des évènements exceptionnels et extrêmes.

  Les éléments suivants ont été considérés dans le cadre des EDD pour chaque barrage :

  - ⇨ les crues des cours d'eau se déversant directement dans les différents biefs du CSNE, notamment les crues exceptionnelles et extrêmes ;
  - ⇨ la pluie directe sur l'impluvium des biefs ; s'ils ne sont pas évacués, ces apports correspondent à des surélévations possibles des retenues dans les biefs ;
  - ⇨ l'évacuation des crues de la retenue de Louette vers le CSNE ;
  - ⇨ les crues de chantier ;
  - ⇨ la prise en compte de l'évolution climatique.

  Le dimensionnement des déversoirs de sécurités associés aux différents risques de venues d'eau intempestives dans les biefs, qui permettent d'évacuer les apports exceptionnels au canal.
- **Sismique :** les biefs 3 et 4 sont en zonage sismique très faible, le bief 5 en zone d'aléa faible ou très faible, sauf Bourlon (zone modérée), y compris l'écluse de Marquion-Bourlon. Enfin, le bief 6 est en zone d'aléa modéré, sauf le secteur de Marquion (faible) faisant l'objet d'une étude spécifique d'aléa sismique.

- **Mouvements de terrain** : les risques sont associés à :
  - ⇨ des effondrements liés aux cavités souterraines naturelles : des zones d'aléa fort ont été recensées sur les biefs 4, 5 ponctuellement, et 6. Des études spécifiques ont été menées et doivent l'être encore au stade projet, pour quantifier le risque et préciser les besoins en reconnaissances complémentaires ;
  - ⇨ des effondrements liés aux cavités anthropiques : des zones d'aléas ont été recensées pour chacun des barrages. Des parades sont projetées sur les secteurs pour lesquels l'aléa est non nul : poursuite des reconnaissances en projet et pendant les travaux, adaptation de la solution d'étanchéité pour accepter des déformations en fondation, auscultation, suivi de la première mise en eau, etc.
    Globalement, l'aléa cavité ne pourra pas être entièrement éliminé par les reconnaissances, le traitement des fondations et la procédure de première mise en eau contrôlée. Le développement soudain d'une cavité en exploitation est une situation intégrée à la conception.
  - ⇨ mouvements de terrain liés liés au comportement géotechnique des fondations : gonflement/retrait des argiles, effondrabilité ou liquéfaction des lœss. Les études de PRO visent à quantifier ces phénomènes notamment par des reconnaissances approfondies ;
  - ⇨ mouvements de terrain liés aux éboulis ou glissement de terrain surplombant l'ouvrage : les seuls mouvements susceptibles d'affecter la retenue sont des mouvements qui concernent les talus de déblais et qui font ainsi partie de l'ouvrage. Pour répondre à ce risque, des dispositifs de sécurisation des déblais seront mis en place.
- **Météorologique :**
  - ⇨ température faible : l'englacement complet du canal n'est pas exclu et provoquerait des dommages possibles sur l'étanchéité, les structures du génie-civil et la manœuvre des vannes. Cet aléa est considéré dans la conception ;
  - ⇨ orages : l'aléa est pris en considération dans la conception de l'alimentation électrique et des ouvrages ;
  - ⇨ tempêtes et vents forts : le vent peut générer des vagues de hauteur significatives ; les calculs de hauteur maximale de vagues et de déferlement sur les parements ont été conduits conformément aux standards, et conduisent à prévoir très localement des protections.
- **Végétation** : la végétation sera maintenue rase sur les remblais ;
- **Fouisseurs** : le risque est essentiellement traité par la surveillance. Les sections de remblais et le maintien en herbe rase permettent de contenir le risque de développement de terriers.

9.2.2 Scénarios de défaillance probables

Des scénarios de défaillance probables, induits par des événements initiateurs, ont été identifiés à partir d'une analyse préliminaire des risques (APR) pour chaque composant constitutif des remblais de chaque barrage. Ces composants intègrent les éléments courants, pour les parties en remblais ou en déblais, ainsi que toutes les spécificités rencontrées, telles que les ouvrages de rétablissement de la continuité hydraulique sous le CSNE.

L'occurrence d'un Evénement Redouté Central (ERC) de défaillance d'un barrage est ensuite déterminée selon une grille de probabilité, associant la classe de probabilité d'un événement à une probabilité annuelle quantifiée. Il est à noter qu'il n'existe pas de méthodologie réglementaire sur l'identification et la caractérisation des risques dans une EDD. Notre méthode est cohérente avec celle du guide du CFBR de juin 2020 sur les « pratiques françaises de l'analyse de risques et de l'évaluation de la sûreté des barrages ».

L'Analyse Préliminaire de Risques (APR) est essentiellement commune aux différents barrages, car les risques et modes de défaillance sont les mêmes, y compris pour les barrages de classe C du CSNE. Cependant, des spécificités conduisent à distinguer les scénarios présentant le plus de risque pour chaque barrage, modulant ainsi le tableau APR, explicitement détaillées dans les EDD.

Ces APR permettent ainsi de faire ressortir les scénarios présentant le plus de criticité, mais également les barrières de sécurité à mettre en œuvre en cas d'apparition d'un événement initiateur (mesures de prévention, de limitation ou de protection). Une barrière de sécurité est un ensemble d'éléments techniques et/ou humains permettant de diminuer le risque de défaillance d'un composant et donc a fortiori l'occurrence d'un ERC. Ces barrières permettent éventuellement de déclasser un ERC si elles sont considérées indépendantes, efficaces, avec un temps de réponse adapté, et pouvant être testées / maintenues, et donc présentent un niveau de confiance suffisant.

Les événements initiateurs considérés couvrent les risques rencontrés pour les ouvrages en exploitation normale et en cas d'événement exceptionnel (liste non exhaustive) :

- Venue d'eau intempestive dans un bief liée à un aléa météorologique (crues, pluie extrême, vent) ;
- Venue d'eau intempestive dans un bief liée à un facteur humain (erreur involontaire sur les ouvrages manœuvrables) ;
- Tassements différentiels en fondation ou dans le corps du remblai ;
- Remontées de fontis donnant lieu à la rupture ou à la détérioration de l'étanchéité du canal ;
- Circulation d'engins en crête (risque d'orniérage, tassements différentiels, perte de portance) ;
- Navigation / choc de bateau dans les étanchéités du canal ou les éléments d'ouvrages des écluses liés à des conditions climatiques défavorables ou des erreurs humaines ;
- Sollicitations exceptionnelles : présence d'embâcles, accès bloqués, présence de glace sur les biefs …
- Vieillissement des éléments d'ouvrages ;
- Défauts de mise en œuvre d'une partie d'ouvrage ;
- Etc.

Quatre types d'accidents ont ainsi été considérés dans le cadre des études de dangers :

- la rupture : ouverture d'une brèche dans un des remblais des biefs ou dans un des remblais du barrage de Louette ;

- le déversoir : débordement (accidentel ou non) des biefs par les déversoirs restituant au milieu naturel ;
- l'inondation : inondation à l'extérieur du canal par suite de saturation ou obstruction d'un rétablissement hydraulique ;
- l'intumescence : intumescence accidentelle et dangereuse se propageant dans un bief.

Les conséquences les plus critiques de ces potentiels événements initiateurs sont le risque de rupture d'un bief ou successivement d'un bief, d'une écluse, ou d'une écluse et d'un bief, voire de plusieurs biefs en cascade. Ces ruptures peuvent donner lieu à la libération incontrôlée des volumes d'eau retenus dans les barrages du CSNE. L'estimation de la vulnérabilité des enjeux et de la gravité des scénarios de rupture ont été évaluées par des modélisations numériques de la propagation des ondes de rupture à l'aval des ouvrages.

La démarche mise en œuvre pour identifier les modélisations d'onde de rupture et l'emplacement des brèches associées prend en compte le croisement entre :

- Les tronçons de remblais du CSNE pouvant présenter une vulnérabilité, notamment :
  - ⇨ Les secteurs présentant des spécificités ou points singuliers (hauteur élevée et/ou la présence d'un ouvrage de traversée hydraulique ou de franchissement routier, discontinuité géotechnique, de profils, etc.),
  - ⇨ Les zones de transition, de raccordement entre les ouvrages en remblai et les ouvrages de génie civil (écluse, pont canal), etc.
- Les enjeux à proximité du CSNE pouvant être impactés par une onde de rupture du fait de la topographie du secteur, basé sur un recensement des principales zones concentrant des enjeux bâtis dans l'environnement proche des biefs du CSNE.

Elle a été conduite de façon homogène pour l'ensemble des barrages du CSNE, en concertation avec la SCSNE et son assistant, les Maîtres d'œuvre et PCDAU.

A noter que ces analyses sont valables également pour les barrages de classe C ou non classés du CSNE, bien que les impacts en cas de défaillance n'aient été évalués que pour les scénarios les plus défavorables, à savoir ceux associés aux barrages de classe A ou B.

Également, les risques de rupture en cascade de plusieurs biefs successifs du CSNE et ou des canaux adjacent (canal du Nord, canal de la Somme, etc.) ont été évalués et les « effets dominos » intégrés aux modèles numériques le cas échéant.

L'Arrêté du 3 septembre 2018 modifiant l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu indique pour la rubrique 8 : « L'évaluation de la gravité en termes de conséquences humaines repose sur un décompte de la population exposée à l'onde de submersion, spécifique à chaque accident. »

Cette estimation a été opérée pour chaque onde de rupture simulée, intégrant les informations suivantes :

- populations résidentes ;
- populations salariées ou travaillant ;
- populations saisonnières ou « temporaires » (visiteurs des Etablissements Recevant du Public) ;
- ICPE ;
- infrastructures de transport et énergétique.

Ce recensement a permis d'évaluer chaque scénario selon une échelle de gravité selon le guide de lecture des études de dangers des barrages (2012), de « modéré » à « désastreux » pour les scénarios impactant plus de 1000 personnes. Le risque associé à chaque scénario est ensuite classé d'« acceptable » à « intolérable » en croisant la classe de gravité du scénario à la probabilité d'occurrence de l'événement initiateur.

9.2.3 Mesures de réduction des risques

A partir des scénarios identifiés comme critiques et en prenant en compte les dispositions déjà mises en œuvre pour maîtriser les risques ainsi que les éléments de l'étude accidentologique, la démarche prise en compte dans la conception et le dimensionnement d'un ouvrage pour obtenir une réduction des risques a été considérée dans chaque EDD. En effet, s'agissant d'un ouvrage neuf, la majeure partie de ces mesures apparaît dans la conception même. Une autre optique est celle d'une réduction des risques dans une logique d'amélioration continue.

Les mesures de réduction des risques peuvent être variées ; des mesures de gestion (Rubrique 4 des EDD), des mesures d'amélioration de la connaissance sur les risques de fontis ou le changement climatique (rubrique 6 des EDD) et des mesures sur le système en lui-même (structurelles et fonctionnelles).

Il est à noter qu'il est nécessaire de distinguer les moyens mis en œuvre pour prévenir une défaillance, entre ceux mis en place lors de la conception et présents dans Les Rubriques 3 et 8 des EDD de ceux mis en œuvre pour surveiller et détecter une éventuelle défaillance au cours de l'exploitation de l'ouvrage, exposés dans la Rubrique 4 des EDD.

Les mesures de réductions des risques sont intégrées dans la gestion et l'exploitation de l'ouvrage. Elles portent sur plusieurs principes :

- La surveillance spécifique de l'ouvrage lors de la construction ;
- La surveillance spécifique de l'ouvrage lors de la mise en eau ;
- La surveillance courante de l'ouvrage ;
- La surveillance de l'ouvrage lors d'évènements naturels.

Les principales mesures de réductions de risques correspondantes sont détaillées dans les pages qui suivent.

Tableau 73 : Principales mesures de réduction de risques

Surveillance lors de la construction	
Mesure de réduction de risque :	Effet de la mesure :
Contrôle des pressions interstitielles	Contrôler la dissipation de pressions interstitielles lors de la montée des remblais Vérification de l'absence de nappes dans les talus de déblai
Auscultation topométrique de la fondation	Surveiller les tassements de la fondation et prévenir les effets de tout tassement excessif
Auscultation topométrique du remblai	Surveiller les mouvements du remblai et prévenir l'apparition de zones de cisaillement ; y compris zones de dépôt proche du bief
Auscultation topométrique des déblais	Surveiller les mouvements éventuels des talus de déblais
Auscultation en déplacements de l'écluse et sa fondation	Vérifier l'absence de comportement inadéquat en fondation et vérifier que les bajoyers ne sont pas excessivement sollicités.
Stress-test à vide des algorithmes de gestion des vannes et portes	S'assurer de l'impossibilité de manœuvres intempestives dangereuses y compris en cas de défaillance des capteurs ; tester la condition de repli (fermetures vannes et portes) en cas de perte de contrôle.

Surveillance lors du premier remplissage	
Mesure de réduction de risque	Effet de la mesure
Remplissage par paliers et par secteurs	Identifier les défauts d'étanchéité et incidents de type fontis avant qu'ils ne deviennent dangereux. Limiter les volumes en jeu en cas de brèche.
Monter le niveau de remplissage à NNN+0,50 pour des secteurs caractéristiques	Vérifier le bon comportement jusqu'à un niveau proche des PHE
Auscultation complète à chaque palier (y compris auscultation topométrique)	S'assurer du comportement de l'ouvrage en réalisant une analyse globale et approfondie des mesures d'auscultation
Suivi des débits de drainage en continu	Détection d'une potentielle fuite
Contrôle hebdomadaire des fuites par fibre optique	Détection de fuite (redondance avec la ligne précédente – permet une détection de fuite de l'étanchéité de performance)
Surveillance visuelle hebdomadaire	Détecter tout comportement suspect de l'ouvrage (apparition de résurgence, amorce de glissement, déstabilisation de structure …)
Stress-test des algorithmes de gestion des vannes et portes	S'assurer en condition réelles de l'impossibilité de manœuvres intempestives dangereuses y compris en cas de défaillance des capteurs ; tester la condition de repli (fermetures vannes et portes) en cas de perte de contrôle.

Surveillance courante	
Mesure de réduction de risque	Effet de la mesure
Rapport d'auscultation tous les deux ans	S'assurer du comportement de l'ouvrage en réalisant une analyse globale et approfondie des mesures d'auscultation
Suivi des débits de drainage en continu	Détection d'une potentielle fuite
Contrôle mensuel des fuites par fibre optique	Détection de fuite (redondance avec la ligne précédente – permet une détection de fuite de l'étanchéité de performance)
Suivi piézométrique mensuel du remblai et de la fondation	Surveiller le comportement hydrodynamique du remblai et de la fondation
Surveillance visuelle – section courante (pas de temps à définir : hebdomadaire pour points critiques, mensuel pour le reste de l'ouvrage, annuel pour inspection complète)	Détecter tout comportement suspect de l'ouvrage (apparition de résurgence, amorce de glissement, …) Vérifier absence de terrier de fouisseur
Surveillance visuelle – ouvrages hydrauliques (pas de temps à définir : hebdomadaire pour points critiques, mensuel pour le reste de l'ouvrage, annuel pour inspection complète)	Vérifier le maintien en conditions hydrauliques (embâcles, dépôts de sédiments). Vérifier l'absence de fissures / fractures du GC.
Surveillance visuelle – sites éclusiers (pas de temps à définir : hebdomadaire pour points critiques, mensuel pour le reste de l'ouvrage, annuel pour inspection complète)	Vérifier le maintien en conditions hydrauliques des entrées/ sorties aux biefs (embâcles).
Suivi des mesures d'état sur les organes de contrôles commandes (capteurs de mesure / actionneurs, …) par le biais de l'automate	Détection immédiate de tout dysfonctionnement de capteurs ou toute dérive d'un actionneur.

Surveillance courante	
A intervalles réguliers (tous les ans en routine) : examen approfondi du fonctionnement de l'automate et retour d'expérience.	Adaptation éventuelle des consignes de gestion (par ex : critère de mise en service des bypass, …)

Surveillance lors d'évènements naturels		
Evènement naturel	Mesure de réduction de risque	Effet de la mesure
Crue	Inspection visuelle en crue : contrôler l'absence d'embâcles, déclencher les niveaux d'alerte	Anticiper les mesures d'alerte aux populations
Tempête (vents violents)	Inspection visuelle sur site et contrôle des corps flottants	Vérifier l'adéquation des protections contre franchissement par les vagues (cote des protections) Prévenir la formation d'embâcles
Séisme	Inspection visuelle et auscultation complète suivant magnitude du séisme	S'assurer du comportement de l'ouvrage en réalisant une analyse globale et approfondie des mesures d'auscultation
Pluie importante (cumul élevé)	Surveillance accrue pour les talus de grande hauteur : inspection visuelle, augmentation fréquence relevé d'auscultation.	Vérifier qu'il n'y a pas d'amorce de glissement sur les talus de déblais.

Capacité à colmater une remontée de fontis		
Evènement	Mesure de réduction de risque	Effet de la mesure
Remontée de fontis occasionnant une amorce de brèche dans le revêtement du canal	Mise à disposition d'un stock de matériau destiné à un comblement d'urgence (en quelques heures).	Limiter les débits et volumes évacués.

Cette adaptation de la surveillance de l'ouvrage suivant le contexte permet une analyse rapide des points les plus sensibles correspondants à chaque période de la vie de l'ouvrage.

Lors des évènements particuliers (pouvant déclencher un niveau d'alerte de vigilance renforcée), un rapport est rédigé permettant une traçabilité du déroulement de l'évènement et les mesures qui ont été prises en suivant. Des retours d'expérience pourront être organisés par l'exploitant sur le déroulement de ces interventions.

9.2.4 Réduction des risques en améliorant la connaissance

Après analyse des investigations et essais de laboratoire disponibles pour la rédaction de cette étude de dangers, la nécessité de compléter les investigations déjà réalisées est confirmée.

Ainsi en préparation de la phase projet :

- Des reconnaissances complémentaires doivent être effectuées pour préciser la connaissance des fondations des ouvrages (incertitudes sur la stratigraphie, sur les caractéristiques géomécaniques, sur la présence d'alluvions modernes vasards sur certains secteurs …) ;
- Le risque de cavités au sein de la craie est à étudier plus précisément (par des reconnaissances complémentaires et une analyse plus complète du mode de formation des cavités) ;
- Des essais sont à réaliser afin de définir les paramètres de calculs adéquats, notamment dans les matériaux sensibles aux déformations différées par consolidation ou fluage ;
- Des mesures piézométriques complémentaires devront permettre de préciser les niveaux caractéristiques de la nappe ;
- Pour les ouvrages sous nappe, la perméabilité des sols est à déterminer plus précisément par des essais.

Des études complémentaires doivent être aussi menées pour confirmer la maîtrise de certains risques :

- Risque crue :
  - ⇨ Analyse du phasage du chantier et des ouvrages provisoires à prévoir pour la gestion de la crue de période retour 1000 ans en phase chantier ;
- Compléments sur stabilité de l'ouvrage :
  - ⇨ Analyse spécifique du risque d'aléa retrait-gonflement des argiles et d'effondrabilité des limons ;
  - ⇨ Analyse plus complète du risque d'érosion interne ;
  - ⇨ Analyse du risque fouisseurs et éventuelles protections ;
  - ⇨ Talus de déblais et talus des dépôts bord à canal : calculs de stabilité détaillés, y compris intégration des nouvelles informations piézométriques et prise en compte des risques d'altération de surface ;
  - ⇨ Limons traités à la chaux 2% : examen de la pérennité des fonctions de résistance (cohésion, résistance à l'érosion).
- Dispositions constructives :
  - ⇨ Intégration d'un chemin en pied de remblai pour faciliter l'entretien et l'accès aux ouvrages traversants ;
  - ⇨ Intégration des parapets dans les zones exposées au franchissement par les vagues en cas de vent millénal ;
  - ⇨ Dimensionnement de détail des sections résistantes à la surverse ;
  - ⇨ Précisions sur la conception des ouvrages hydrauliques (déversoirs, aqueducs et siphons : fractionnement des structures avec joint waterstop, barreaudage en entrée de pertuis, conditions d'écoulement en sortie et dissipation de l'énergie).
- Drainage-auscultation
  - ⇨ Détail de conception des dispositifs de détection de fuite au niveau des ouvrages traversants ;
- Etanchéité
  - ⇨ Précisions sur les raccords d'étanchéité sur certaines zones spécifiques (raccordement sur ouvrages : déversoirs, quais, estacade …) ;
  - ⇨ Précisions sur dispositions constructives du raccordement en crête
- Contrôle-commande Ecluse :
  - ⇨ Garantir dans l'automate de gestion l'impossibilité de l'ouverture intempestive (porte aval ; aqueducs de contournement tête aval) par les sécurités adéquates ;
  - ⇨ Définir la position de repli en cas de perte de contrôle (par ex : perte alimentation électrique).

9.2.5 Réduction des risques par application des « bonnes pratiques » de conception

Le programme du CSNE a listé une série de bonnes pratiques de maîtrise des risques. Ces bonnes pratiques sont intégrées à la conception.

Tableau 74 : Bonnes pratiques de conception

Eléments concernés	*Prévention (conception)*	*Détection et Surveillance*
	ECLUSES	
Portes d'écluses	Dispositif de protection des structures mécaniques et du génie civil	Inspection périodique Essais de fonctionnement périodiques Auscultation adaptée des ouvrages
Mur masque	Dispositif amortisseur de protection de l'ouvrage	Inspection périodique Auscultation adaptée des ouvrages
Stations de pompage (écluses et barrages)	Nécessité d'un groupe de pompage de secours Protection en amont par une vanne de garde à fermeture gravitaire	Inspection périodique Essais périodiques de fonctionnement
Bajoyers d'écluse	Cote du sommet des bajoyers au moins 2m au-dessus du NNN	Inspection périodique Auscultation adaptée des ouvrages
Radier du sas d'écluse	Présence d'une fosse de cailloux sur toute la largeur du sas à l'amont du seuil de la porte aval	Inspection périodique Auscultation adaptée des ouvrages
Bassins d'épargne	Hauteur de chute d'une vidange (ou d'un remplissage) doit être limitée à 10m Revanche prenant en compte l'agitation dans le bassin d'épargne en mode normal et dégradé	Inspection périodique Auscultation adaptée des ouvrages
Parties d'ouvrages soumises aux chocs des bateaux	Disposition de couronnements métalliques sur les arêtes horizontales en tête des bajoyers Blindage de protection pour l'ensemble des arêtes vives du génie civil Eclairage, signalisation et balisage du canal	Inspection périodique
	REMBLAIS et RETENUES	
Parements et corps de remblai de barrage	Protection des parois par blindage pour les zones les plus exposées Remblais constitués de matériaux pérennes et non-évolutifs Mise en place de dispositifs de détection de fuite et des tassements Revanche suffisante de 1.5 m Déversoirs sur secteur 1 et potentiellement bief 5 Contre les animaux fouisseurs : pièges, prédateurs, contrats avec chasseurs, ultrasons, grillage anti fouisseur Végétalisation des parements pour éviter les écoulements Eviter toute discontinuité dans la nature des revêtements Mise en place des parements par des entreprises spécialisées (ancrage des joints, ferraillage adapté, drainage efficace)	Inspection périodique Auscultation adaptée des ouvrages (piézomètres, tassement, eau de percolation, ...) Entretien des parements Nettoyage du canal pour éviter la sédimentation qui réduit la profondeur du canal Capteur hauteur du niveau d'eau Mesures de débit
Ouvrages hydrauliques de traversée	Les aqueducs sont à privilégier par rapport aux siphons Nécessité d'inclure autant que possible des dispositions spécifiques pour la faune Conception adaptée intégrant des dispositions constructives d'évacuation d'une crue centennale ou de la crue historique si elle est supérieure Restauration des berges par technique végétale sur les 100 m environnants l'ouvrage hydraulique de traversée	Inspection périodique Capteurs de détection de fuites Nettoyage des abords du canal

Eléments concernés	*Prévention (conception)*	*Détection et Surveillance*
Plafond du canal	A la conception, prise en compte de schémas de chocs et d'échouages de bateaux Etanchéité du plafond des biefs n°2 au n°6	Surveillance lors des travaux
Fonctionnalité du système de signalisation	La signalisation et le balisage du canal doivent permettre la navigation diurne, nocturne et en cas de brouillard	Essais de fonctionnement périodiques Entretien des équipements de sécurité Régénération des équipements
Matériels concourant à l'alimentation électrique	Implantation de ce matériel au-dessus de niveaux susceptibles d'être atteints Nécessité pour chaque organe contribuant à la sécurité d'avoir un dispositif permettant une manœuvre d'ultime secours ne dépendant d'aucun apport extérieur d'énergie Les organes (vannes, pompes) doivent pouvoir fonctionner en mode dégradé avec la seule présence d'une des sources d'énergie Présence d'un ou de groupe(s) électrogène(s) de secours	Capteurs pour mesurer l'intensité du réseau : en cas de problème, enclenchement automatique du groupe électrogène

9.2.6 Justification du niveau de sureté

L'analyse de risques menée dans les études de dangers permettent de justifier le respect des exigences essentielles de sécurité relatives à un barrage neuf de la classe A ou B.

En conditions normales d'exploitation, les risques liés à son fonctionnement (navigation) sont pleinement maîtrisés en intégrant les barrières de sécurité visant à éviter une libération d'eau intempestive à l'aval.

Les études de conception réalisées permettent de justifier la bonne tenue de l'ouvrage en cas de crue ou de séisme.

Il a été vérifié qu'une défaillance de dispositif d'étanchéité dont est équipé l'ouvrage n'occasionnait pas une dégradation du niveau de sureté de l'ouvrage.

Pour toutes ces situations, la probabilité de libération incontrôlée de l'eau contenue dans la retenue est inférieure à 10^{-5}. D'après l'échelle de criticité adoptée dans les études de dangers, le risque de libération incontrôlé d'eau est jugée « acceptable » pour l'ensemble des scénarios considérés.

Le responsable de l'ouvrage s'engage à réaliser les investigations complémentaires et études préconisées qui permettront de confirmer ce niveau de sureté au stade des études de projet.

9.2.7 Conclusions sur l'étude de réduction des risques et niveau résiduels

L'analyse de risques effectuée doit permettre de justifier l'atteinte d'un niveau de fiabilité de l'ouvrage neuf selon les objectifs de conception préconisés et une criticité des risques acceptable.

Le but est de maintenir ce bon état et ce niveau de performance par des moyens de surveillance, d'auscultation et d'entretien principalement. Les modalités d'organisation et de gestion de l'ouvrage seront rappelées et elles préciseront dans quelles mesures elles permettent un maintien du niveau de performance.

9.3 Etudes détaillées de dangers pour les barrages de classe A et B du CSNE

Les études de dangers détaillées sont présentées dans **la Pièce D4**.

Ces études de dangers sont réalisées conformément à l'arrêté ministériel du 3 septembre 2018 modifiant l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et précisant son contenu, ainsi que les préconisations de la note d'interprétation de l'annexe de l'arrêté du 21 janvier 2020.

9.4 Synthèse relative à la sécurité des ouvrages

S'agissant d'ouvrages neufs, les barrages classés du CSNE et le barrage du Louette intègrent, par leur conception, les garanties d'un niveau de sécurité optimum et correspondant aux critères de sécurité requis pour un ouvrage de classe A ou B, à savoir une probabilité de défaillance majeure inférieure à 10^{-5} pour les barrages de classe A et de 3.10^{-5} pour les barrages de classe B.

Les scénarios les plus critiques identifiés sont liés à des aléas difficilement maîtrisables complètement : il s'agit en particulier du risque lié à la formation ou la présence de cavités souterraines non détectées au stade de la conception, pouvant donner lieu à des remontées de fontis, ou à des facteurs humains associés à la gestion hydraulique des biefs ou à la navigation.

En cas d'une hypothétique rupture du barrage du CSNE, le volume d'eau contenu dans le canal aurait un effet « catastrophique » à « désastreux » (selon l'échelle adoptée dans l'étude de dangers) en se propageant dans les vallées de l'Oise, l'Ingon, la Verse, la Sensée, la Somme ou l'Escaut.

Les autres scénarios ne correspondent pas à une libération dangereuse et incontrôlée au sens de l'arrêté technique barrage (2018), présentant des grilles d'évaluation différentes :

- notamment les scénarios d'intumescence depuis les écluses, les conséquences sont potentiellement dangereuses et incontrôlées sur les biefs en aval, mais sans libération substantielle en dehors du bief. ;
- également, des scénarios potentiellement dangereux d'inondation depuis l'extérieur du canal ont été identifiés (ex : Fossé des Fonds sur le bief 3), mais sans libération incontrôlée non plus ;
- enfin, pour les scénarios de surverse au droit de sections résistantes, ils sont associés à des libérations d'eau en dehors du canal et potentiellement dangereux, mais contrôlés (dimensionnement des évacuateurs de crues).

Bien que soumis aux mêmes aléas que les barrages de classe A et B, les risques de défaillance des ouvrages de classe C du CSNE sont plus faibles, du fait de hauteurs d'ouvrages et de volumes de retenues moins importantes. Seuls les scénarios les plus pénalisants en termes d'impact potentiels pour les enjeux en aval ont été développés dans le cadre des EDD.

Conformément à la règlementation en vigueur, l'exploitant de tout barrage de classe C s'assure du respect des exigences essentielles de sécurité, fixées entre autres par l'arrêté du 6 août 2018. Les annexes à la Pièces D4 présentent les éléments d'information établi pour répondre à ces prescriptions. Ces documents présentent la conception générale des barrages du Bief 3 Nord et Bief 6 Sud ainsi que la justification de leur conformité à cet arrêté.

> Barrage du Bief 3 Nord. Mémoire Barrages. Rapport ONE2-M042-2-B-DPRO-HYDR-SECT2-MEMO-1012-00-B2-A04.
>
> Barrage du Bief 6 Sud. Mémoire Barrages. Rapport ONE4-M044-4-B-DPRO-HYDR-SECT4-MEMO-1003-00-A.

De même, le projet du CSNE intègre des modifications sur certains biefs classés du canal du Nord dans l'emprise du CSNE : rescindement dans le secteur de Catigny, voire comblement de tronçons de biefs.

Ces modifications conduisent à réduire le volume d'eau stockée dans les biefs concernés, améliorer l'état structurel des digues en remblais reconstruites et ainsi réduire les aléas associés au risque de défaillance de ces ouvrages classés.

De façon générale, pour l'ensemble des scénarios considérés, le risque reste acceptable selon les grilles de criticités développées dans le cadre des études de dangers, en cohérence avec l'ATB2018, ou ils n'apportent pas d'aggravation par rapport à la situation actuelle.

10 Examen de la compatibilité du projet avec les documents de cadrage

10.1 Compatibilité avec les objectifs de qualité fixés par la DCE

10.1.1 Présentation de la Directive Cadre Eau

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) est le texte majeur de la politique de l'eau dans l'Union européenne. Elle offre un cadre structuré et cohérent et engage chaque Etat membre dans un objectif de protection et de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.

Celle-ci donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux superficielles que pour les eaux souterraines, y compris les eaux côtières.

La DCE définit également une méthode de travail, commune aux Etats membres, qui repose sur quatre documents essentiels :

- **L'état des lieux** : il permet d'identifier les problématiques à traiter,
- **Le plan de gestion** : il correspond au SDAGE qui fixe les objectifs environnementaux,
- **Le programme de mesure** : il définit les actions qui vont permettre d'atteindre les objectifs,
- **Le programme de surveillance** : il assure le suivi de l'atteinte des objectifs fixés.

Les grands principes de la DCE

Une gestion par bassin versant,

La fixation d'objectifs par « masse d'eau »,

Une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances,

Une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux,

Une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

L'état des lieux, le plan de gestion et le programme de mesure sont à renouveler tous les 6 ans.

Dans le cadre de la mise en place des SDAGE, des états des lieux, établis dès 2013 en application de cette directive, ont mis en avant les facteurs empêchant d'atteindre les objectifs proposés par la DCE en l'absence d'une volonté marquée pour une amélioration de la situation.

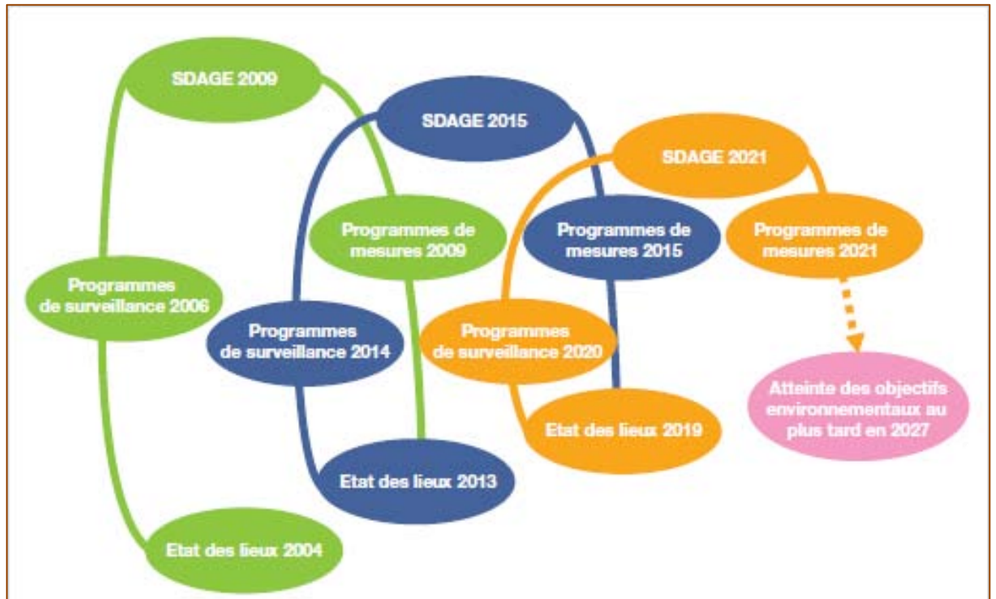


Illustration 25 : Cycle de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau
(Source illustration : eaufrance)

10.1.2 Présentation des objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par la DCE

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général était d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen.

L'échéance étant dépassée, de nouveaux objectifs de respect de la qualité ont été fixés par masse d'eau. Ces objectifs ont été retranscrits dans les annexes du SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016-2021. Ce dernier ayant été annulé en janvier 2019, le SDAGE 2010-2015 est de nouveau en vigueur.

10.1.3 Analyse de la compatibilité du projet avec la DCE

Le projet, par les mesures d'évitement et de réduction d'impact prévues, respecte les objectifs de la directive cadre européenne visant à améliorer et protéger les eaux de surfaces et souterraines, à promouvoir un usage durable de l'eau et à contribuer à une lutte contre les inondations.

Concernant les masses d'eau superficielles, le canal du Nord est conservé en l'état actuel jusqu'à l'écluse de jonction projetée entre le CSNE et ce canal, située près d'Allaines, excepté le rescindement opéré à Catigny et les aménagements localisés pour les quais destinés à la phase travaux.

Les cours d'eau interceptés par le CSNE sont rétablis par des ouvrages et aménagements hydrauliques dimensionnés pour une transparence jusqu'à la crue centennale. Ainsi, la transparence hydraulique du projet est assurée, ne constituant pas un obstacle aux écoulements en lit mineur et majeur des cours d'eau. Cependant, les bassins versants interceptés au niveau du bief n°2 compris entre Passel et Noyon ne sont pas drainés par des talwegs marqués ou des fossés.

Les eaux de ces bassins versants seront récoltées par un réseau de drainage, puis rejetées dans le CSNE, car il est techniquement difficilement envisageable de prévoir des siphons sous le CSNE en vue d'un rejet dans le canal du Nord, situé immédiatement à l'est du bief 2.

Au Nord du dôme de l'Artois, notamment entre Ytres et Havrincourt, le CSNE emprunte le fond de la vallée naturel du Waticu. Cette configuration géographique ne permet pas de rétablir les eaux des Bassins Versants Naturels (BVN) sous le canal du fait de la profondeur des déblais (jusque 48 m de profondeur). Ne disposant pas actuellement d'éléments suffisants (sur la qualité des eaux ruisselant sur les BVN) pour proposer un dimensionnement précis ou définitif des aménagements. Ces données étant indispensables au dimensionnement, il sera défini ultérieurement afin de respecter la qualité des masses d'eaux concernées. Les objectifs de qualité assignés au CSNE sont de bon potentiel écologique et de bon état chimique.

Quant à la continuité écologique, la conception du CSNE prévoie de rétablir celle-ci. Certains cours d'eau franchissent le CSNE par un siphon, lorsque la cote du plafond du canal ne permet pas un passage par aqueduc. Ces siphons constituent des obstacles aux continuités piscicoles, mais ils concernent des cours d'eau ne présentant pas actuellement d'enjeu ichtyologique. La longueur des ouvrages de traversée hydraulique sous le CSNE atteint et dépasse une centaine de mètres. Ainsi, même lorsque l'ouvrage permet la transparence piscicole par un cours d'eau réaménagé, il constitue néanmoins un frein au passage des animaux terrestres du fait de la luminosité manquante.

La réalisation du CSNE implique le maintien des discontinuités existantes, à savoir le passage sous le canal du Nord en siphon pour le rétablissement de certains affluents de la Verse. L'absence d'alternative est due aux caractéristiques géométriques du CSNE, arrêtées dans la DUP.

Des aménagements sont prévus au niveau du CSNE pour augmenter la transparence du CSNE qui pour certains animaux reste franchissable. Il s'agit des berges lagunées et des sorties d'eau. Aussi, les impacts hydro-morphologiques sont compensés par la réalisation d'aménagements hydro-écologiques, opérés pour la plupart au niveau même des franchissements sous le CSNE, donc dans le même bassin versant.

Dans ces conditions, le CSNE peut constituer un obstacle à l'atteinte au bon état écologique. Cet impact est à compenser par une amélioration de l'existant sur certains tronçons de cours d'eau.

Concernant les masses d'eau souterraines, il est prévu que celles-ci soient ponctuellement sollicitées en phase travaux avec la mise en place de mesure d'évitement et de réduction. En phase exploitation, la ressource en eau souterraine ne doit pas être sollicitée. Ainsi, le CSNE n'engendrera pas de dégradation du bon état des masses d'eau souterraine.

Toutefois, l'analyse de la compatibilité du projet avec les SDAGE au chapitre suivant implique une demande d'exemption au titre de l'article 4.7 de la DCE pour le CSNE, et ce dans la continuité de la demande formulée dans le cadre de l'autorisation environnementale du secteur situé dans la vallée de l'Oise entre Compiègne et Passel.

10.1.4 Demande d'exemption au titre de l'article 4.7. de la DCE

10.1.4.1 Contexte

La demande de la compatibilité du projet avec le SDAGE implique une demande d'exemption au titre de l'article 4.7 de la DCE du fait de son intérêt majeur reconnu par le préfet coordinateur du bassin Seine Normandie dans le cadre du SDAGE 2022-2027.

L'article 4, paragraphe 7 de la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000, prévoit et encadre précisément les critères et conditions d'exemption à l'objectif de non-détérioration de l'état des eaux ou du non-respect des objectifs du fait de nouvelles modifications apportées par l'homme (hydroélectricité, protection contre les inondations…) dans le cadre de projet d'intérêt général majeur (PIGM).

Le projet du CSNE a fait l'objet d'une inscription au titre du PIGM dans le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 et par arrêté du préfet coordinateur de bassin. L'inscription sur cette liste n'a pas valeur d'autorisation. Les projets restent soumis à toutes les obligations légales au titre des procédures « Eau », en particulier le régime d'autorisation et de déclaration. Les mesures permettant d'atténuer l'impact restent à identifier et à mettre en œuvre, notamment en application du SDAGE.

Pour rappel, les critères et conditions de dérogation sont les suivants :

- Critères de dérogation (modifications dans les caractéristiques physiques des eaux de surface) :
  - ⇨ (a) toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état de la masse d'eau ;
  - ⇨ (b) les raisons des modifications ou des altérations des masses d'eau sont explicitement indiquées et motivées dans le SDAGE ;
  - ⇨ (c) les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur et/ou les bénéfices escomptés par le projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs de la DCE ;

⇨ (d) les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

Les travaux permettront la réalisation du canal au gabarit européen Vb, pour accueillir des convois poussés de 185 m x 11,40 m, pouvant contenir l'équivalent de 200 camions. Pour cela, le projet prévoit la réalisation des ouvrages de navigation fluviale suivants :

- La partie amont du bief n°2, compris entre le pk 117,30, au sud, et l'écluse de Noyon, au nord ;
- Le bief n°3, entre l'écluse de Noyon, au sud, et l'écluse n°2 de Catigny, au nord ;
- Le bief n°4, entre l'écluse de Catigny, au sud, et l'écluse d'Allaines ;
- Le Bief 5, entre Allaines et Marquion Bourlon ;
- Le Bief 6, entre Marquion Bourlon et Oisy-le-Verger ;
- Le Bief 7, entre Oisy-le-Verger et le Canal de la Sensée.

L'aménagement de ces biefs permettra ainsi, outre l'accueil des grands convois poussés, une réduction du temps de navigation en réduisant le temps de passage aux écluses et en améliorant les conditions de navigation existantes.

Afin de permettre l'insertion de ces infrastructures, les bassins de l'Oise, de la Somme et de l'Escaut seront donc réaménagés en plusieurs points. Le CSNE entraîne ainsi une nouvelle modification des caractéristiques physiques d'une masse d'eau de surface et des changements du niveau des masses d'eau souterraines.

L'aire d'étude se développe donc au sein de deux grands bassins hydrographiques qui sont concernés par la présente demande d'exemption :

- le bassin versant de l'Oise, comprenant les cours d'eau de la Verse et ses affluents ;
- le bassin versant de la Somme, depuis Campagne jusqu'à la commune d'Ytres située dans le Pas-de-Calais, comprenant le cours d'eau de l'Ingon et son affluent le petit Ingon, puis la vallée de la Somme de Nesle à Péronne et la Tortille de Péronne à Etricourt-Manancourt ;
- le bassin de l'Escaut composé en fait du sous bassin de la Sensée, affluent de l'Escaut. A noter qu'aucun cours d'eau n'est intercepté par la bande DUP dans ce bassin.

La présente demande d'exemption concerne essentiellement le secteur allant de Passel à Péronne. Ce secteur couvre géographiquement 60,8 kilomètres du CSNE, des communes de Passel et Pont-l'Évêque jusqu'au dôme de l'Artois. Le tracé du CSNE intercepte ici les écoulements naturels suivants :

- 11 cours d'eau : Ru Plaine d'Orchies, Ru des Combles, Ru du Château Viéville, Ru Calendes, Ru Fissier, Ru de la fontaine de Aulnes, Ruisseau de la rivière bleue, l'Ingon, La Motte, la Somme et la Tortille ;
- 47 autres écoulements : Ru Pierrelet, Ru de la fontaine Turpin, Fossé des fonds, Ru de la Fontaine aux Billes et autres thalwegs.

Ces cours d'eau sont des petits cours d'eau recalibrés, fortement dégradés.

L'opération de construction et d'exploitation du CSNE prévoit non seulement des ouvrages de franchissements (rétablissements ferroviaires, autoroutiers et routiers), mais également des ouvrages hydrauliques de rétablissement de cours d'eau (dérivation, siphons, aqueducs) pour les écoulements interceptés.

Le choix du type d'ouvrage est étroitement lié aux contraintes géométriques du canal Seine-Nord Europe. De manière générale, la mise en place d'un aqueduc sera privilégiée lorsque la côte du canal le permet car il permet d'assurer une transparence hydraulique avec un impact minime sur l'hydromorphologie et la continuité écologique. Dans le cas contraire, la solution retenue est celle du siphon.

Ces siphons présentent un obstacle à la continuité écologique. Leur mise en place a été privilégiée dans les cours d'eau présentant un enjeu faunistique faible, bien que ce choix de conception dépende des contraintes techniques du projet. L'Ingon et la Tortille sont les seuls cours d'eau présentant un réel intérêt pour la faune et dans lequel la présence de faune piscicole est avérée (présence de l'Anguille d'Europe notamment).

Pour l'Ingon c'est la raison pour laquelle les dimensions de l'ouvrage de rétablissement hydraulique en aqueduc ont été surdimensionnées avec la mise en place d'une banquette latérale pour la petite faune. Pour la Tortille, deux ouvrages hydrauliques sont prévus :

- Un franchissement par aqueduc entre les deux sites de compensation (Petits Prés et Tortille à Allaines) au PK 168.80, accompagné d'une banquette ;
- Un siphon au niveau du Bois des vaux au PK 172.00.

En phase de conception du projet, plusieurs alternatives ont été étudiées pour éviter un passage en siphon dont notamment la rehausse du bief n°3 qui a permis de rétablir certains thalwegs en aqueducs au lieu de siphons. Mais parfois, rétablir certains cours d'eau en aqueducs signifierait modifier le profil en long des cours d'eau sur plusieurs kilomètres. Cela n'a pas été retenu, cette solution étant non réalisable financièrement et techniquement et non acceptée localement.

En complément, il est important de noter que des ouvrages de traversée existent déjà sur ces cours d'eau pour permettre le rétablissement au droit du canal du Nord. Ainsi, la plupart des ouvrages du CSNE en siphon se contentent de maintenir des discontinuités déjà existantes. La présente demande d'exemption au maintien de la continuité écologique concerne donc les cours d'eau suivants :

- Ru du Château de Viéville (maintien d'une discontinuité) ;
- Ru Calendes (maintien d'une discontinuité) ;
- Ru Fissier (apport d'une dégradation) ;
- Ru de la fontaine des Aulnes (maintien d'une discontinuité).

L'ensemble des cours d'eau (hors Somme franchie en pont-canal) fera l'objet de dérivation en amont et en aval des franchissements hydrauliques. À ce titre, ces cours d'eau font donc l'objet d'une demande d'exemption pour modification des conditions morphologiques.

Cette demande est détaillée dans la suite du chapitre.

Tableau 75 : Cours d'eau traversés par le projet entre Noyon et Péronne

(Source : ONE, 2021)

Cours eau	*Classement DCE*	*Bassin versant*	*Type d'ouvrage sous CSNE (projet)*	*Type d'ouvrage sous CDN (existant)*	*Distance entre OH CSNE et OH canal du Nord (m)*
Ru des Plaines d'Orchies	FRHR186	Oise (affluent de la Verse)	Aqueduc	Siphon	70
Ru des Combles	FRHR186	Oise (affluent de la Verse)	Aqueduc	Siphon	136
Ru du Château de Viéville	FRHR186	Oise (affluent de la Verse)	Siphon	Siphon	310
Ru Calendes	FRHR186	Oise (affluent de la Verse)	Siphon	Siphon	365
Ru Fissier	FRHR186	Oise (affluent de la Mève, puis de la Verse)	Siphon	Aqueduc	1047
Ru de la fontaine des Aulnes	FRHR186	Somme (affluent du Canal du Nord)	Siphon	Rejet dans le canal du Nord	897
Ruisseau de la rivière bleue	FRAR56	Somme (affluent du Petit Ingon, puis du Canal du Nord)	Aqueduc avec banquette	Pas d'ouvrage	-
Ingon	FRAR56	Somme (affluent du Canal du Nord)	Aqueduc avec banquette	Siphon	454
La Motte	FRAR56	Somme (affluent du Canal du Nord)	Aqueduc	Rejet dans le canal du Nord	1089 m +1715 au nord ou +319 au sud (deux points de rejet)
La Somme	FRAR56	Somme	Pont-canal	Siphon	-

Cette demande est détaillée dans la suite du chapitre.

10.1.4.2 Application des conditions nécessaires à l'application d'une exemption au titre de l'article 4.7

Objectif : Vérifier que toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état de la masse d'eau

Continuité écologique et hydromorphologie

Impact

La construction du CSNE a une incidence sur l'hydromorphologie des affluents des bassins qu'il traverse. En effet, lorsque les biefs du CSNE recoupent un cours d'eau celui-ci est rétabli par un ouvrage hydraulique. Cet ouvrage malgré les efforts de reconstitution d'un lit naturel avec des matériaux au fond de l'ouvrage constitue un point dur de la dynamique du cours d'eau. Les dynamiques érosives naturelles verticales ne seront plus possibles sur une centaine de mètres environ, ordre de grandeur de la longueur de la plupart des OH.

Les incidences principales sont les suivantes :

- la destruction ou la dégradation de l'état actuel du lit mineur
- la réduction de ses connectivités longitudinales du fait de l'aménagement de seuils, siphons ou de reprofilages perturbant le débit solide, l'érosion verticale ou de réajustements naturels de profils en long,
- la réduction de ses connectivités latérales avec le lit majeur du fait de la dégradation des berges ou de la ripisylve ou d'aménagements opérés dans le lit majeur.

De plus, Les incidences potentielles en phase travaux et en phase exploitation seront également liées au risque d'interruption de la transparence écologique pour la faune inféodée aux milieux aquatiques, mais également pour la faune terrestre qui fréquente les berges de ces cours d'eau.

Mesures d'évitement

Les principes de rétablissement des cours d'eau traversés par le CSNE sont les suivants : les ouvrages hydrauliques de traversée sont implantés dans les points bas repérés sur les levés topographiques et aux franchissements des écoulements naturels. Les différents types d'ouvrages hydrauliques prévus sur le projet de canal sont :

- Les aqueducs : ils sont installés au niveau du terrain naturel avec un profil proche de l'existant et sont dimensionnés en fonction des caractéristiques du cours d'eau concerné. Ce sont les ouvrages privilégiés pour rétablir les écoulements dans une configuration proche de la situation existante.

- Les siphons hydrauliques : ils sont utilisés lorsque la cote du plafond du canal ne permet pas le passage d'un aqueduc, l'épaisseur entre le plafond du canal et le siphon étant de 2 m minimum pour garantir l'intégrité de l'étanchéité et du siphon. Ces ouvrages doivent rester exceptionnels.

Ces ouvrages sont dimensionnés pour une crue centennale. Une attention particulière est apportée au fait que ces ouvrages ne doivent pas mettre en danger la stabilité des biefs franchis par l'action de l'érosion. Toutefois, ces ouvrages peuvent demeurer des obstacles à la continuité écologique de par notamment l'absence de luminosité entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de mettre en place des mesures de réduction.

Néanmoins, il est important de rappeler que le canal du Nord constitue déjà un obstacle à la continuité écologique pour la majorité des affluents de l'Oise et de la Somme avec la mise en place d'ouvrages de traversées. La création d'un rectangle de navigation plus important ne constitue pas un nouvel impact sur la continuité écologique, mais le maintien d'une discontinuité existante.

Mesures de réduction

Diminution de longueur du linéaire de rescindement : Une mesure de réduction générale permettant de diminuer l'impact sur l'hydromorphologie des cours d'eau consiste à privilégier un franchissement en siphon au lieu d'un aqueduc qui demande un ajustement de leur profil en long.

Conception adaptée du pont canal sur la Somme **:** Les solutions prévues pour la conception du pont-canal sur la Somme ont pour but de limiter tout impact sur son hydromorphologie. De la longueur du tablier permettant de préserver les berges, à la forme des piles (arrondie), à leur disposition (distance d'axe de pile à axe de pile prévue entre 40 et 50 m) ou encore leur orientation, les choix de configurations s'adaptent à la morphologie de la Somme pour minimiser toute rupture de son écoulement.

Dérivation amont et aval selon des techniques de génie écologique adaptées à la morphologie du cours d'eau. Sur chaque traversée de cours d'eau, il est prévu en amont et en aval des dérivations définitives pour orienter l'écoulement face à l'ouvrage. Les techniques de rescindements utilisées permettront une restauration du lit mineur et des berges sur les linéaires amont et aval des ouvrages. Cela inclus notamment la mise en place d'opérations simples de végétalisation des berges, de reconstitution de substrat.

Aménagement de banquettes : La mise en place de banquettes au fond des ouvrages de rétablissement hydraulique est prévue pour les cours d'eau à enjeu faunistique (l'Ingon, la Tortille, la Rivière bleue et le thalweg de la Fontaine Des Billes).

Reconstitution du lit : Les opérations de détournement du lit vif au droit du CSNE s'accompagneront de la reconstitution du substrat / matelas alluvial, sur le linéaire concerné par le rescindement (variant selon les OH).

Cette reconstitution du substrat / matelas alluvial sera réalisée afin de :

- Participer à la réactivation des processus hydromorphologiques ;
- Rétablir rapidement certaines fonctions écologiques essentielles du substrat, et notamment des habitats pour les macro-invertébrés benthiques.

Les matériaux constitutifs du substrat seront de nature gravelo sableuse.

La provenance des matériaux constitutifs du substrat sera multiple :

- Matériaux sableux issus du chantier (terrassements en déblai issus du creusement du canal) – sables de Bracheux ;
- Si nécessaire, matériaux alluvionnaires d'apport extérieur (en mélange avec des matériaux du site) issus de carrières ou gravières de la région (matériaux d'origine locale).

Les matériaux constitutifs du substrat seront mis en œuvre dans le lit mineur afin de constituer un matelas d'une épaisseur minimale d'environ 20-30 cm.

Adaptation de la période des travaux et réalisation d'une pêche de sauvegarde : Cette mesure concerne l'Ingon et la Tortille étant donné qu'il s'agit des seusl cours d'eau impactés dans lesquels des poissons ont été recensés.

Création de berges lagunées et d'annexes hydrauliques dans les emprises du CSNE : Afin de réduire la perte des habitats notamment rivulaires, des berges lagunées et des annexes hydrauliques sont prévues le long du tracé du secteur 2. Ces aménagements composés d'une partie lagunaire de faible profondeur avec des espèces hygrophiles offrent des zones de refuge, alimentation et repos pour de nombreuses espèces notamment piscicoles sur des secteurs actuellement dépourvus.

Mesures de compensation

La perte de linéaire de cours d'eau est réduite par les aménagements écologiques accompagnant les travaux de rescindement (dérivations définitives) et les choix techniques pour la construction du pont canal sur la Somme. Malgré ces mesures de réduction, des impacts résiduels subsistent et nécessitent la mise en place de mesures compensatoires.

Création de frayères potentielles : Des frayères potentielles seront créés au droit des rétablissements hydro-écologiques des cours d'eau. Les surfaces reconstituées correspondront a minima aux surfaces détruites.

Ainsi, au niveau de l'Ingon, 1605 m² de frayères lithophiles et 1 659 m² phytophiles seront rétablies pour leur offrir un nouvel espace de reproduction. Au niveau de la Somme, 11300 m² de frayères phytophiles seront créées.

Au niveau de la Tortille restaurée, les zones de radiers seront dimensionnées et mises en œuvre de manière à être des zones potentielles de frai. Au total, ce plus de 2 ha de frayères phytophiles qui seront créés.

Il n'est pas prévu de mettre en place des mesures supplémentaires car comme mentionné précédemment, le projet du CSNE ne crée pas de nouvelles discontinuités.

Macrofaune benthique et zones de frayères

Impact

Les principaux paramètres influençant la faune benthique sont :

- Le type de substrat ;
- Les conditions hydrauliques (débit, vitesse du courant, surface en eau, profondeur) ;
- La qualité de l'eau à travers la physico chimie (température, oxygène) et les polluants ;
- Présence de végétation macrophytique ;
- Le niveau de trophie.

Les travaux de création du CSNE seront menés de manière à maintenir la continuité écologique pour les poissons. Cependant la réalisation des travaux peut entrainer des dégradations biochimiques des cours d'eau. Les habitats piscicoles et ceux des macroinvertébrés aquatiques pourront se retrouver altérés.

Concernant les petits cours d'eau, la qualité hydrobiologique déjà dégradée n'est pas susceptible d'être encore plus atteinte avec la réalisation d'aménagements écologiques en amont et en aval des siphons destinés à reprendre voire améliorer si possible les lits actuels.

Par ailleurs, des frayères ont été recensées au niveau des cours d'eau de l'Ingon, de la Motte, de la Somme et de la Tortille. Elles concernent majoritairement des frayères à espèces phytophiles. Les frayères ne devraient pas être dégradées en phase exploitation sauf si un phénomène de pollution accidentelle apparaissait. Les impacts du projet interviennent surtout en phase travaux et sont des effets d'emprises des travaux lors de de la réalisation des ouvrages de franchissement hydraulique, des rescindements amont et aval.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction principales sont liées aux modalités de conception du canal. La réalisation des rescindements et des ouvrages hydrauliques visera à rétablir les caractéristiques actuelles des cours d'eau interceptés que ce soit en termes de largeur, profondeur ou substrat. Les substrats mis en place permettront ainsi la reconstitution de la végétation macrophytique. Les conditions de vie resteront similaires en termes de substrat.

Les emprises des travaux seront limitées de façon à réduire les incidences sur les frayères. Les travaux en cours d'eau dépendront de la période dans l'année afin d'éviter les périodes de frai.

En complément, la création des berges lagunées et d'annexes hydrauliques permettra de créer de nouveaux habitats propices au développement et à la diversification de la faune benthique.

Qualité physico-chimique

Impact

Les cours d'eau concernés sont des petits cours d'eau fortement dégradés pour lesquels les données de qualité physico-chimique ne sont pas connues. Seules les données de l'Ingon, l'Oise et de la Somme sont connues. Les cours d'eau présents au sud du secteur sont des affluents indirects de l'Oise, la qualité de l'Oise a donc été analysée.

Le délai d'atteinte du bon état de la qualité chimique des affluents de l'Oise (Verse et Mève) est repoussé à 2027 en raison de la présence de HAP.

En Haute Somme, les cours d'eau ont longtemps montré une qualité physico-chimique moyenne à médiocre. Les nitrates représentent un facteur perturbateur mais non déclassant compte tenu des valeurs seuils indiquées dans le SDAGE Artois-Picardie (50 mg/l). Néanmoins, depuis 2015 une nette amélioration est observée sur les paramètres que ce soit pour la Somme ou l'Ingon bien que l'état général reste moyen.

Les travaux du CSNE pourraient transporter des matières en suspensions susceptibles d'altérer les caractéristiques physico-chimiques des cours d'eau interceptés.

De plus, les travaux de dérivations définitives et de mise en place d'ouvrages de rétablissements hydrauliques modifient le profil en long des cours d'eau interceptés, ce qui est susceptible de modifier la vitesse d'écoulement dans la section de l'OH et donc le temps de séjour. Ces aménagements pourraient entrainer une dégradation de la qualité physico-chimique des cours d'eau en altérant par exemple la concentration en oxygène.

Cependant, il est considéré que le projet CSNE n'aura pas d'incidence notable sur la qualité physico-chimique du fait de leur état initial déjà fortement dégradé. Par ailleurs la plupart de ces cours d'eau possèdent un régime hydrologique intermittent et présente très peu d'intérêt pour la faune piscicole et la flore aquatique.

Mesures de réduction

Afin de maintenir le bon état écologique des cours d'eau, la mesure principale est la suivante :

Dérivation amont et aval selon des techniques de génie écologique adaptées à la morphologie du cours d'eau : Sur chaque traversée de cours d'eau, il est prévu en amont et en aval des dérivations définitives pour orienter l'écoulement face à l'ouvrage.

Les techniques de rescindements utilisées devront permettre une restauration du lit mineur et des berges sur les linéaires amont et aval des ouvrages. Cela inclut notamment la mise en place d'opérations simples de végétalisation des berges, de reconstitution de substrat et notamment la création de zones de méandres permettant le brassage physico-chimique du cours d'eau.

Mesures de compensation

Le risque de dégradation étant très faible et lié principalement à des conditions extérieures au projet, aucune mesure compensatoire n'est prévue.

Le tableau suivant reprend l'ensemble de ces éléments cours d'eau par cours d'eau et justifie du besoin de demande d'exemption le cas échéant.

Tableau 76 : Tableau de l'état écologique projeté et masses d'eau visées pour la demande d'exemption

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Ru des Plaines d'Orchies	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur le CSNE Siphon existant déjà sous le canal du Nord donc pas d'aggravation de la discontinuité du cours avec un aqueduc	Dérivations du cours d'eau avec une conception hydro-écologique destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morpho logiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique Reconstitution du substrat sur le linéaire de l'aqueduc qui permet de réactiver des processus hydromorphologiques, voire de les améliorer par rapport à l'état initial Ouvrage de traversée existant déjà sous le canal du nord, donc pas d'aggravation des conditions morphologiques du cours avec un aqueduc **Impact résiduel négligeable**	Absence de données Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation	Absence de données	**NON**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Ru des Combles	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur CSNE Siphon existant déjà sous le canal du Nord donc pas d'aggravation de la discontinuité du cours avec un aqueduc	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique Reconstitution du substrat sur le linéaire de l'aqueduc qui permet de réactiver des processus hydromorphologiques, voire de les améliorer par rapport à l'état initial Ouvrage de traversée existant déjà sous le canal du nord donc pas d'aggravation des conditions morphologiques du cours avec un aqueduc **Impact résiduel négligeable**	Absence de données Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**NON**
Ru du Château de Viéville	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un siphon comme ouvrage de rétablissement sous CSNE Siphon existant déjà sous le canal du Nord donc maintien des conditions de franchissabilité dégradées **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7 en cas de fonctionnalité dégradée**	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique bien que le projet maintienne des conditions déjà existantes (siphon) **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**Oui** **Pour continuité écologique de la rivière** **Pour les conditions morphologiques**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Ru Calendes	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas modification	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un siphon comme ouvrage de rétablissement sous CSNE Siphon existant déjà sous le canal du Nord donc maintien des conditions de franchissabilité dégradées ➔ **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7 en cas de fonctionnalité dégradée**	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique bien que le projet maintienne des conditions déjà existantes (siphon) ➔ **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**Oui** **Pour continuité écologique de la rivière** **Pour les conditions morphologiques**
Ru Fissier	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un siphon comme ouvrage de rétablissement sous CSNE Aqueduc existant déjà sur le canal du Nord donc amplification des conditions de franchissabilité déjà dégradées avec le canal du Nord **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7 en cas de fonctionnalité dégradée**	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**Oui** **Pour continuité écologique de la rivière** **Pour les conditions morphologiques**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Ru de la fontaine des Aulnes	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Absence de données à l'état initial	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un siphon comme ouvrage de rétablissement sous CSNE Il s'agit d'un nouvel ouvrage qui assure la transparence hydraulique mais impact la continuité écologique du cours d'eau **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7 en cas de fonctionnalité dégradée**	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique **Demande d'exemption au titre de l'article 4.7**	Absence de données à l'état initial Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données à l'état initial	**Oui** **Pour continuité écologique de la rivière** **Pour les conditions morphologiques**
Ruisseau de la rivière bleue	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur CSNE Aménagement de banquettes pour le passage de la petite faune Maintien de la fonctionnalité actuelle	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique Reconstitution du substrat sur le linéaire de l'aqueduc qui permet de réactiver des processus hydromorphologiques, voire de les améliorer par rapport à l'état initial **Impact résiduel négligeable**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**NON**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Ingon	EI : Qualité moyenne Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Qualité moyenne Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Qualité moyenne Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Qualité mauvaise selon l'indice poisson rivière (IPR) Présence de frayères Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur CSNE Aménagement de banquettes pour le passage de la petite faune Maintien de la fonctionnalité actuelle	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique Reconstitution du substrat sur le linéaire de l'aqueduc qui permet de réactiver des processus hydromorphologiques, voire de les améliorer par rapport à l'état initial Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères **Impact résiduel négligeable**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**NON**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
La Motte	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Pas ou peu d'intérêts écologiques Reconstitution du substrat actuel et des conditions hydrologiques Maintien de l'état actuel	EI : Frayères phytophiles, Espèce cible : Brochet Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente Maintien de la fonctionnalité actuelle Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur CSNE Maintien de la fonctionnalité actuelle	Dérivations du cours d'eau avec une conception destinée à maintenir sa fonctionnalité Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée en vue de son amélioration écologique Reconstitution du substrat sur le linéaire de l'aqueduc qui permet de réactiver des processus hydromorphologiques, voire de les améliorer par rapport à l'état initial Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères **Impact résiduel négligeable**	EI : Qualité médiocre à mauvaise Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**NON**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
La Somme	EI : Qualité moyenne Maintien des caractéristiques hydrauliques, de berges et d'habitats rivulaires Pas de modification	EI : Qualité moyenne Impact résiduel négligeable	EI : Qualité moyenne Impact résiduel négligeable	Présence de frayères à l'état initial Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter les incidences en phase chantier et permanente (0,8 ha d'impact, soit 0,4 ha d'impact direct (piles) et 0,4 ha d'impact indirect du fait du tablier. Maintien de la fonctionnalité actuelle Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères	Maintien du fonctionnement hydrologique existant	Continuité assurée par la mise en place d'un pont canal pour traverser la vallée de la Somme Maintien de la fonctionnalité actuelle	Modification des conditions morphologiques de la section concernée par l'ouvrage de traversée au niveau des piles du pont-canal Incidences en phase chantier et permanente : 0,8 ha d'impact soit 0,4 ha d'impact direct (piles dans lit majeur), dont 800 m^2 en lit mineur, et 0,4 ha d'impact indirect du fait du tablier Mise en place de mesures en phase travaux pour limiter ces incidences (création d'une estacade temporaire sur pilotis, isolement par des palplanches des sites de fondation des piles, …) Mise en place de mesures compensatoires des pertes de surfaces de frayères **Impact résiduel négligeable**	EI : Qualité moyenne Excepté évènements particuliers en phase travaux, pas de dégradation attendue	Absence de données	**NON**

Cours d'eau	Eléments de qualité biologique				Eléments de la qualité hydromorphologique			Eléments de qualité physico-chimique		Demande d'exemption
	Macrophytes	*Phytobenthos*	*Faune benthique invertébrée*	*Ichtyofaune*	*Régime hydrologique*	*Continuité de la rivière*	*Conditions morphologiques*	*Eléments généraux*	*Polluants spécifiques*	
Tortille	EI : Pas de données Le projet de restauration devant permettre une amélioration des caractéristiques hydrauliques et une diversification des habitats, les macrophytes devraient se développer plus facilement	EI : Pas de données Le projet de restauration prévoit de mettre en place un substrat plus diversifié, permettant ainsi une diversification des faciès d'écoulement et un développement plus diversifié de la flore aquatique.	EI: Qualité mauvaise Le projet de restauration devrait permettre une amélioration de la dynamique du cours d'eau et la mise en place d'un substrat plus diversifié. Ainsi il y aura une amélioration de la qualité de l'eau et des espèces plus polluo-sensibles que celles présentes actuellement qui devraient pouvoir se développer dans le cours d'eau restauré.	EI : qualité très mauvaise Le projet de restauration devrait permettre une amélioration de la qualité de l'eau. Des zones de frayères seront mises en place au droit des zones de radiers pour faire face aux pertes de surfaces de frayères lithophiles	Le projet de restauration devrait permettre d'améliorer le fonctionnement hydrologique existant.	EI : Plusieurs seuils et aménagements viennent impacter la continuité écologique le long de la Tortille. 24 points bloquants sont recensés dont 22 d'origine anthropique : radiers de ponts, seuils d'alimentation de moulins et gestion hydraulique Continuité assurée par la mise en place d'un aqueduc comme ouvrage de rétablissement sur CSNE Aménagement de banquettes pour le passage de la petite faune Maintien de la fonctionnalité actuelle	EI : sinuosité faible et pentes peu marquées depuis l'interception de la Tortille par le canal du Nord. Les plats lentiques et les plats courants dominent sur l'ensemble du linéaire en eau de la Tortille. Sur la majorité du linéaire en eau de la Tortille, les substrats fins (vases et limons) sont fortement dominants. Le projet de restauration va permettre de rendre le cours d'eau plus sinueux, développer son linéaire et ainsi améliorer sa dynamique.	Sur la période 2004-2011, l'état physico-chimique est régulièrement bon à très bon : seuls les nitrates et ponctuellement la turbidité sont jugés moyens. Les paramètres d'évaluation (matières organiques et oxydables, matières azotées hors nitrates, matières phosphorées, proliférations végétales et température) restent en bon ou très bon état sur la période d'étude.	Absence de données	NON

<u>Objectif</u> : Vérifier que les raisons des modifications ou des altérations des masses d'eau sont explicitement indiquées et motivées dans le SDAGE ;

Le CSNE a été listé dans la liste des projets d'intérêt général de nature à compromettre l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau et a fait l'objet d'une présentation détaillée en Annexe 2E du SDAGE Seine Normandie 2022-2027.

Par ailleurs, le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 mentionne le projet du CSNE (chapitre 8, livret 4. *Fiche PIGM - Canal Seine Nord Europe* du SDAGE). S'agissant des incidences sur les masses d'eau superficielles, il n'est pas mentionné d'incidences significatives. Pour les masses d'eau souterraines, pendant les travaux de terrassement, l'incidence pourra être qualitative et quantitative (pompages d'épuisement de l'eau dans les excavations). L'incidence quantitative persistera aussi après la réalisation des travaux car le canal pourra constituer une barrière hydraulique du fait de son étanchéité.

Les raisons et motivations du projet pour son inscription en tant que PIGM restent les mêmes que celles inscrites dans la DUP.

Les impacts et les mesures mises en œuvre précisées dans le cadre des études de conception sont synthétisées dans le chapitre 7, les écluses étant construites au sein de parois étanches, limitant les volumes extraits de la nappe de la craie.

<u>Objectif</u> : Vérifier que les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur ou que les bénéfices de la nouvelle activité durable sont supérieurs aux bénéfices de l'atteinte des objectifs de bon état des eaux

Le projet de Canal Seine-Nord Europe est le maillon central du projet prioritaire européen Seine-Escaut qui consiste en la réalisation d'une liaison fluviale à grand gabarit entre la France, la Belgique et les Pays-Bas au sein du corridor multimodal européen Mer du Nord-Méditerranée pour relier plus efficacement les ports maritimes et les ports intérieurs du Nord de la France et de l'Europe.

D'une longueur d'environ 107 kilomètres, ce projet présente des caractéristiques techniques correspondant aux recommandations de l'organisation des Nations Unies pour les voies navigables d'intérêt international dit « classe Vb ». Il se compose de 7 biefs connectés par 7 écluses dont une écluse de raccordement au canal du Nord, d'un bassin réservoir permettant d'assurer un complément d'alimentation en eau durant les périodes d'étiage de l'Oise, d'un pont canal de 1 330 mètres permettant le franchissement de la Somme, de 4 plates-formes multimodales, de 7 quais de transbordement servant d'interfaces avec les autres modes de transport, ainsi que des équipements d'accueil pour la plaisance collective et individuelle.

Il s'inscrit dans une démarche globale de compétitivité des territoires et de réduction des impacts environnementaux des transports en répondant à plusieurs objectifs de politiques publiques visant à la suppression du goulet d'étranglement du réseau fluvial européen à grand gabarit, au renforcement de l'intégration du Bassin Parisien et des Hauts de France au sein de l'économie et de la logistique européenne et à l'amélioration de la compétitivité des entreprises de ces régions.

Ce projet a été déclaré d'utilité publique par décret du 11 septembre 2008, modifié par le décret n° 2017-578 du 20 avril 2017 et prorogé par le décret n° 2018-673 du 25 juillet 2018.

Eu égard à ses caractéristiques techniques, aux effets socio-économiques attendus et aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation décrites dans le présent dossier, permettant de concilier les différents enjeux en présence, ce projet répond à des raisons impératives d'intérêt public majeur en application de l'article L.411-2 du code de l'environnement.

Facteur d'innovation et de modernisation de la flotte, le CSNE irriguera également le réseau intermédiaire grâce à de nouvelle unités fluviales innovantes et modulables permettant d'élargir le champ du report modal et de faire évoluer le modèle économique de la logistique dans une approche intermodale avec le rail et la route.

Au cœur des politiques publiques européennes, il contribuera à l'aménagement et la cohésion des villes et des territoires, à la compétitivité du commerce extérieur de l'Europe, à la transition écologique et énergétique et sera un vecteur puissant d'emplois pérennes grâce au développement d'activités industrielles, touristiques et logistiques installées bord à voie d'eau le long des 1100 km du réseau.

Enfin, la diminution des distances routières contribuera de façon majeure à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à lutter contre les évolutions climatiques.

Aussi, le CSNE est le principal maillon manquant de cette liaison. Ce projet d'envergure a pour objectifs :

- De supprimer un goulet d'étranglement majeur du réseau fluvial européen, et de désenclaver le bassin de la Seine en le reliant au réseau fluvial à grand gabarit de l'Europe du Nord et de l'Est. Les actuels canaux du Nord et de Saint-Quentin sont limités en gabarit (respectivement 650 et 250 tonnes) et ne sont pas accessibles à la majorité des unités modernes de la flotte européenne, capable de transporter entre 1000 et 4400 tonnes de marchandises.
- D'améliorer la compétitivité des entreprises du quart-nord est de la France en leur permettant de recourir à des solutions logistiques nouvelles s'appuyant sur les avantages reconnus du transport fluvial, en matière de fiabilité, de sécurité et de coûts réduits.
- De renforcer l'intégration du grand Bassin parisien et du Nord Pas de Calais au sein de l'économie européenne et contribuer à l'aménagement du territoire,
- De développer l'accessibilité des marchandises au cœur des grandes agglomérations par circulation sur une infrastructure fluviale qui leur est dédiée et qui conserve des marges de capacité très importantes,
- D'apporter une contribution significative au report modal du trafic routier de marchandises vers un mode permettant une massification du transport tout en permettant des économies d'énergie et une réduction des émissions de gaz à effet de serre, et de contribuer ainsi à la limitation de la congestion routière. En 2020, le report de trafic routier sur la voie d'eau est estimé, après réalisation du projet, à l'équivalent de 500 000 poids lourds par an, principalement sur les autoroutes A1 Paris-Lille et A13 Paris Le Havre,
- De valoriser les avantages hydrauliques et touristiques de la voie d'eau.

Au vu de ces objectifs, le CSNE constitue une infrastructure permettant une nouvelle organisation du système de transports et contribue à un développement durable des territoires des régions desservies.

L'ensemble de ces éléments cités pour justifier de l'utilité publique en 2008 ont été repris et confirmés lors de la déclaration d'utilité publique modificative de 2017 et la prolongation de la déclaration de l'utilité publique en 2018.

Objectif : Vérifier que les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure techniquement faisable et à coûts non disproportionnés

Les alternatives du projet ont été étudiées à différents stades des études :

- Études préliminaires pour le choix des fuseaux globaux
- Études APS pour le choix plus local d'implantation des tracés
- Étude AVP pour préciser les implantations
- Dans le cadre du DAE suite aux remarques des services de l'Etat et des collectivités.

10.1.4.3 Synthèse

Le CSNE est le principal maillon manquant pour la liaison Seine-Escaut qui doit permettre les échanges entre les pays du Nord de l'Europe et le bassin Parisien mais aussi les régions traversées avec la mise en place de plateformes multimodales. Ce projet d'envergure européenne permettra :

- Pour la collectivité : le développement des territoires et de la compétitivité européenne en favorisant le transport fluvial comme alternative à la route et visant la décongestion du trafic fluvial européen
- Pour l'environnement : de réduire les pollutions liées au trafic routier avec un ouvrage économe en eau et des moyens de transport peu polluants.

L'ensemble des éléments cités pour justifier de l'utilité publique en 2008 ont été repris et confirmés lors de la déclaration d'utilité publique modificative de 2017 et la prorogation de la déclaration de l'utilité publique en 2018.

Par ailleurs, l'intérêt général majeur du CSNE a été confirmé par :

- L'acte d'exécution signé par la Commission européenne le 27 juin 2019 formalise l'engagement de l'Union européenne pour ce projet-clé ;
- Le classement du projet en tant que projet d'intérêt général majeur dans les SDAGE Seine-Normandie et Artois-Picardie, 2010-2015 puis 2016-2021, puis 2022-2027.

Le projet, par les mesures d'évitement et de réduction d'impact prévues, respecte les objectifs de la directive cadre européenne visant à améliorer et protéger les eaux de surfaces et souterraines, à promouvoir un usage durable de l'eau et à contribuer à une lutte contre les inondations.

Les cours d'eau interceptés par le CSNE sont rétablis par des ouvrages et aménagements hydrauliques dimensionnés pour une transparence jusqu'à la crue centennale.

Concernant les masses d'eau souterraines, il est prévu que celles-ci soient ponctuellement sollicitées en phase travaux avec la mise en place de mesure d'évitement et de réduction. En phase exploitation, la ressource en eau souterraine ne doit pas être sollicitée. Ainsi, le CSNE n'engendrera pas de dégradation du bon état des masses d'eau souterraine.

Toutefois, la réalisation du CSNE modifiera des cours d'eau du bassin de l'Oise et la Somme par l'insertion d'un nouvel ouvrage linéaire et aura des impacts sur différents compartiments notamment :

- Sur la continuité écologique : en maintenant des discontinuités existantes à savoir par le passage sous le canal en siphon pour le rétablissement de certains affluents de l'Oise, de la Somme et du canal du Nord ;
- Sur l'hydromorphologie : en réalisant des aménagements hydro-écologiques, opérés pour la plupart au niveau même des franchissements sous le CSNE et en retravaillant sur les affluents dont les portions ont été modifiées par les ouvrages de traversée du canal du Nord,

- Sur la macrofaune benthique : en concevant des ouvrages de traversée hydraulique sous le CSNE qui dépasse une centaine de mètres et qui constituent ainsi un frein au passage des animaux terrestres du fait de la luminosité manquante,
- Sur la qualité physico-chimique : les travaux du CSNE pourrait transporter des matières en suspensions susceptibles d'altérer les caractéristiques physico-chimiques des cours d'eau interceptés. Par ailleurs, la mise en place d'ouvrages hydrauliques de traversée pourrait modifier localement la température et donc la concentration d'oxygène en altérant la vitesse d'écoulement du cours d'eau au droit de la section.
- Au regard de ces impacts et des mesures proposées, les différents compartiments des masses d'eau ont été analysés pour préciser la demande d'exemption.

Au regard de ces impacts et des mesures proposées, les différents compartiments des masses d'eau ont été analysés pour préciser cette demande d'exemption.

Il est rappelé qu'en phase exploitation, le seul prélèvement permanent en eaux souterraines repose sur la restauration de la Tortille. Le projet a donc pour ambition de redonner à cette rivière toutes ses fonctionnalités, par simple drainage de la nappe de la craie.

Actuellement, la Tortille présente une qualité hydrobiologique très dégradée (faible diversité d'espèces piscicoles et macroinvertébrés aquatiques) ainsi qu'un fonctionnement hydromorphologique altéré.

Le projet prévoit de restaurer son cours sur 5 707 ml entre Etricourt-Manancourt et Moislains, permettant ainsi une amélioration de la dynamique de ce cours d'eau en diversifiant le fond du lit et ses faciès d'écoulement. Ce cours d'eau deviendra plus sinueux.

Grace à ces modifications, l'eau devrait être de meilleure qualité et permettre le développement d'espèces végétales et faunistiques inféodées aquatiques plus polluo-sensibles.

Ainsi le cours d'eau devrait connaitre une amélioration de son état de conservation. Il ne fera pas l'objet de la demande d'exemption.

Illustration 26 : La Tortille restaurée

(Source : ACSW, 2011)

10.2 Compatibilité avec les orientations des SDAGE Seine-Normandie et Artois-Picardie

Selon les bassins versant considérés, le CSNE dans son ensemble recoupe les périmètres d'intervention des SDAGE Seine-Normandie et Artois-Picardie.

Le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 et le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 ont été adoptés le 23 mars 2022 et le 21 mars 2022.

Les chapitres qui suivent examinent la compatibilité du projet avec les SDAGE en vigueur.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le SDAGE est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Il détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

10.2.1 Présentation des orientations du SDAGE 2022-2027 du bassin Seine-Normandie

Adopté le 23 mars 2022, le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 a été élaboré en partant des problèmes constatés sur le bassin, explicités dans l'état des lieux de 2019. Il met l'accent sur la reconquête des milieux aquatiques et la lutte contre les pollutions diffuses en prenant en compte le changement climatique.

Le SDAGE donne la direction à suivre pour atteindre, dans un premier temps, des objectifs de qualité et de quantité des eaux en 2027 et poursuivre cette amélioration au-delà de cette échéance. Cette trajectoire tient compte des effets projetés du changement climatique d'ici 2050.

Cinq grandes orientations reprennent les enjeux issus de l'état des lieux du bassin 2019 :

- Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec une eau restaurée.

  Cette orientation vise la préservation et à la restauration des fonctionnalités des milieux aquatiques et des milieux humides, constituant un levier majeur du bon état des masses d'eau. Cela passe par la préservation et la restauration des milieux humides, des espaces contribuant au bon état écologique des eaux et à la biodiversité ainsi que par des actions sur l'hydromorphologie des rivières, la restauration des continuités écologiques longitudinales.

  Cette orientation transverse s'avère fondamentale dans le cadre du projet de CSNE examiné.

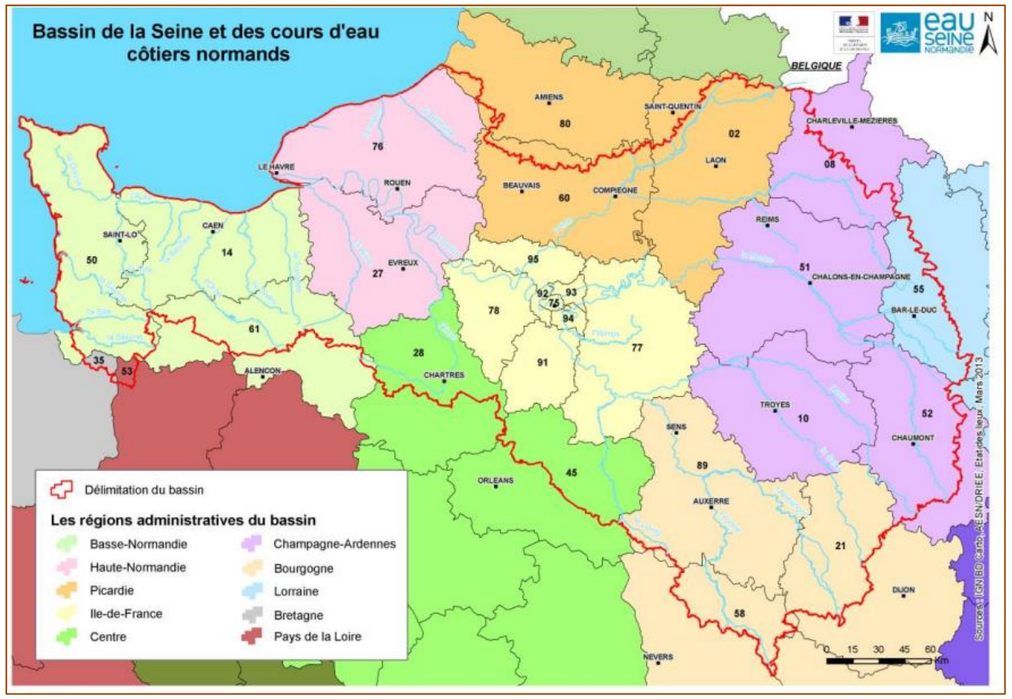


Illustration 27 : Bassins hydrographiques appartenant au SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands

(Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie)

- Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable, ayant pour but la réduction des pollutions diffuses (principalement nitrates et phytosanitaires, ainsi que phosphore). Cette orientation concerne les aires d'alimentation des captages d'eau potable, en particulier les points de prélèvement sensibles aux pollutions diffuses.

  Elle s'inscrit dans la poursuite des actions menées dans le cadre des différents SDAGES adpotés.

- Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles, macro et micropolluants ponctuels, avec en particulier la gestion du temps de pluie, qui reste un enjeu important.
- Assurer la résilience des territoires et une meilleure anticipation des déséquilibres quantitatifs, qu'il s'agisse des sécheresses ou des inondations.

Cette orientation vise à anticiper les effets du changement climatique sur les ressources et les milieux, tant la diminution des précipitations efficaces et l'aggravation des sécheresses que l'augmentation de la fréquence et l'intensité des épisodes de forte pluie engendrant des désordres liés au ruissellement.

Ces orientations se déclinent en objectifs de qualité et de quantité définis pour l'ensemble des rivières, plans d'eau, nappes phréatiques et eaux littorales.

Les objectifs de qualité des eaux de surface

L'état des eaux superficielles repose sur deux volets : l'état écologique déterminé au regard du respect de critères biologiques, physiques et physicochimiques qui indiquent la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques de la masse d'eau considérée, l'état chimique déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales d'une cinquantaine de substances ou de famille de substances chimiques, par le biais de valeurs seuils.

Le SDAGE s'est fixé un objectif ambitieux, mais réaliste d'amener 52 % des cours d'eau et eaux littorales du bassin au bon état écologique à l'horizon 2027 et 32 % des eaux souterraines en bon état chimique.

Les objectifs de quantité des eaux de surface

De façon générale, le bassin Seine-Normandie ne connait pas de déséquilibre marqué entre les prélèvements en eau et la ressource disponible.

Cependant, du fait des effets du changement climatique, les perspectives d'évolution à l'horizon 2050 montrent que les situations d'étiages sévères des cours d'eau pourraient s'intensifier du fait de l'augmentation des températures et de la réduction des précipitations estivales.

Les masses d'eau de surface identifiées comme concernées par le projet dans le bassin Seine-Normandie sont :

- HR185 : Oise du confluent de l'Ailette au confluent de l'Aisne ;
- HR186 : la Verse ;
- HR187 : Le Matz de sa source à sa confluence avec l'Oise.
- HR188 : L'Aronde de sa source au confluent de l'Oise
- HR211 : Aisne du confluent de la Vesle au confluent de l'Oise ;
- HR513 et HR514 : Canal latéral à l'Oise ;
- HR512 : Canal du Nord.

Les objectifs de bon état pour les eaux souterraines

Le bon état d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque son état chimique et son état quantitatif sont bons.

Pour la protection et la conservation des eaux souterraines, l'introduction de substances dangereuses et des polluants non dangereux dans les eaux souterraines doit être prévenue ou limitée.

L'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme « bon » lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes (article R.212-12 du code de l'environnement). Il s'agit d'une application du principe de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau qui prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique.

Les masses d'eau souterraines du SDAGE Seine-Normandie concernées par le projet sont les suivantes :

- HG002 : les alluvions de l'Oise
- HG205 : la nappe de la craie Picarde
- HG106 : Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois
- HG206 : Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien.

Les objectifs concernant la préservation des zones humides

Pour obtenir et maintenir le bon état des masses d'eau, il est convenu de préserver et restaurer les zones humides. Pour cela, les impacts des projets sur les zones humides seront évités ou réduit et compensés quand ils n'auront pu être évités.

Lorsque des zones humides sont impactées par un projet, les mesures compensatoires doivent permettre un regain des fonctionnalités équivalent à minima de celles perdues sur le même bassin versant. Il en est de même pour la surface. Si les mesures compensatoires ne se trouvent pas sur le même bassin versant, la compensation doit atteindre à minima 150% de la surface impactée.

Les projets d'intérêt général (PIG)

L'article 4-7 de la DCE, transposé dans le décret 2005-475 du 16 mai 2005 relatif aux SDAGE, prévoit et encadre précisément les possibilités de dérogation à l'objectif de non détérioration de l'état des eaux ou du non-respect des objectifs du fait de nouvelles modifications apportées par l'homme.

Il concerne des projets répondant à des motifs d'intérêt général, qui sont de nature à compromettre la réalisation des objectifs par les modifications qu'ils apportent à une masse d'eau, malgré les mesures prises pour atténuer ces effets négatifs, et pour lesquels il n'existe pas d'autres moyens permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux.

La liste des projets susceptibles d'entraîner une détérioration de l'état des eaux est établie par le préfet coordonnateur de bassin. L'inscription sur cette liste n'a pas valeur d'autorisation : les projets restent soumis à toutes les obligations légales au titre des procédures " Eau ", en particulier le régime d'autorisation et déclaration et les mesures permettant d'atténuer l'impact sont à identifier et à mettre en œuvre, notamment en application du SDAGE.

Le projet du canal Seine Nord Europe est cité dans le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 comme projet d'intérêt général majeur.

Le projet permet de relier les deux grands bassins de la Seine et du Nord. Il ouvre une offre de transport massifiée au sein d'un territoire de 100 millions de consommateurs avec un mode de transport aux externalités (pollution, congestion…) les plus faibles selon la Commission Européenne.

Le transport par voie d'eau est le mode de transport le plus économe en énergie. Un convoi fluvial de deux barges permet de transporter 4 400 tonnes de marchandises soit l'équivalent de plus de 100 camions ou 3 trains complets.

Pour le remplissage initial du canal, 21,5 millions de m^3 seront progressivement prélevés dans l'Oise en période de hautes eaux, pendant trois à quatre mois. En phase d'exploitation, les pertes par infiltration dans le sol seront réduites grâce à l'étanchéité de la cuvette du canal, et l'eau utilisée par les écluses sera récupérée à travers les bassins d'épargne, et grâce à un système de pompage de l'aval vers l'amont. Le canal sera réalimenté par pompage dans l'Oise.

En période d'étiage important, un bassin réservoir de Louette prendra le relais. Aucun prélèvement ne sera effectué dans les nappes phréatiques.

La performance optimale des dispositifs, garantissant une limitation des prélèvements d'eau dans les milieux pour le fonctionnement du canal (lutter contre les pertes par infiltration et compenser celles par évaporation) et la protection des ressources souterraines et superficielles sera recherchée.

Le franchissement des cours d'eau doit s'effectuer avec des ouvrages préservant la continuité écologique et les fonctionnalités des rivières.

Aucun prélèvement en nappe n'est envisagé pour l'alimentation du canal.

L'incidence sur les masses d'eau souterraines pourra être qualitative et quantitative lors des travaux de terrassement (pompages d'épuisement de l'eau dans les excavations).

10.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Seine Normandie 2022-2027

Les principaux enjeux environnementaux sont la préservation et l'amélioration des ressources en eau ainsi que la restauration du bon état des milieux aquatiques, l'adaptation au changement climatique et ses effets sur le cycle de l'eau, la préservation de la biodiversité et des continuités écologiques et enfin la préservation de la santé humaine, notamment pour ce qui concerne la ressource en eau potable.

Des objectifs de qualité et de quantité sont définis pour l'ensemble des rivières, plans d'eau, nappes phréatiques et eaux littorales. Le SDAGE fixe notamment comme objectif que plus de la moitié des cours d'eau aient atteint le bon état écologique d'ici 2027.

Les dispositions retenues pour chaque orientation sont confrontées avec les caractéristiques du projet permettant ainsi d'analyser sa compatibilité avec celles-ci (cf. Tableau 77).

Tableau 77 : Compatibilité du projet avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

(Source : SDAGE Seine Normandie 2022-2027, Agence de l'Eau Seine Normandie, 2022)

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
1 - Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	1.1- Préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues pour assurer la pérennité de leur fonctionnement	Identifier et protéger les milieux humides dans les documents régionaux de planification	Sans objet	Non concerné
		Cartographier et protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
		Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter les risques d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme.	Sans objet	Non concerné
		Cartographier les milieux humides, protéger et restaurer les zones humides et la trame verte et bleue dans les SAGE	Des études de caractérisation des zones humides ont été menées. En compensation des zones humides détruites, des zones humides sont recréées ou restaurées, associées à des aménagements écologiques. La surface de zones humides recréée ou restaurée est fonctionnellement équivalente à celle détruite afin que la compensation soit complète.	Oui
		Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associées	Dans le cadre du projet, des aménagements écologiques sont projetés dans les espaces résiduels ou reliquats fonciers en lien avec le CSNE. L'objectif est de créer des habitats refuges pour les animaux le long du CSNE afin que celui-ci constitue un corridor biologique.	Oui
	1.2-Préserver le lit majeur des rivières et les milieux associés nécessaire au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état	Cartographier et préserver le lit majeur et ses fonctionnalités	Sans objet	Non concerné
		Cartographier et préserver l'espace de mobilité des rivières	Sans objet	Non concerné
		Promouvoir et mettre en œuvre le principe de non dégradation et de restauration des connexions naturelles entre le lit mineur et le lit majeur	Dans le cadre du CSNE, la restauration des lits amonts et avals de certains cours d'eau vise à assurer une continuité écologique, morpho dynamique et hydraulique avec l'existant. Les aménagements écologiques prévoient pour certains cours d'eau de restituer un plus grand espace de liberté du chenal moyen dans un lit plus large.	Oui
		Éviter la création de nouveaux plans d'eau dans le lit majeur des rivières, les milieux humides, sur les rivières ou en dérivation et en tête de bassin	Les nouveaux plans d'eau créés dans le cadre du projet visent à compenser ceux qui sont comblés pour les besoins du projet. Aucun nouveau plan d'eau n'est créé sans destruction / rebouchage d'un autre plan d'eau.	Oui

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides	Aucun impact n'est pressenti dans les nappes sous-jacentes. Venant compléter le réseau piézométrique existant, un nouveau piézomètre de suivi est prévu au droit de la zone humide de la Mève à Catigny pour confirmer cette absence d'impact.	Oui
	1.3-Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement	La séquence ERC a prévalu lors de la conception du tracé définitif du CSNE. Les zones sensibles sont préservées et évitées dès que cela est possible.	Oui
	1.4-Restaurer les fonctionnalités de milieux humides en tête de bassin versant, dans le lit majeur et restaurer les rivières dans leur profil d'équilibre en fond de vallée et en connexion avec le lit majeur	Établir et conduire des programmes de restauration des milieux humides et du fonctionnement hydromorphologique des rivières par unité hydrographique	Sans objet	Non concerné
		Restaurer les connexions latérales lit mineur-lit majeur, des fonctionnalités qui permettent de ralentir les crues	Dans le cadre du CSNE, la restauration des lits amonts et avals de certains cours d'eau vise à assurer une continuité écologique, morpho dynamique et hydraulique avec l'existant. Les aménagements écologiques prévoient pour certains cours d'eau de restituer un plus grand espace de liberté du chenal moyen dans un lit plus large.	Oui
		Restaurer les zones d'expansion des crues et les milieux humides concourant à la régulation des crues	Sans objet	Non concerné
		Élaborer une stratégie foncière pour pérenniser les actions de protection, d'entretien et restauration des milieux humides littoraux et continentaux	Sans objet	Non concerné
	1.5-Restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques	Diagnostiquer et établir un programme de restauration de la continuité sur une échelle hydrologique pertinente	Sans objet	Non concerné
	1.6-Restaurer les populations des poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Seine et des fleuves côtiers Normands	Assurer la montaison et la dévalaison au droit des ouvrages fonctionnels	Le positionnement des ouvrages de rétablissement des corridors biologiques proposé aux Engagements de l'État est respecté ou adapté selon l'étude réalisée en veillant, en plus des corridors identifiés aux SRCE, à identifier les corridors écologiques locaux. Sur les cours d'eau, la création d'un lit d'étiage avec une granulométrie adaptée à l'intérieur des ouvrages permet la continuité morphologique des cours d'eau.	Oui

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Intégrer les dispositions du plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Seine-Normandie dans les SAGE	Sans objet	Non concerné
		Établir et mettre en œuvre des plans de gestion piscicole à une échelle pertinente	Sans objet	Non concerné
		Promouvoir une gestion patrimoniale naturelle en faveur des milieux et non seulement fondée sur les peuplements piscicoles	Sans objet	Non concerné
2-Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'alimentation en eau potable	2.1-Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés	Protéger les captages dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
		Lutter contre le ruissellement à l'amont des prises d'eau et des captages en zone karstique	Sans objet	Non concerné
		Encadrer les rejets ponctuels dans les périmètres rapprochés des captages d'eau de surface	Sans objet	Non concerné
		Renforcer le rôle des SAGE sur la restauration de la qualité de l'eau des captages prioritaires et sensibles	Sans objet	Non concerné
	2.3-Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin	Réduire la pression de fertilisation dans les zones vulnérables, pour contribuer à atteindre les objectifs du SDAGE	Sans objet	Non concerné
		Optimiser la couverture des sols en automne pour contribuer à atteindre les objectifs du SDAGE	Sans objet	Non concerné
		Généraliser et pérenniser la suppression du recours aux produits phytosanitaires et biocides dans les jardins, espaces verts et infrastructures	Des préconisations sont indiquées dans le cahier des charges des entreprises afin que celles-ci aient recours à l'utilisation des produits les plus favorables à la préservation de l'environnement, sans présager de la pérennité de l'infrastructure.	Oui
	2.4-Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses	Pour les masses d'eau à fort risque d'entraînement des polluants, réaliser un diagnostic de bassin versant et mettre en place un plan d'actions adapté	Sans objet	Non concerné

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements	La démarche ERC entreprise vise à rechercher la conservation au maximum les éléments du paysage, notamment dans les zones sensibles à l'érosion et aux ruissellements. Lorsqu'un impact des haies est constaté, une compensation est prévue se traduisant par l'aménagement de près de 10 km de haies dans la zone couverte par le SDAGE Seine Normandie. Le projet est conçu de manière à imperméabiliser uniquement les surfaces le nécessitant, notamment pour la bonne exploitation du projet. Les dispositifs d'assainissement sont conçus de manière à privilégier l'infiltration ou le rejet dans le milieu naturel dans la mesure du possible. Les talus de déblais et de remblais prévus d'être végétalisés et enherbés le seront le plus rapidement possible après leur réalisation afin de limiter le ruissellement pluvial et l'entraînement massif de matières en suspension.	Oui
		Limiter l'impact du drainage par des aménagements spécifiques	Pour les cours d'eau bénéficiant d'un aménagement écologique, une bande enherbée de 5 m depuis le bord de la berge est aménagée. Ainsi, l'apport de fines ou d'entrants chimiques depuis les parcelles cultivées contiguës vers le cours d'eau sera limité. La conception hydromorphologique des dérivations définitives opérées au niveau des cours d'eau rétablis sous le CSNE vise à ne pas créer de points durs ou de remous susceptibles de favoriser l'érosion des berges.Les mesures mises en place en phase travaux doivent respecter les bonnes pratiques environnementales du Guide technique "protection des milieux aquatiques en phase chantier" de l'Agence française de la biodiversité (2018), guide abordant notamment les thématiques de la lutte contre l'érosion et de la gestion des écoulements superficiels.	Oui
3-Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	3.1-Réduire les pollutions à la source	Maîtriser et réduire l'impact des pollutions historiques	Sans objet	Non concerné
	3.2-Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu	Gérer les déversements dans les réseaux des collectivités et obtenir la conformité des raccordements aux réseaux	Sans objet	Non concerné
		Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme, pour les secteurs ouverts à l'urbanisation	Tel qu'il est conçu, le CSNE ne doit imperméabiliser que les surfaces le nécessitant, notamment pour la bonne exploitation du canal. La conception du projet repose sur un travail de réduction des emprises imperméabilisées, notamment au niveau des écluses de Noyon (EC1198) et de Catigny (EC1282). Les dispositifs d'assainissement sont conçus de manière à privilégier l'infiltration ou le rejet dans le milieu naturel dans la mesure du possible.	Oui
		Améliorer la gestion des eaux pluviales des territoires urbanisés	Sans objet	Non concerné
		Éditer les principes d'une gestion à la source des eaux pluviales	Sans objet	Non concerné

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Définir une stratégie d'aménagement du territoire qui prenne en compte tous les types d'événements pluvieux	Sans objet	Non concerné
		Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti	Sans objet	Non concerné
	3.3-Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux	Adapter les rejets des installations des collectivités et des activités industrielles et agricoles dans le milieu aux objectifs du SDAGE, en tenant compte des effets du changement climatique	Sans objet	Non concerné
4-Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux enjeux du changement climatique	4.1- Limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques	Adapter la ville aux canicules	Sans objet	Non concerné
		Assurer la protection des zones d'infiltration et promouvoir les pratiques favorables à l'infiltration, dans le SAGE	Sans objet	Non concerné
		Concilier aménagement et disponibilité des ressources en eau dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
	4.2-Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients	Réaliser un diagnostic de l'aléa ruissellement à l'échelle du bassin versant [disposition commune SDAGE-PGRI]	Sans objet	Non concerné
		Élaborer une stratégie et un programme d'actions limitant les ruissellements à l'échelle du bassin versant [disposition commune SDAGE-PGRI]	Sans objet	Non concerné
	4.4-Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes	S'appuyer sur les SAGE pour étendre la gestion quantitative	Sans objet	Non concerné
		Mettre en œuvre des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)	Sans objet	Non concerné
		Renforcer la connaissance du volume maximal prélevable pour établir un diagnostic du territoire	Sans objet	Non concerné
		Consolider le réseau de points nodaux sur l'ensemble du bassin pour renforcer le suivi	Sans objet	Non concerné

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Mettre en œuvre des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)	Sans objet	Non concerné
		Limiter ou réviser les autorisations de prélèvements	Le schéma d'alimentation du canal repose sur des prélèvements directs dans l'Oise au niveau de Montmacq, en période normale. L'analyse des usages de l'eau et l'estimation de l'évolution des besoins en eau pour l'ensemble des usages existants (eau potable, irrigation, eau industrielle) à un horizon de 30 ans permet de définir un débit limite de contrôle en aval du bassin versant (station de Creil / Pont Saint Maxence), en dessous duquel on s'interdit de prélever dans la ressource, en l'occurrence l'Oise. Ce débit a été défini en conformité avec la directive cadre sur l'eau qui fixe les objectifs de restauration du bon état écologique pour tous les cours d'eau. En période d'étiage, les prélèvements sont arrêtés de manière à ne pas dégrader la qualité hydro biologique de ce cours d'eau. L'alimentation est alors effectuée en faisant appel à la retenue de Louette localisée à proximité du bief de partage et dont la capacité totale utile est de 14 millions de mètres cubes. En phase travaux, des prélèvements d'eau par pompage dans la nappe pourront être nécessaires pour les besoins du chantier (terrassement notamment). Les durées, volumes et enjeux sont détaillés dans les chapitres précédents.	Oui
		Étudier la création de retenues dans le cadre de la concertation locale	Sans objet	Non concerné
		Définir les conditions de remplissage des retenues	Sans objet	Non concerné
	4.5-Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées	Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées	À partir du PK 118,0, le niveau de basses eaux de la nappe se retrouve en situation haute par rapport au NNN du CSNE induisant l'absence naturelle de pertes d'eau du canal par infiltration. Compte tenu de cette singularité, il n'est pas prévu de mettre en œuvre d'étanchéité au nord du PK 118,3 ; une étanchéité sera en revanche mise en œuvre entre le PK 118 et le PK 118,3 pour éviter et réduire les effets environnementaux. L'absence de dispositif d'étanchéité sur une partie du fond du CSNE conduit donc à des échanges de la nappe vers le CSNE en phase exploitation. Ces échanges sont considérés comme acceptables La réalisation des écluses de Noyon (EC1198) et de Catigny (EC1282) nécessite des prélèvements temporaires dans la nappe qui seront limités au maximum.	Oui
	4.6- Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux	Modalités de gestion de la nappe de Beauce	Sans objet	Non concerné
	4.7-Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future	Assurer la protection des nappes stratégiques	Le CSNE est conçue de manière étanche, afin de limiter les interactions avec la nappe et les pertes par infiltration. Les dispositifs d'étanchéification ont été définis selon la géométrie des biefs et surtout du contexte hydrogéologique.Ils respectent tous les objectifs d'imperméabilisation à 10^{-8}m/s.	Oui
		Définir et préserver des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF)	Sans objet	Non concerné

Orientations fondamentales	*Orientations*	*Dispositions SDAGE Seine-Normandie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		Modalités de gestion des alluvions de la Bassée	Sans objet	Non concerné
		Modalités de gestion des multicouches craie du Séno-turonien et des calcaires de Beauce libres	Sans objet	Non concerné
	4.8-Anticiper et gérer les crises sécheresse	Mettre en place des collectifs sécheresse à l'échelle locale	Sans objet	Non concerné
5-Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	5.1-Réduire les apports de nutriments (azote et phosphore) pour limiter les phénomènes d'eutrophisation littorale et marine	Atteindre les concentrations cibles pour réduire les risques d'eutrophisation marine	Sans objet	Non concerné
	5.2-Réduire les rejets directs de micropolluants en mer	Recommander pour chaque port un plan de gestion environnementale	Sans objet	Non concerné
		Éliminer, à défaut réduire à la source les rejets en mer et en estuaire	Sans objet	Non concerné
		Limiter les apports en mer de contaminants issus des activités de dragage et d'immersion des sédiments	Sans objet	Non concerné
	5.4-Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité	Limiter les perturbations et pertes physiques d'habitats liées à l'aménagement de l'espace littoral	Sans objet	Non concerné
		Restaurer le bon état des estuaires	Sans objet	Non concerné
	5.5-Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique	Intégrer des repères climatiques dès la planification de l'espace	Sans objet	Non concerné
		Caractériser le risque d'intrusion saline et le prendre en compte dans les projets d'aménagement	Sans objet	Non concerné

10.2.3 Présentation des orientations du SDAGE 2021-2027 du bassin Artois Picardie

Le SDAGE 2022-2027, adopté par le Comité de bassin le 15 mars 2022, a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur du bassin Artois-Picardie en date du 21 mars 2022.

Il définit clairement cinq enjeux pour la préservation de la ressource en eau de ce territoire :

- **Préserver et restaurer les milieux aquatiques et les zones humides :** en améliorant la qualité des milieux et des habitats naturels, en agissant en faveur des zones humides et en réduisant les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- **Garantir l'approvisionnement en eau potable pour tous :** en protégeant la ressource en eau contre les pollutions, en améliorant sa gestion y compris au niveau international et en luttant contre les fuites dans les réseaux d'eau potable ;
- **Réduire les inondations :** en gérant les crues, les inondations et les submersions marines, avec un axe de préservation et de restauration de la dynamique des cours d'eau
- **Protéger le milieu marin :** en réduisant les pollutions d'origine terrestre et en menant des actions pour préserver et restaurer les milieux littoraux et marins
- **Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes :** en renforçant le rôle des SAGE, en assurant la cohérence des politiques publiques, en accentuant la connaissance et l'information de chacun, en tenant compte du contexte social et économique dans l'atteinte des objectifs environnementaux, tout cela dans un contexte d'adaptation au changement climatique

Illustration 28 : Bassins hydrographiques appartenant au SDAGE Artois Picardie

(Source : Agence de l'Eau Artois Picardie)

Les objectifs concernant l'eau et la biodiversité

Afin de retrouver la biodiversité des milieux aquatiques, il est nécessaire à la fois de poursuivre la réduction des rejets, mais également de restaurer le fonctionnement des écosystèmes.

Une grande partie des rejets ponctuels, issus des stations d'épuration urbaines ou industrielles, est correctement traitée. Les actions à mener concernent principalement la maîtrise des pollutions agricoles et la diminution des déversements sans traitement des eaux usées issues des réseaux d'assainissement par temps de pluie.

Concernant les milieux naturels, la priorité est de stopper la disparition des zones humides, qui jouent des rôles essentiels aussi bien en termes de biodiversité que de lutte contre les inondations. Elles permettent aussi de rétablir un fonctionnement naturel des cours d'eau.

Les objectifs concernant la ressource en eau potable

Dans le cadre de la politique nationale de reconquête de la qualité des captages d'eau potable, 60 captages « prioritaires » ont été identifiés sur le bassin. Il s'agit de captages pollués pour lesquels des plans d'action sont à définir afin de restaurer une qualité suffisante permettant d'utiliser l'eau sans avoir recours à des traitements ou des mélanges.

Des zones dites « à enjeu eau » ont également été délimitées. Elles concernent les captages jugés stratégiques car desservant une population importante. La priorité sur ces zones est de préserver la qualité de la nappe.

Les objectifs concernant les inondations

Les modalités de gestion des phénomènes d'inondation sont consignées dans le plan de gestion des risques inondation (PGRI).

Les mesures de lutte contre les inondations en lien avec la restauration des milieux naturels figurent également dans le SDAGE.

Le SDAGE préconise de s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations en préservant notamment la dynamique naturelle des cours d'eau et en limitant le ruissellement. Ceci pour limiter les dommages liés aux inondations.

Les objectifs concernant la gouvernance

Une politique ambitieuse en matière de gestion de l'eau, passe par une gouvernance adaptée. Pour cela il est essentiel de rassembler les différents acteurs afin de mettre en place des actions concertées à une échelle cohérente (localement, au niveau du bassin versant…).

Une information claire de l'ensemble du public, du particulier au décideur, est également primordiale afin de partager les constats et les actions à mener, chacun à son échelle, pour améliorer la qualité de l'eau.

Les projets d'intérêt général (PIG)

Comme déjà signalé, la liste des projets susceptibles d'entraîner une détérioration de l'état des eaux est établie par le préfet coordonnateur de bassin. L'inscription sur cette liste n'a pas valeur d'autorisation : les projets restent soumis à toutes les obligations légales au titre des procédures " Eau ", en particulier le régime d'autorisation et déclaration et les mesures permettant d'atténuer l'impact sont à identifier et à mettre en œuvre, notamment en application du SDAGE.

Le projet du canal Seine Nord Europe est cité dans le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 comme projet d'intérêt général majeur Les principaux éléments sont détaillés ci-après.

⇨ Masses d'eau concernées et Incidences

- Masses d'eau de surface en Artois-Picardie

- Somme canalisée de l'écluse N° 18 Lesdins aval à la confluence avec le canal du nord (FRAR56),
- Sensée aval (FRAR52),
- Canal du Nord (FRAR11),
- Sensée amont (FRAR07).

- Incidences

Pour le remplissage initial du canal, 21,5 millions de m^3 seront progressivement prélevés dans l'Oise en période de hautes eaux, pendant trois à quatre mois. En phase d'exploitation, les pertes par infiltration dans le sol seront réduites grâce à l'étanchéité de la cuvette du canal, et l'eau utilisée par les écluses sera récupérée à travers les bassins d'épargne, et grâce à un système de pompage de l'aval vers l'amont. Le canal sera réalimenté par pompage dans l'Oise.

En période d'étiage important, un bassin réservoir prendra le relais. Aucun prélèvement ne sera effectué dans les nappes phréatiques.

La performance optimale des dispositifs, garantissant une limitation des prélèvements d'eau dans les milieux pour le fonctionnement du canal (lutter contre les pertes par infiltration et compenser celles par évaporation) et la protection des ressources souterraines et superficielles sera recherchée.

Le franchissement des cours d'eau doit s'effectuer avec des ouvrages préservant la continuité écologique et les fonctionnalités des rivières.

L'impact du CSNE sur l'écoulement des crues des cours d'eau franchis est quasiment nul (Somme notamment).

- Masses d'eau souterraine en Artois-Picardie :

- Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée (FRAG306),
- Craie du Cambrésis (FRAG310),
- Craie de la vallée de la Somme amont (FRAG313).

- Incidences

Aucun prélèvement en nappe n'est envisagé dans les eaux souterraines pour l'alimentation du canal.

Le projet peut localement modifier les échanges nappe / canaux en particulier aux environs de sa jonction avec le canal du nord et le canal de la Sensée, incidences locales sur la nappe de la craie, notamment au niveau des principaux forages d'alimentation en eau potable. Des études détaillées ont quantifié les impacts potentiels sur le canal de la Sensée et les marais associés ainsi que sur les captages utilisés pour l'alimentation en eau potable en phase travaux et en phase exploitation et évaluer les incidences attendues sut la nappe.

A partir des résultats de ces études, des solutions d'aménagement ont été recherchées au vu des impacts du projet sur l'environnement et des mesures permettant de supprimer ou réduire les impacts identifiés ont été proposées.

L'incidence sur les masses d'eau souterraines pourra être qualitative surtout pendant les travaux de terrassement et quantitative lors des travaux de terrassement également (pompages d'épuisement de l'eau dans les excavations).

⇨ Justification de l'absence de solutions alternatives permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux

Le projet permet de relier les deux grands bassins de la Seine et du Nord. Il ouvre une offre de transport massifiée au sein d'un territoire de 100 millions de consommateurs avec un mode de transport aux externalités (pollution, congestion…) les plus faibles selon la Commission Européenne.

Le transport par voie d'eau est le mode de transport le plus économe en énergie. Un convoi fluvial de deux barges permet de transporter 4 400 tonnes de marchandises soit l'équivalent de plus de 100 camions ou 3 trains complets.

10.2.4 Présentation des orientations du projet de SDAGE 2022-2027 du bassin Artois Picardie

Sur la base de ces documents, les objectifs de ce SDAGE sont les suivants :

- Objectif de non-dégradation de la qualité actuelle de toutes les masses d'eau du territoire ;
- Restaurer l'état des masses d'eaux :
  - ⇨ 1. Restaurer le bon état écologique des eaux de surface ;
  - ⇨ 2. Restaurer le bon état chimique des eaux de surface ;
  - ⇨ 3. Restaurer le bon état chimique des eaux souterraines ;
  - ⇨ 4. Restaurer le bon état quantitatif des eaux souterraines.
- Classement en masses d'eau fortement modifiées ou artificielles ;
- Réguler les émissions de substance :
  - ⇨ réduire les émissions, rejets et pertes de 24 substances prioritaires,
  - ⇨ supprimer les émissions de 21 substances dangereuses prioritaires à différentes échéances (2021, 2028 et 2033)
- Assurer le respect des zones protégées :
  - ⇨ les zones désignées pour le captage d'eau destinées à la consommation humaine en application de l'article 7 de la DCE ;
  - ⇨ les zones désignées pour la protection des espèces aquatiques importantes du point de vue économique ;
  - ⇨ les masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance, y compris les zones désignées en tant qu'eaux de baignade dans le cadre de la directive 2006/7/CE ;
  - ⇨ les zones sensibles du point de vue des nutriments, notamment les zones désignées comme vulnérables dans le cadre de la directive 91/676/CEE sur les nitrates, et les zones désignées comme sensibles dans le cadre de la directive 91/271/CEE ;
  - ⇨ les zones désignées comme zones de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, notamment les sites NATURA 2000 pertinents désignés dans le cadre de la directive 92/43/CEE et de la directive 2009/147/CE.

10.2.5 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Artois Picardie 2022-2027

Les orientations et dispositions du SDAGE sont organisées selon les 5 enjeux du bassin Artois-Picardie :

- Enjeu A : Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques* et des zones humides
- Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante
- Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations
- Enjeu D : Protéger le milieu marin
- Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les différents enjeux et orientations du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027.

Tableau 78 :Compatibilité du projet avec le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027

(Source : d'après SDAGE Artois-Picardie 2022-2027, Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2022)

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
A - Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides	1.1 Améliorer la physico-chimie générale des milieux	Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	Disposition A-1.1 : Limiter les rejets	**En phase travaux**, le projet peut avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Toutefois ces impacts sont réduits par la mise en place d'un système d'assainissement provisoire ainsi que par l'application de mesures de précaution. Des procédures de gestion des pollutions accidentelles sont mises en place en phase travaux et en phase exploitation. Les travaux du pont-canal sur la Somme et du CSNE, situés dans le bassin Artois Picardie, peuvent avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Toutefois, ces impacts sont réduits par l'application de mesures de précaution. L'objectif de bon état sera maintenu par l'aménagement de bassins de décantation et par une prévision de la distribution de la charge polluante en fonction des points de rejets dans le CSNE **En phase d'exploitation**, les risques de pollution des eaux superficielles du canal sont faibles, essentiellement liés aux pollutions accidentelles qui se limitent aux secteurs des écluses et aux risques de pollution saisonnière (opérations de brise-glace). L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite en phase travaux (lors des terrassements et déboisements) ainsi qu'en phase d'exploitation (pour l'entretien des berges et des secteurs aménagés), en cohérence avec la politique environnementale nationale de VNF. Il est prévu que les effluents issus des nouvelles activités (port / restaurant) fassent l'objet d'une collecte et d'un traitement avant rejet au milieu naturel.	Oui
			Disposition A-1.2 : Améliorer l'assainissement non collectif	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-1.3 : Améliorer les réseaux de collecte	Sans objet	Non concerné

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		Orientation A-2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie des surfaces imperméabilisées par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)	Disposition A-2.1 : Gérer les eaux pluviales	**En phase travaux**, le projet peut avoir des impacts sur les écoulements superficiels liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou suite déversement d'une pollution accidentelle. Ces impacts sont réduits par la mise en place sur le chantier d'un système d'assainissement provisoire (dérivation fossé) ainsi que par l'application de mesures de précaution. Concernant les dépôts, un système d'assainissement de collecte des eaux de ruissellement sera également mis en place. **En phase d'exploitation**, le CSNE intercepte plusieurs bassins versants. La plupart d'entre eux sont rétablis sous le CSNE par des ouvrages hydrauliques. Toutefois, dans certains secteurs et en particulier les zones de forts déblais du projet (Ytres, Havrincourt), une connexion est maintenue entre ces bassins et le projet. Dans ces secteurs, un réseau d'assainissement sera mis en place comprenant notamment des fossés enherbés, des fosses de diffusion et des bassins écrêteurs permettant de maîtriser le flux d'eau pluviale et de le traiter avant rejet dans le CSNE. L'ensemble des rétablissements routiers sont d'enjeux généralement faibles. Les eaux sont collectées par des fossés enherbés associés et redirigées vers l'assainissement global du CSNE, en l'occurrence par les fossés situés au pied du talus.	Oui
			Disposition A-2.2 : Réaliser les zonages pluviaux	Sans objet	Non concerné
		Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire	Disposition A-3.1 : Continuer à développer des pratiques agricoles limitant la pression polluante par les nitrates	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-3.2 : Rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs environnementaux	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-3.3 : Accompagner la mise en œuvre du Programme d'Actions Régional (PAR) Nitrates en application de la directive nitrates	Sans objet	Non concerné
		Orientation A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de	Disposition A-4.1 : Limiter l'impact des réseaux de drainage	Le projet est conçu de manière à imperméabiliser uniquement les surfaces le nécessitant, notamment pour la bonne exploitation du canal. Les dispositifs d'assainissement sont conçus de manière à privilégier l'infiltration ou le rejet dans le milieu naturel dans la mesure du possible.	Oui

Enjeu	Thématique	Orientation	Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027	Caractéristiques du projet	Compatibilité CSNE
		ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau,, les eaux souterraines et la mer	Disposition A-4.2 : Gérer les fossés, les aménagements d'hydraulique douce et des ouvrages de régulation	La capacité hydraulique des fossés n'est pas remise en cause, le projet étant conçu de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux y compris dans les fossés. Les écoulements existants sont maintenus ou rétablis.	Oui
			Disposition A-4.3 : Éviter le retournement des prairies et préserver, restaurer les éléments fixes du paysage	Dans le cadre de la démarche ERC, il est recherché la conservation au maximum des éléments du paysage, notamment dans les zones sensibles à l'érosion et aux ruissellements. Le projet est conçu de manière à imperméabiliser uniquement les surfaces le nécessitant, notamment pour la bonne exploitation du canal. Les dispositifs d'assainissement sont conçus de manière à privilégier l'infiltration ou le rejet dans le milieu naturel dans la mesure du possible.Les talus de déblais et de remblais prévus sont végétalisés et enherbés le plus rapidement possible après leur réalisation afin de limiter le ruissellement pluvial et l'entraînement massif de matières en suspension.	Oui
			Conserver les sols	Les emprises du projet seront limitées au maximum, afin de limiter l'emprise sur les terres agricoles, et donc les emprises imperméabilisées. Les délaissées ont été utilisées le plus possible pour y aménager des sites d'aménagement écologiques. Avant le début des travaux, la terre végétale sera décapée et conservée afin de la remettre en place suite aux travaux du canal. Cela concerne notamment les sites de dépôt définitifs qui seront, pour la plupart, restitués à l'agriculture.	Oui
1.2 Préserver et améliorer la qualité des habitats naturels	Orientation A-5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée	Disposition A-5.1 : Définir les caractéristiques des cours d'eau	La morphologie des cours d'eau étudiée vise à définir leur rétablissement de la manière la plus appropriée. Le projet de restauration de la Tortille a été dimensionné de manière à améliorer son fonctionnement hydromorphologique, hydraulique et diversifier son peuplement faunistique et cortège floristique.	Oui	
		Disposition A-5.2 : Préserver l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau	La morphologie des cours d'eau étudiée vise à définir leur rétablissement de la manière la plus appropriée en respectant, et même en élargissant pour certains, leur espace de mobilité latérale. Ce choix de la réalisation du Pont-Canal sur la Somme et l'implantation des piles permettent de respecter le fonctionnement hydrologique de ce cours d'eau. La Tortille sera rétablie afin qu'il n'y ait pas d'impact sur la continuité hydro-écologique. Le projet de restauration de la Tortille a été conçu de manière à améliorer le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau Il prévoit notamment de mettre en œuvre un espace de divagation de la Tortille plus étendu qu'actuellement.	Oui	
		Disposition A-5.3 : Mettre en œuvre des plans pluriannuels de restauration et d'entretien des cours d'eau	Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le chapitre 11.	Oui	

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
			Disposition A-5.4 : Réaliser un entretien léger des milieux aquatiques	Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le chapitre 11. Lors de l'entretien de la Tortille, les actions mises en œuvre seront définies de manière à respecter le cycle de vie des différentes espèces faunistiques. Des engins adaptés à pneus basse pression seront utilisés dans le cadre de fauche mécanique pour limiter le tassement du sol des ripisylves.	Oui
			Disposition A-5.5 : Respecter l'hydromorphologie des cours d'eau lors de travaux	La restauration de la Tortille à partir de sa source permet de préserver les continuités écologiques et hydrauliques. Les caractéristiques hydromorphologiques de la Tortille restaurée sont améliorées sur la base du principe des lits emboités, les berges étant revégétalisées avec des espèces autochtones La méthode d'évaluation de l'équivalence perte / gain concernant les enjeux liés à l'hydromorphologie des cours d'eau, mise en œuvre dans le cadre de ce projet, est appliquée et permet de définir un ratio d'équivalence par comparaison de la dette et des gains dus aux mesures de réduction.	Oui
			Disposition A-5.6 : Limiter les pompages risquant d'assécher, d'altérer ou de saliniser les milieux aquatiques	L'eau prélevée dans l'Oise à Montmacq destinée à l'alimentation du CSNE fait l'objet d'un règlement d'eau prévoyant des débits visant à éviter tout risque d'altération des milieux aquatiques. Le CSNE est conçu de manière étanche afin de limiter les interactions avec la nappe et les pertes par infiltration. Les dispositifs d'étanchéification (objectif d'imperméabilisation de 10^{-8} m/s) sont définis selon la géométrie des biefs et surtout en fonction du contexte hydrogéologique. Dans le cadre de la réalisation des écluses d'Allaines (EC1675), de Marquion/Bourlon (EC1983) et d'Oisy-le-Verger (EC2049), ainsi que du Pont Canal sur la Somme (PC1630), les pompages projetés sont limités au maximum durant les travaux en mettant en place des dispositifs constructifs permettant d'éviter et de réduire fortement les impacts sur les nappes. Les travaux de terrassement, d'ouvrages d'art et de rétablissements de communications (TOARC) sont susceptibles d'impacter les points de captages d'eaux souterraines. Des dispositifs préventifs seront mis en place en phase travaux (ex : bâche d'étanchéité, évitement du périmètre de protection des captages AEP…) afin de limiter toute altération de ces eaux. **En phase exploitation**, aucun pompage dans les eaux souterraines n'est prévu. Un drainage des eaux souterraines est toutefois prévu au droit du tunnel de Ruyaulcourt, avec pour objectif de restaurer la Tortille	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
			Disposition A-5.7 : Diminuer les prélèvements situés à proximité du lit mineur des cours d'eau en déficit quantitatif	Le CSNE est conçu de manière quasi étanche, afin de limiter les interactions avec la nappe et les pertes par infiltration. Les dispositifs d'étanchéification ont été définis selon la géométrie des biefs et surtout en fonction du contexte hydrogéologique. Ils respectent tous l'objectif d'imperméabilisation de 10^{-8} m/s. En phase chantier, des prélèvements seront réalisés dans le respect des contraintes règlementaires. **En phase exploitation**, le CSNE sera alimenté par des prélèvements directs dans l'Oise (SDAGE Seine-Normandie). En période d'étiage, les prélèvements sont limités, voire arrêtés de manière à ne pas dégrader la qualité hydro-biologique de ce cours d'eau. L'alimentation sera alors effectuée en faisant appel à la retenue de Louette localisée près d'Allaines, présentant une capacité totale utile est de 14 millions de m3.	Oui
		Orientation A-6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire	Disposition A-6.1 : Prioriser les solutions visant le rétablissement de la continuité longitudinale	La restauration du lit amont de la Tortille est prévue en assurant les continuités écologiques et hydrauliques. Les caractéristiques hydromorphologiques de la Tortille de la section restaurée sont améliorées sur la base du principe des lits emboités. L'ouvrage sur la Tortille ne crée pas d'obstacle à la continuité (traversée du CSNE par un aqueduc).Le retrait des deux siphons existants de la Tortille permet un retour à une continuité sédimentaire.	Oui
			Disposition A-6.2 : Assurer, sur les aménagements hydro électriques, la circulation des espèces et des sédiments dans les cours d'eau	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-6.3 : Assurer une continuité écologique à échéance différenciée selon les objectifs environnementaux	Des aménagements (boisements, berges lagunées, annexes hydrauliques, création de zones humides, sorties d'eau, passage grande faune) sont prévus tout le long du CSNE afin de rétablir le corridor du CDN impacté mais aussi pour renforcer les corridors existants. La restauration du lit amont de la Tortille est prévue en assurant les continuités écologiques et hydrauliques. Les caractéristiques hydromorphologiques de la Tortille de la section restaurée sont améliorées sur la base du principe des lits emboités. L'ouvrage sur la Tortille ne crée pas d'obstacle à la continuité (traversée du CSNE par un aqueduc).Le retrait des deux siphons existants de la Tortille permet un retour à une continuité sédimentaire	Oui
			Disposition A-6.4 : Prendre en compte les différents plans de gestion piscicoles	Une concertation avec les acteurs de la pêche est intégrée à la conception du projet.	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité	Disposition A-7.1 : Privilégier le génie écologique lors de la restauration et l'entretien des milieux aquatiques	La conception de la restauration de la Tortille est un projet de restauration active. Il a été pensé de manière à favoriser un lit aux berges verticales ou sub-verticales dans les secteurs rectilignes (point d'inflexion des méandres) et dans la concavité des méandres pour forcer l'érosion en berges et permettre à la Tortille de s'auto-ajuster. Un développement naturel des végétaux semi-aquatiques en berges est prévu, suivi du développement du réseau racinaire de la ripisylve. Les berges sont terrassées. L'aménagement hydro-écologique des cours d'eau dérivés entre Passel et Péronne mettra en œuvre des techniques de génie écologique, à l'exception des points sensibles susceptibles d'engager la stabilité des ouvrages (têtes d'ouvrage, fosses de diffusion, …) . Lors de l'entretien de la Tortille, des berges lagunées et des annexes hydrauliques, les actions mises en œuvre seront définies de manière à respecter le cycle de vie des différentes espèces faunistiques. Des engins adaptés à pneus basse pression seront utilisés dans le cadre de fauche mécanique pour limiter le tassement du sol.	Oui
			Disposition A-7.2 : Limiter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes	Les travaux seront réalisés de manière à limiter la prolifération des espèces floristiques exotiques envahissantes. Un suivi écologique sera mis en place après travaux afin de vérifier l'évolution des stations d'espèces exotiques envahissantes. Une gestion des Espèces exotiques envahissantes sera assurée en phase exploitation.	Oui
			Disposition A-7.3 : Encadrer les créations ou extensions de plans d'eau	Les nouveaux plans d'eau créés dans le cadre du projet visent à compenser ceux qui sont comblés pour les besoins du projet. Aucun nouveau plan d'eau n'est créé sans destruction / rebouchage d'un autre plan d'eau. Un plan d'eau artificiel, réalisé il y a plusieurs dizaines d'années en dérivation de l'Ingon, sera comblé pour être converti en zone humide.	Oui
			Disposition A-7.4 : Inclure les fonctionnalités écologiques dans les porter à connaissance	Les fonctionnalités écologiques sont présentées dans le DAE	Oui
			Disposition A-7.5 : Identifier et prendre en compte les enjeux liés aux écosystèmes aquatiques	Les enjeux liés à l'ensemble des écosystèmes aquatiques rencontrés ont été pris en compte dans le cadre du projet afin d'optimiser les actions programmées (Exemple : prise en compte des zones humides dans la renaturation du cours d'eau de la Tortille). Les différentes fonctions réalisées par les zones humides alluviales de la Tortille ont été prises en compte dans le cadre du projet de manière que ces fonctions soient recréées dans le cadre des mesures compensatoires.	Oui
		Orientation A-8 : Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière	Disposition A-8.1 : Conditionner l'ouverture et l'extension des carrières	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-8.2 : Remettre les carrières en état après exploitation	Sans objet	Non concerné
	1.3 Agir en faveur des zones humides	Orientation A-9 : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à	Disposition A-9.1 : Identifier les actions à mener sur les zones humides dans les SAGE	Sans objet	Non concerné

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Disposition A-9.2 : Gérer les zones humides	Les zones humides situées dans les emprises de VNF seront confiées à un gestionnaire qui veillera à leur maintien. Les zones humides créées ou restaurées dans le cadre des mesures de compensation feront l'objet d'une gestion sur 30 ans une fois leur mise en œuvre effectuée.	Oui
			Disposition A-9.3 : Prendre en compte les zones humides dans les documents d'urbanisme	Suite aux études de caractérisation des zones humides menées, les zones humides détruites sont recréées en dehors de la DUP et grâce à des aménagements écologiques au sein de la DUP. La surface de zones humides recréée est équivalente à celle détruite afin que la compensation soit complète. Le projet peut avoir un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières. Les surfaces de zones humides créées et restaurées prennent en compte les dispositions du SDAGE.	Oui
			Disposition A-9.4 : Éviter les habitations légères de loisirs dans l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau	Les aménagements prévus dans le lit majeur de la Tortille restaurée sont uniquement des habitats naturels afin de favoriser la connectivité du cours d'eau avec les zones humides et favoriser la biodiversité. Aucun bâti n'est prévu dans le cadre du projet. Ainsi le projet n'est pas concerné par cette disposition.	Non concerné
			Disposition A-9.5 : Mettre en œuvre la séquence éviter, réduire, compenser sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau	Le tracé du canal a été pensé en suivant la séquence ERC. Les zones sensibles telles que les zones humides ont été préservées et évitées dès que cela était possible. Par ailleurs, dans la recherche de solutions de mise en dépôt, il a été recherché l'évitement total des emprises sur les zones humides. Toutefois, le projet CSNE crée des effets directs (emprise) sur des zones humides écologiquement fonctionnelles et sur des zones humides à fonctionnalité écologique dégradée Des mesures de réduction (annexes hydrauliques et berges lagunées) seront mises en place. La création de prairies humides au droit de l'impact (cônes de visibilité) est également prévue. Malgré la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, des impacts sur les zones humides persistent. Ainsi des mesures de compensation consistant à créer des zones humides au sein de la DUP et hors DUP seront mises en place. Plusieurs types de zones humides seront ainsi créés ou restaurés telles que des prairies humides et boisements alluviaux.	Oui
	1.4 Connaître et réduire les pollutions dues aux substancesdangereuses	Orientation A-10 : Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles	Disposition A-10.1 : Améliorer la connaissance des micropolluants	Sans objet	Non concerné
		Orientation A-11 : Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de	Disposition A-11.1 : Adapter les rejets de micropolluants aux objectifs environnementaux	L'objectif de bon état est maintenu par l'aménagement de bassins de décantation et par la gestion de la distribution de la charge polluante en fonction des points de rejets dans le CSNE.	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		suppression des rejets de micropolluants	Disposition A-11.2 : Maîtriser les rejets de micropolluants des établissements industriels ou autres vers les ouvrages d'épuration des agglomérations	Sans objet	Non concerné
			Disposition A-11.3 : Éviter d'utiliser des produits toxiques	Les travaux n'utilisent pas de produits toxiques ou dangereux sauf si aucune autre alternative n'est envisageable. Les produits dangereux utilisés seront stockés dans des zones aménagées spécifiquement afin de limiter tout risque de pollution accidentelle.	Oui
			Disposition A-11.4 : Réduire à la source les rejets de substances dangereuses	Afin de se prémunir contre les pollutions accidentelles, des mesures préventives sont prévues en phase travaux : pas de chantier potentiellement polluant au droit de zones hydro-géologiquement sensibles, kit de dépollution d'urgence placé dans les véhicules de chantier, plan de circulation des engins, absence de station d'entretien du matériel à proximité des périmètres de protection des captages AEP, mise en place de systèmes d'assainissement provisoires.	Oui
			Disposition A-11.5 : Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires	L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite en phase travaux (lors des terrassements et déboisements prévus) ainsi qu'en phase d'exploitation (pour l'entretien des berges et des secteurs aménagés), en cohérence avec la politique environnementale nationale de VNF, futur exploitant.	Oui
			Disposition A-11.6 : Se prémunir contre les pollutions accidentelles	En phase travaux, le projet peut avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Ces impacts sont réduits par la mise en place sur le chantier d'un système d'assainissement provisoire ainsi que par l'application de mesures de précaution. En phase d'exploitation, les risques de pollution des eaux superficielles du CSNE sont faibles. Ils sont liés essentiellement aux risques liés aux pollutions accidentelles qui se limitent aux secteurs des écluses et aux risques de pollution saisonnière (opérations de brise-glace).	Oui
			Disposition A-11.7 : Caractériser les sédiments avant tout remaniement ou retrait	Dans un secteur où la Tortille sera restaurée au droit du tracé du canal du Nord, les sédiments sont en interactions fortes avec les eaux souterraines et superficielles. De ce fait, les sédiments pollués ne peuvent rester en place, ces derniers étant purgés afin d'éviter tout transfert de pollution dans les milieux. A contrario, dans les secteurs où il est prévu de combler le canal du Nord en vue d'aménagements écologiques ou de restitution à l'agriculture, les sédiments ne sont pas en contact direct avec les eaux souterraines et superficielles. Le risque de transfert de polluants aux milieux aquatiques étant faibles, les sédiments peuvent rester en place. Pendant les travaux, ces sédiments feront l'objet d'analyses (paramètres chimiques et écotoxicologues) par échantillonnage afin de vérifier leurs dangerosités et les traiter en conséquence. Un plan de gestion des sédiments sera élaboré en vue de préciser leur devenir.	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
			Disposition A-11.8 : Construire des plans spécifiques de réduction de pesticides à l'initiative des SAGE	Sans objet	Non concerné
		Orientation A-12 : Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués		Des investigations sont lancées dans les zones potentielles de présence de sites de sols pollués.	Oui
B- Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante	2.1 Protéger la ressource en eau contre les pollutions	Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE	Disposition B-1.1 : Mieux connaître les aires d'alimentation des captages pour mieux agir	Certains périmètres de protection faisant l'objet d'une déclaration d'utilité publique peuvent empiéter sur l'emprise future du chantier du CSNE. En fonction de leur devenir, la révision de ces périmètres de protection (Hermies, Havrincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Sauchy-Lestrée) nécessitera l'avis d'un Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.	Oui
			Disposition B-1.2 : Préserver les aires d'alimentation des captages	En phase travaux, la piézométrie de ces captages pourra être affectée. Le suivi mis en place en phases travaux et exploitation à proximité de ces captages doit permettre de vérifier les variations piézométriques existantes. La phase exploitation est susceptible d'entraîner une variation des niveaux piézométriques de certains forages (captages de Moislains, d'Etricourt-Manancourt, d'Equancourt, Lebucquière, Hermies, Vélu). Le niveau d'eau des captages situés près des sources de la Tortille pourra varier à la hausse.	Oui
			Disposition B-1.3 : Reconquérir la qualité de l'eau des captages prioritaires	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-1.4 : Établir des contrats de ressources	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-1.5 : Adapter l'usage des sols sur les parcelles les plus sensibles des airesd'alimentation de captages	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-1.6 : En cas de traitement de potabilisation, reconquérir la qualité de l'eau	Sans objet	Non concerné
	2.2 Améliorer la gestion de la ressource en eau	Orientation B-2 : Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau	Disposition B-2.1 : Améliorer la connaissance et la gestion de la ressource en eau	Dans le cadre du CSNE, les piézomètres créés et les modélisations hydrogéologiques entreprises ont été effectuées afin d'améliorer la connaissance de l'aquifère (nappe de la craie). Certains piézomètres seront maintenus dans le cadre du suivi des travaux et en phase exploitation.	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
			Disposition B-2.2 : Mettre en regard les projets d'urbanisation avec les ressources en eau et les équipements à mettre en place	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-2.3 : Définir un volume disponible	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-2.4 : Définir une durée des autorisations de prélèvements	La durée des autorisations de prélèvement sera définie en fonction des travaux du CSNE, en concertation avec les services compétents.	Non concerné
		Orientation B-3 : Inciter aux économies d'eau et à l'utilisation des ressources alternatives	Disposition B-3.1 : Inciter aux économies d'eau	L'aménagement du CSNE est conçu dans une logique d'économie de la ressource en eau : étanchéification de chaque bief, excepté le bief 7 restant en interaction avec la nappe. La retenue de Louette traduit cette logique pour garantir l'alimentation en eau du CSNE, en période d'étiage sévère de l'Oise. L'alimentation en eau sera alors effectuée en faisant appel à ce bassin réservoir, localisé à proximité du bief de partage et dont la capacité totale utile est de 14 millions de m3 (cf. orientation 26 SDAGE Seine-Normandie). Des mesures seront mises en place pendant les travaux afin de ne pas trop solliciter la ressource en eau.	Oui
			Disposition B-3.2 : Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-3.3 : Étudier le recours à des ressources complémentaires pour l'approvisionnement en eau potable	Sans objet	Non concerné

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		Orientation B-4 : Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères	Disposition B-4.1 : Respecter les seuils hydrométriques de crise de sécheresse	Tel qu'il est conçu, le CSNE est alimenté exclusivement par des prélèvements directs dans l'Oise. Les prélèvements sont autorisés jusqu'à un débit limite en deçà duquel les prélèvements devront être interrompus (cf. orientation 26 SDAGE Seine-Normandie). Ce débit correspond au seuil défini par l'arrêté sècheresse, du département de l'Oise. La retenue de Louette créée constitue un point de régulation au CSNE en cas de sécheresse. Parmi les mesures générales prescrites, l'exploitant du CSNE prendra toutes mesures adaptées pour limiter les prélèvements en eau destinés à la navigation fluviale, en tenant compte de la situation hydrologique et des cotes mesurées dans les biefs, le regroupement des bateaux pour le passage aux écluses étant privilégié. Pour des sécheresses exceptionnelles, des économies d'eau peuvent également être réalisées grâce à des restrictions de navigation (abaissement de la ligne d'eau de 0,5 à 1 m, diminution éventuelle de la largeur du rectangle de navigation, puis de l'enfoncement des bateaux entrainant une modification temporaire du gabarit). Au-delà d'un abaissement du NNN d'un mètre, la navigation est interrompue.	Oui
	2.3 Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable	Orientation B-5 : Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable	Disposition B-5.1 : Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution	Sans objet	Non concerné
	2.4 Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères*	Orientation B-6 : Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères	Disposition B-6.1 : Associer les structures belges à la réalisation des SAGE frontaliers	Sans objet	Non concerné
			Disposition B-6.2 : Organiser une gestion coordonnée de l'eau au sein des Commissions Internationales Escaut et Meuse	Sans objet	Non concerné
C - S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations	3.1 Prévenir et gérer les crues, inondations et submersions marines	Orientation C-1 : Limiter les dommages liés aux inondations	Disposition C-1.1 : Préserver le caractère inondable des zones identifiées	Le Pont Canal sur la Somme a un impact négligeable sur les hauteurs d'eau, sur l'emprise de la zone inondable ainsi que sur les vitesses d'écoulements en phase travaux et en phase d'exploitation.	Oui
			Disposition C-1.2 : Préserver et restaurer les Zones Naturelles d'Expansion de Crues	Le programme de restauration de la Tortille doit permettre un meilleur contrôle des crues dans le lit de la Tortille. Il s'inscrit dans la limitation des dommages liés aux inondations, notamment avec la déconnection de certains bassins versants via la mise en place de déversoirs vers le CSNE et la mise en place d'un collecteur de décharge en contournement de Moislains et la mise en place de pompages via les écluses du canal du Nord et à sa jonction avec le CSNE pour gérer le débit de crue au droit de la confluence Somme/Tortille	Oui

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues	Disposition C-2.1 : Ne pas aggraver les risques d'inondations	Le Pont Canal sur la Somme a un impact négligeable sur les hauteurs d'eau, sur l'emprise de la zone inondable ainsi que sur les vitesses d'écoulements en phase travaux et en phase d'exploitation. La restauration de la Tortille permet à ce cours d'eau de retrouver ses fluctuations naturelles, perdues lors de l'aménagement du canal du Nord. Le scénario retenu et les mesures prises pour gérer les risques inondations s'inscrit dans le cadre d'une compatibilité de ce dernier avec cette disposition. Il conduit à la déconnexion de certains bassins versants de la Tortille, avec mise en place de déversoirs vers le CSNE en cas de crues exceptionnelles. Des mesures complémentaires (conduite de décharge en contournement, fossé de décharge, mise en place de pompages via les écluses du canal du Nord et à sa jonction avec le CSNE en cas de crue) permettent de protéger les zones urbaines pour une crue centennale. Les modélisations entreprises ainsi que la mise en place de ces aménagements hydrauliques visent à réduire la vulnérabilité au risque inondation.Des mesures ERC sont mises en place afin de limiter ce risque et garantir la neutralité hydraulique existante via le rétablissement des écoulements.	Oui
	3.2 Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau	Orientation C-3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants	Disposition C-3.1 : Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versants	La transparence hydraulique du projet est assurée par le rétablissement des écoulements de surface (ouvrages hydrauliques) et souterrains (base de remblais avec une couche perméable permettant l'écoulement).	Oui
		Orientation C-4 : Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau	Disposition C-4.1 : Préserver le caractère naturel des annexes hydrauliques dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
D - Protéger le milieu marin	4.1 Maintenir ou réduire les pollutions d'origine telluriques à un niveau compatible avec les objectifs de bon état écologique du milieu marin	Orientation D-1 : Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées	Disposition D-1.1 : Mettre en place ou réviser les profils de vulnérabilité des eaux de baignades et conchylicoles	Sans objet	Non concerné
		Orientation D-2 : Limiter les risques microbio logiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture	–	Sans objet	Non concerné

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
		Orientation D-3 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des navires	Disposition D-3.1 : Réduire les pollutions issues des installations portuaires	Sans objet	Non concerné
		Orientation D-4 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation et la présence de déchets sur terre et en mer	Disposition D-4.1 : Mesurer les flux de nutriments à la mer	Sans objet	Non concerné
			Disposition D-4. : Réduire les quantités de macrodéchets en mer, sur le littoral et sur le continent	Sans objet	Non concerné
		Orientation D-5 : Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de dragage et de clapage	Disposition D-5.1 : Evaluer l'impact lors des dragages-immersions des sédiments portuaires	Sans objet	Non concerné
			Disposition D-5.2 : S'opposer à tout projet d'immersion en mer de sédiments présentant des risques avérés de toxicité pour le milieu	Sans objet	Non concerné
	4.2 Préserver ou restaurer les milieux littoraux et marins indispensables à l'équilibre des écosystèmes	Orientation D-6 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte	Disposition D-6.1 : Prendre en compte la protection du littoral dans tout projet d'aménagement et de planification urbaine	Sans objet	Non concerné
		Orientation D-7 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement et d'activités afin de favoriser la biodiversité	Disposition D-7.1 : Préserver les milieux riches et diversifiés facteurs d'équilibre du littoral	Sans objet	Non concerné
			Disposition D-7.2 : Rendre compatible l'extraction de granulats avec la diversité des habitats marins	Sans objet	Non concerné
E - Mettre en oeuvre des politiques publiques	5.1 Renforcer le rôle des SAGE	Orientation E-1 : Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau des SAGE	Disposition E-1.1 : Faire un rapport annuel des actions des SAGE	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-1.2 : Développer les approches inter SAGE	Sans objet	Non concerné

Enjeu	*Thématique*	*Orientation*	*Disposition SDAGE Artois-Picardie 2022-2027*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité CSNE*
cohérentes avec le domaine de l'eau			Disposition E-1.3 : Sensibiliser et informer sur les écosystèmes aquatiques au niveau des SAGE	Sans objet	Non concerné
	5.2 Assurer la cohérence des politiques publiques	Orientation E-2 : Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteursen vue d'atteindre les objectifs environnementaux	Disposition E-2.1 : Mener des politiques d'aides publiques concourant à réaliser lesobjectifs environnementaux du SDAGE et du document stratégique de la façade maritime Manche Est - mer du Nord, ainsi que les objectifs du PGRI	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-2.2 : Viser une organisation du paysage administratif de l'eau en s'appuyant sur la Stratégie d'Organisation des Compétences Locales de l'Eau.	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-2.3 : Renforcer la prise en compte de l'évaluation des politiques publiques de l'eau	Sans objet	Non concerné
		Orientation E-3 : Former, informer et sensibiliser	Disposition E-3.1 : Soutenir les opérations de formation et d'information sur l'eau		Non concerné
	5.3 Mieux connaître et mieux informer	Orientation E-4 : Adapter, développer et rationaliser la connaissance	Disposition E-4.1 : Acquérir, collecter, bancariser, vulgariser et mettre à disposition les données relatives à l'eau	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-4.2 : S'engager dans une gestion patrimoniale	Sans objet	Non concerné
	5.4 Tenir compte du contexte économique et social dans l'atteinte des objectifs environnementaux	Orientation E-5 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau dans l'atteinte des objectifs environnementaux	Disposition E-5.1 : Développer les outils économiques d'aide à la décision	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-5.2 : Renforcer l'application du principe pollueur-payeur	Sans objet	Non concerné
			Disposition E-5.3 : Renforcer la tarification incitative de l'eau	Sans objet	Non concerné
	5.5 S'adapter au changement climatique et préserver la biodiversité	Orientation E-6 : S'adapter au changement climatique	–	Les ouvrages de rétablissements hydrauliques ont été dimensionnés pour une crue centennale	Oui
		Orientation E-7 : Préserver la biodiversité	–	Le tracé du CSNE a été défini de manière à éviter des secteurs à enjeux notamment des zones humides.	Oui

10.3 Compatibilité avec les orientations des SAGE concernés

Le SAGE est un document de planification réalisé à une échelle plus locale par une Commission Locale de l'Eau qui regroupe les divers acteurs du territoire (élus, usagers et services de l'Etat). Devant être compatible avec le SDAGE, le SAGE a également une portée juridique. Les documents d'urbanisme comme le SCOT et le PLU doivent être compatibles avec ce document.

Appliqué au territoire d'implantation du CSNE, les prescriptions de plusieurs SAGE sont concernées, le rôle de chaque SAGE étant de décliner localement les grandes orientations des SDAGE en programmes d'actions, en tenant compte des spécificités de chaque bassin versant (cf. Figure 19).

10.3.1 Le SAGE de l'Oise moyenne

10.3.1.1 Présentation du SAGE

Le périmètre du SAGE de l'Oise moyenne est approuvé depuis le 16 octobre 2017.

Le territoire du SAGE comprend 168 communes, se situant plus ou moins à cheval entre les départements de l'Oise et de l'Aisne. 109 d'entre elles appartiennent à une partie du département de l'Oise, 54 sont localisés dans le département de l'Aisne. Seuls cinq communes (Rollot, Tilloloy, Beuvraignes, Brouchy et Piennes-Onvillers) se trouvent en partie (pour Brouchy et Piennes-Onvillers, en infime partie) dans le département de la Somme.

La bande DUP du CSNE recoupe ce territoire entre Passel et Catigny.

Le bassin versant de l'Oise Moyenne peut être divisé en quatre sous-bassins versants : le Matz (187,1 km²), la Verse (145 km²), l'Oise Aval (325,3 km²) et l'Oise Amont (267,3 km²).

Le SAGE de l'Oise moyenne n'a pas encore été mis en vigueur. Il est actuellement au stade de l'élaboration à la suite de la publication d'un arrêté inter-préfectoral de création de la Commission locale de l'eau le 13 août 2021.

10.3.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE Oise Moyenne

Les enjeux du SAGE de l'Oise moyenne sont décrits dans note d'enjeux, rédigée par la DREAL Picardie en 2012. Cette note identifie quatre enjeux dont trois peuvent concerner le projet : préserver la ressource en eau (Enjeu A), les risques (Enjeu B), et la préservation des milieux (Enjeu C).

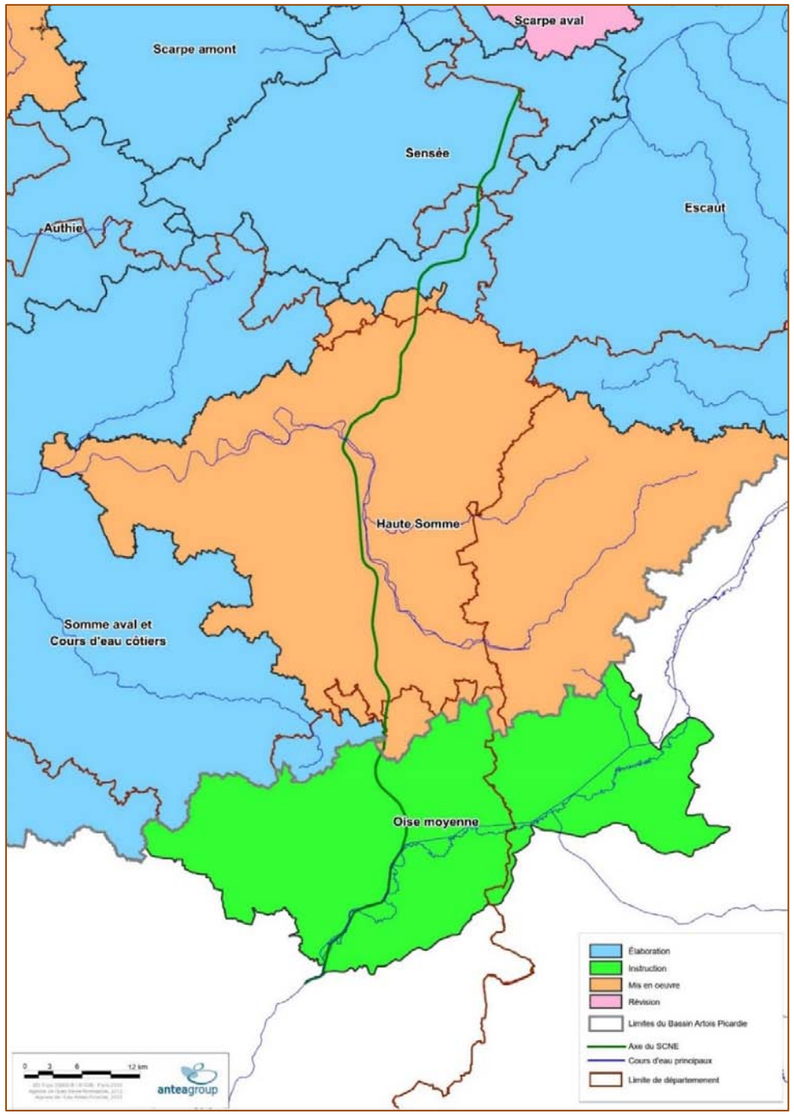


Figure 19 : Avancement des différents SAGE situés dans le proche environnement du CSNE

La compatibilité du projet CSNE avec le SAGE Oise Moyenne a été étudié avec les enjeux identifiés dans la note précitée de novembre 2012, repris dans le tableau suivant.

Tableau 79 : Analyse de la compatibilité du projet aux enjeux du SAGE de l'Oise Moyenne

(Source : Note d'enjeux Bassin versant de l'Oise Moyenne, 2012, ONE, 2021)

Enjeu du territoire	*Défi*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
A_ Préserver la ressource en eau	Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques » Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques	**En phase travaux**, notamment dans la vallée de l'Oise, le CSNE peut avoir des impacts liés à l'entrainement de particules fines par ruissellement, ou au déversement d'une pollution accidentelle. Ces impacts sont réduits par la mise en place sur le chantier d'un système d'assainissement provisoire ainsi que par l'application de mesures de précaution (gestion des rejets issus des installations de chantier, mise en œuvre d'un phasage adapté aux contraintes environnementales et hydrauliques, etc.). **En phase d'exploitation**, les risques de pollution des eaux superficielles induits par la présence du CSNE sont faibles Ils sont essentiellement liés aux risques inhérents aux pollutions accidentelles qui se limitent aux secteurs des écluses (au droit desquelles un matériel anti-pollution est prévu) et aux risques de pollution saisonnière (opérations de brise-glace).	Oui
B_ Les risques	/	Au niveau du CSNE, la transparence hydraulique est assurée par le rétablissement des écoulements de surface (ouvrages hydrauliques) et souterrains (base des remblais avec présence d'une couche perméable permettant l'écoulement). Afin de limiter les risques d'érosion pendant la phase travaux, des mesures seront mises en place telles que l'ajustement des pentes des talus des déblais et des remblais et la mise en place d'un réseau temporaire de collecte des eaux lors de la phase chantier.	Oui
C_ Préservation des milieux	1- La préservation des prairies inondables	Le choix du tracé définitif du CSNE repose sur des solutions d'évitement des zones humides, des boisements et des sites naturels identifiés dans le cadre des études spécifiques menées. En cas d'impact, au-delà des mesures de réduction mises en place en phase travaux et en phase d'exploitation, des mesures compensatoires sont définies.	Oui
	2- Le maintien de la continuité écologique	La réalisation du CSNE implique le maintien des discontinuités existantes lors du passage sous le canal en siphon pour le rétablissement de certains affluents de la Verse. L'absence d'alternative, présentée dans les chapitres précédents, est due aux caractéristiques géométriques du CSNE, arrêtées dans la DUP. Par ailleurs, ces cours d'eau ne sont pas classés. Dès le lancement des études préliminaires relatives à ce projet, cette problématique a été identifiée en tant que PIM (Projet d'Intérêt Majeur) dans l'article 4.7 de la DCE.	Demande d'exemption au titre de l'article 4.7 de la DCE
	3- La préservation de la morphologie des cours d'eau	La morphologie des cours d'eau est étudiée afin de définir leur rétablissement de la manière la plus appropriée	Oui
	4- La protection des zones humides	Des études de caractérisation des zones humides ont été menées. Dans l'hypothèse de zones humides détruites, des zones humides sont recréées en dehors de la DUP et au travers d'aménagements écologiques au sein de la DUP. La surface de zones humides recréée est équivalente à celle détruite afin que la compensation soit complète. Le projet peut avoir un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières.	Oui
D_ Gouvernance	/	Sans objet	Non concerné

10.3.2 Le SAGE de la Haute-Somme

10.3.2.1 Présentation du SAGE

Le SAGE de la Haute Somme a fait l'objet d'une approbation le 15 juin 2017. Il concerne quatre départements (Aisne, Oise, Somme, Pas-de-Calais) et regroupe 264 communes réparties comme suit : 165 communes sur la Somme, 83 sur l'Aisne, 9 sur l'Oise et 7 sur le Pas-de-Calais.

La bande DUP du CSNE recoupe ce territoire en longeant le canal du Nord entre Campagne et Ytres. Sa structure porteuse est le Syndicat Mixte AMEVA.

Sur le territoire du SAGE de la Haute Somme, quatre enjeux et 17 objectifs généraux ont été identifiés. Ces objectifs sont eux-mêmes déclinés en 56 dispositions, qui composent le programme d'action du SAGE.

Les principaux enjeux sont :

- Préserver et gérer la ressource en eau
- Préserver et gérer les milieux naturels aquatiques
- Gestion les risques majeurs
- Communication et gouvernance

Les règles du SAGE approuvé portent sur :

- Règle n°1 : Protéger les zones humides du territoire
- Règle n°2 : Limiter la création de nouveaux plans d'eau

10.3.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE de la Haute-Somme

Le tableau page suivante présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les différents enjeux et orientations du SAGE de la Haute-Somme.

Illustration 29 : Vallée de la Somme près de Péronne

(source : VNF / A. Assaker, 2006)

Tableau 80 : Analyse de la compatibilité du projet au SAGE de la Haute-Somme

(Source : SAGE de la Haute-Somme, 2017, ONE, ACSW, 2021)

Enjeux	*Orientations et dispositions SAGE de la Haute-Somme*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
ENJEU 1 : Préserver et gérer la ressource en eau	1A-d1 : Mettre en place un observatoire de la situation des captages	Sans objet	Non concerné
	1A-d2 : Protéger tous les captages à l'aide d'une déclaration d'utilité publique	Sans objet	Non concerné
	1A-d3 : Développer les interconnexions entres les réseaux d'eau potable	Sans objet	Non concerné
	1A-d4 : Protéger les périmètres des aires d'alimentation de captage sensibles	Les études hydrogéologiques montrent l'absence d'impact au droit du champ captant de Morchain, composé de deux forages fonctionnant en alternance. Le périmètre de protection éloignée de ces captages s'étend à l'ouest du CSNE, en amont écoulement de la nappe de la craie (cf. DUP en date du 05 juin 2000). L'emprise de ce périmètre recoupe celle fixée par le décret du 11 septembre 2008 déclarant d'utilité publique les travaux nécessaires à la réalisation du CSNE et de ses aménagements connexes. Un constat similaire s'observe au niveau de forage d'Equancourt (cf. DUP en date du 03 octobre 1997) situé près de la limite nord de ce Sage, où le projet intercepte environ 2 ha du périmètre de protection éloigné. De plus, les études hydrogéologiques montrent des impacts sur la piézométrie sur ce captage mais également sur ceux de Moislains et Etricourt-Manancourt. Des dossiers de saisines d'un hydrogéologue agréé seront déposés en parallèle de ce dossier. Des mesures d'adaptation y sont proposées et seront à valider en concertation avec les gestionnaires et l'ARS.	Oui
	1B-d5 : Améliorer les rendements des réseaux d'Alimentation en Eau Potable	Sans objet	Non concerné
	1B-d6 : Accompagner les différentes catégories d'usagers de l'eau dans la réalisation d'économies	Sans objet	Non concerné
	1C-d7 : Mobiliser les collectivités territoriales pour la mise en place des zonages d'assainissement des eaux pluviales	Sans objet	Non concerné
	1C-d8 : Inciter les collectivités territoriales à améliorer l'assainissement non collectif	Sans objet	Non concerné
	1C-d9 : Inciter les collectivités à améliorer la gestion des matières de vidange issues de l'ANC	Sans objet	Non concerné
	1C-d10 : Améliorer la connaissance sur les micropolluants et les substances médicamenteuses	Sans objet	Non concerné

Enjeux	*Orientations et dispositions SAGE de la Haute-Somme*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
	1C-d11 : Identifier les systèmes d'assainissement collectif ayant un impact sur les milieux	Sans objet	Non concerné
	1C-d12 : Améliorer l'autosurveillance des systèmes d'assainissement collectif	Sans objet	Non concerné
	1D-d13 : Encourager et accompagner les pratiques agricoles limitant l'utilisation de produits phytosanitaires	En cohérence avec la politique environnementale nationale de VNF, l'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite en phase travaux (lors des terrassements et déboisements prévus) ainsi qu'en phase d'exploitation (pour l'entretien des berges et des secteurs aménagés).	Oui
	1D-d14 : Encourager et accompagner les pratiques agricoles limitant la fertilisation	Sans objet	Non concerné
	1D-d15 : Communiquer auprès de la profession agricole sur les programmes d'aides existants quant à la préservation de l'environnement	Sans objet	Non concerné
	1D-d16 : Accompagner les exploitants agricoles dans la conversion à l'agriculture biologique	Sans objet	Non concerné
ENJEU 1 : Préserver et gérer la ressource en eau	1E-d17 : Améliorer la connaissance des sites et sols pollués	Les études en cours vont permettre un diagnostic précis des sites pollués.	Oui
	1E-d18 : Améliorer la gestion des rejets des PME et des PMI dans les milieux aquatiques	Sans objet	Non concerné
	1E-d19 : Améliorer la gestion des Déchets Toxiques en Quantités Dispersées	Sans objet	Non concerné
	1F-d20 : Gérer les sédiments contaminés	Des diagnostics précis des sédiments du canal du Nord sont dès à présent réalisés. Ces campagnes d'analyse permettent de caractériser les sédiments prélevés sur les paramètres chimiques et écotoxicologues. En fonction des résultats, un plan de gestion adapté des sédiments sera mis en place.	Oui
	1G-d21 : Sensibiliser les Collectivités territoriales à la réduction des pesticides	Sans objet	Non concerné
	1G-d22 : Sensibiliser les exploitants d'infrastructures linéaires à la réduction des pesticides	Il n'est pas prévu d'avoir recours aux pesticides lors de la phase travaux. Il en est de même durant l'exploitation du canal.	Oui
	1G-d23 : Sensibiliser les particuliers à la réduction des pesticides	Sans objet	Non concerné

Enjeux	*Orientations et dispositions SAGE de la Haute-Somme*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
ENJEU 2 : Préserver et gérer les milieux aquatiques	2A-d24 : Faire vivre la commission thématique « zones humides ».	Sans objet	Non concerné
	2A-d25 : Identifier et délimiter les zones humides du territoires	Sans objet	Non concerné
	2A-d26 : Gérer les zones humides pour les préserver	Le projet du CSNE est concerné par la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Loi sur l'eau. En effet, la réalisation du CSNE va nécessiter la réalisation de déblais / remblais qui vont impacter directement ou indirectement la conservation des zones humides. Il va également entrainer des mouvements de la nappe qui modifieront les conditions d'alimentation des zones humides. Une démarche d'évitement des zones humides et de mesures de réduction est mise en œuvre sur le projet CSNE. Le tracé a été défini en prenant en compte les zones sensibles à enjeux écologiques. Le projet CSNE prévoit également la création d'annexes hydrauliques et de berges lagunées. Les zones humides impactées ne pouvant être évitées sont compensées en respectant les ratios de surface indiqués par le SAGE (150% pour la restauration de zones humides). Le projet peut présenter un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières.	Oui
	2A-d27 : Informer les collectivités territoriales et leurs groupements, les usagers et les propriétaires sur les modalités d'entretien des zones humides et les risques de dégradation	Sans objet	Non concerné
ENJEU 2 : Préserver et gérer les milieux aquatiques	2A-d28 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
	2A-d29 : Améliorer le suivi quantitatif des affluents de la Somme et gérer les étiages	Sans objet	Non concerné
	2A-d30 : Mettre en place une gestion des plans d'eau	Sans objet	Non concerné
	2A-d31 : Mettre en place une gestion adaptée des étangs de la Haute Somme (de Béthencourt à Bray-sur-Somme)	Sans objet	Non concerné
	2A-d32 : Mettre en place une gestion adaptée des étangs entre Bray-sur-Somme et Corbie	Sans objet	Non concerné
	2A-d33 : Lutter contre les espèces exotiques envahissantes	Les travaux sont réalisés de manière à limiter la propagation des espèces floristiques exotiques envahissantes. Un suivi écologique sera mis en place pendant et après les travaux afin de vérifier l'évolution des stations d'espèces exotiques envahissantes. Une gestion des Espèces exotiques envahissantes (EEE) est prévue en phase exploitation.	Oui
	2A-d34 : Maîtriser les Habitats Légers de Loisirs	Sans objet	Non concerné

Enjeux	*Orientations et dispositions SAGE de la Haute-Somme*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
ENJEU 2 : Préserver et gérer les milieux aquatiques	2B-d35 : Assurer l'aménagement et l'entretien des cours d'eau	Dans le cadre du projet CSNE, il est prévu la restauration des lits amonts et avals de certains cours d'eau afin d'assurer une continuité écologique, morpho dynamique et hydraulique avec l'existant. Tous les aménagements de consolidation de berges prévoient la végétalisation des berges avec des espèces autochtones et seront réalisés en génie végétal. Il est également prévu de restaurer la Tortille entre Etricourt-Manancourt et Moislains au sein des emprises du canal du Nord. Ce projet de restauration fera l'objet d'un plan de gestion sur les 30 ans suivant sa mise en œuvre. Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le chapitre 11.	Oui
	2B-d36 : Identifier et caractériser les obstacles à l'écoulement	Le positionnement des ouvrages de rétablissement des corridors biologiques proposé aux Engagements de l'État est respecté ou adapté selon une étude réalisée en AVP afin, en plus des corridors identifiés aux SRCE, d'identifier les corridors écologiques locaux. Sur les cours d'eau, la création d'un lit d'étiage avec une granulométrie adaptée à l'intérieur des ouvrages permet la continuité morphologique des cours d'eau.	Oui
	2B-d37 : Elaborer un Plan de gestion adapté des obstacles à l'écoulement afin d'améliorer la continuité écologique longitudinale de la Somme et ses affluents	Sans objet	Non concerné
	2B-d38 : Protéger et restaurer les continuités transversales de la Somme et ses affluents	Sans objet	Non concerné
	2B-d39 : Evaluer les potentialités piscicoles des cours d'eau du territoire	Sans objet	Non concerné
	2C-d40 : Développer et promouvoir une offre de loisirs durable	Le CSNE est conçu de manière à pratiquer la navigation de plaisance, une halte dédiée est aménagée. Par ailleurs, la pêche pourra être autorisée si le développement de l'ichtyofaune dans le CSNE le permet. Dans la vallée de la Somme, le pont canal sur ce cours d'eau ne modifie pas les usages récréatifs associés à la Somme et au canal de la Somme.	Oui
ENJEU 3 : Gérer les risques majeurs	3A-d41 : Mettre en place une gestion concertée des ouvrages hydrauliques	Sans objet	Non concerné
	3A-d42 : Lutter contre le ruissellement et l'érosion des sols en partenariat avec les collectivités territoriales	Le CSNE va modifier les lignes d'écoulement et de ruissellement préférentielles par la création de fort déblais, remblais et par la mise en place de dépôts définitif. Des mesures ERC sont mises en place afin de limiter ce risque. Ainsi, les talus des ouvrages en terre du CSNE sont ensemencés afin de lutter contre l'apparition de formes d'érosion. Les dérivations de cours d'eau prévoient une bande enherbée de 5m entre les bords de la berge et les terres cultivées contiguës. Les talus des dépôts sont également ensemencés afin d'éviter tout risque d'érosion par ruissellement. Le risque de ruissellement et d'érosion est également pris en compte dans le cadre des aménagements fonciers opérés.	Oui
	3A-d43 : Protéger les éléments fixes du paysage jouant un rôle hydraulique dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
	3B-d44 : Sensibiliser sur la réduction de la vulnérabilité du bâti	Sans objet	Non concerné

Enjeux	*Orientations et dispositions SAGE de la Haute-Somme*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
ENJEU 3 : Gérer les risques majeurs	3C-d45 : Mobiliser les collectivités territoriales à la mise en place de leur Plan Communal de Sauvegarde (PCS)	Sans objet	Non concerné
	3C-d46 : Sensibiliser au Transport de Matières Dangereuses	Sans objet	Non concerné
	3D-d47 : Mettre en valeur et communiquer sur l'existence des repères de crues	Sans objet	Non concerné
	3D-d48 : Elaborer les Documents d'Information Communaux sur les Risques Majeurs (DIRCIM)	Sans objet	Non concerné
	3D-d49 : Mettre en place des formations pour les scolaires sur les risques naturels existants	Sans objet	Non concerné
ENJEU 4 : Communication et gouvernance	4A-d50 : Mettre en œuvre un programme de sensibilisation des usagers de la ressource eau	Sans objet	Non concerné
	4B-d51 : Collecter des données pour suivre la mise en œuvre du SAGE	Sans objet	Non concerné
	4B-d52 : Créer un tableau de bord et de suivi de la mise en œuvre du SAGE	Sans objet	Non concerné
	4B-d53 : Communiquer par le biais de la presse locale et des lettres d'information des collectivités territoriales pour diffuser le SAGE	Sans objet	Non concerné
	4B-d54 : Mettre en place un outil d'accompagnement des collectivités territoriales et de leurs groupements pour la mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SAGE	Sans objet	Non concerné
	4C-d55 : Pérenniser les moyens pour la mise en œuvre du SAGE	Sans objet	Non concerné
	4C-d56 : Favoriser la transversalité entre les acteurs de l'eau implantés sur le territoire	Sans objet	Non concerné

10.3.3 Le SAGE de la Sensée

10.3.3.1 Présentation du SAGE

Le SAGE de la Sensée a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 21 février 2020. Son périmètre compte 134 communes, dont 37 sont situées dans le département du Nord, et 97 dans le département du Pas-de-Calais.

La bande DUP du CSNE recoupe ce territoire entre Hermies et Aubencheul-au-Bac.

Les principaux enjeux sont :

- Protection et gestion de la ressource en eau
- Gestion et préservation des milieux aquatiques et des zones humides
- Maîtrise et limitation des risques liés à l'eau
- Sensibilisation et communication sur la ressource en eau et les milieux aquatiques

Majoritairement localisées dans la vallée de la Sensée, les zones humides constituent un patrimoine important du bassin. Elles s'étendent sur près de 3 000 hectares. Elles s'étendent sur une vallée à forte valeur écologique, classée zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type II.

La vallée humide joue également un rôle important de dénitrification au niveau de cette vallée.

10.3.3.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE de la Sensée

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les différents enjeux et orientations du SAGE de la Sensée.

Illustration 30 : Commune de Bouchain. Vue de la Sensée se jetant dans le Canal de la Sensée

(Source : Antea group, 2016)

Tableau 81 : Analyse de la compatibilité du projet au SAGE de la Sensée

(Source : SAGE de la Sensée, 2020, ONE, 2021)

Enjeux	*Objectifs SAGE de la Sensée*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Protection et gestion de la ressource en eau	Limiter les pollutions diffuses pour atteindre le bon état des masses d'eau	Tel qu'il est conçu, le CSNE est alimenté par l'Oise et sera connecté au canal de la Sensée. L'objectif de bon état est maintenu par l'aménagement de bassins de décantation et par la gestion de la distribution de la charge polluante en fonction des points de rejets dans le CSNE.	Oui
	Favoriser l'infiltration des eaux de surface	Le CSNE est au maximum transparent hydrauliquement. Les exutoires des bassins versants interceptés sont rétablis à l'aide de cône de diffusion permettant l'infiltration des eaux. Seuls quelques bassins versants se rejettent dans le CSNE, notamment au niveau des grands déblais (Ytres, Havrincourt).	Oui
	Maîtriser la pression de prélèvement sur la ressource	Le bief 7 est interconnecté avec le canal de la Sensée sans pour autant avoir un impact notable sur le fonctionnement de la nappe de la craie. A l'opposé, les autres biefs bénéficient d'apports issus de l'Oise. Le CSNE est étanche jusqu'au bief 6 afin de limiter les pertes en eau.	Oui
	Assurer la protection des aires d'alimentation des captages prioritaires pour la ressource en eau potable	Certains périmètres de protection faisant l'objet d'une déclaration d'utilité publique peuvent empiéter sur l'emprise future du chantier du CSNE. En fonction de leur devenir, ces périmètres de protection seront révisés ou des mesures de réduction des incidences seront mises en place pour limiter le risque de pollution dans le périmètre (Hermies, Havrincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Sauchy-Lestrée).	Oui
	Connaître et améliorer l'état chimique des eaux superficielles	Le CSNE relie l'Oise au canal de la Sensée. Les eaux du CSNE respectent les critères de qualité de la DCE	Oui
	Atteindre et maintenir les indicateurs des masses d'eau au niveau d'obtention du bon état écologique	Sans objet	Non concerné
	Maîtriser les pollutions d'origine domestique, industrielle et agricole	Sans objet	Non concerné
Gestion et préservation des milieux aquatiques et des zones humides	Améliorer la fonctionnalité des milieux aquatiques	Au nord d'Etricourt-Manancourt, le projet impacte des zones humides directement et indirectement. Des mesures de réduction (annexes hydrauliques et berges lagunées) seront mises en place. La création de prairies humides au droit de l'impact (cônes de visibilité) est également prévue.	Oui
	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes	Des mesures spécifiques de gestion des espèces exotiques envahissantes sont intégrées dans le projet.	Oui
	Préserver les milieux aquatiques des effets de l'urbanisation	Sans objet	Non concerné
	Assurer la continuité de la trame verte et bleue	Des aménagements (boisements, berges lagunées, annexes hydrauliques, création de zones humide, sortie d'eau, passage grande faune) sont prévus tout le long du CSNE afin de rétablir le corridor du canal du Nord impacté, mais aussi pour renforcer les corridors existants.	Oui

Enjeux	*Objectifs SAGE de la Sensée*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Maîtrise et limitation des risques liés à l'eau	Inciter les collectivités territoriales et leurs établissements publics à intégrer la problématique des ruissellements et des inondations dans les documents d'urbanisme.	Sans objet	Non concerné
Maîtrise et limitation des risques liés à l'eau	Limiter la vulnérabilité des biens et des personnes aux remontées d'eau de nappe et aux inondations	Sans objet	Non concerné
	Maîtriser les ruissellements dans les zones urbaines et agricoles et au niveau des infrastructures routières	Des dispositifs d'assainissements sont mis en place au niveau des rétablissements routiers. Les ruissellements sur les dépôts seront canalisés avant rejet à l'aide de cône de diffusion.	Oui
	Mettre en place une solidarité amont/aval pour lutter contre les inondations	Sans objet	Non concerné
Sensibilisation et communication sur la ressource en eau et les milieux aquatiques	Sensibiliser aux économies d'eau potable pour l'ensemble des usagers	Sans objet	Non concerné
	Sensibiliser à la gestion des eaux pluviales pour l'ensemble des usagers	Sans objet	Non concerné
	Sensibiliser aux rôles des milieux aquatiques et à leur préservation.	Sans objet	Non concerné
	Informer la population et les collectivités sur l'impact des phytosanitaires et promouvoir les techniques alternatives	Sans objet	Non concerné
	Sensibiliser aux enjeux de l'eau sur le périmètre du SAGE	Sans objet	Non concerné
	Diffuser le SAGE et ses données	Sans objet	Non concerné

10.3.4 Le SAGE de l'Escaut

10.3.4.1 Présentation du SAGE

La Commission Locale de l'Eau a validé le projet de SAGE le 03 juillet 2019 et le Comité de Bassin s'est prononcé le 06 décembre 2019. Le périmètre du SAGE de l'Escaut a été défini par arrêté inter-préfectoral du 9 juin 2016. Il s'étend sur 248 communes du Nord, de l'Aisne et du Pas-de-Calais.

L'association Escaut Vivant a été désigné structure porteuse temporaire du SAGE jusqu'à la création d'un syndicat mixte dédié. Celui-ci (Syndicat Mixte Escaut et Affluents) a été créé par arrêté inter-préfectoral du 21 mars 2014.

Ce SAGE reprend l'emprise du SAGE de la Sensée et s'tend plus au nord-est, jusqu'à la frontière franco-belge.

La bande de DUP du CSNE interfère avec une très faible partie de ce territoire entre Ruyaulcourt et Graincourt-lès-Havrincourt dans le Pas-de-Calais.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE de l'Escaut compte cinq enjeux déclinés en 15 objectifs et 50 dispositions.

Le SAGE de l'Escaut a été approuvé par arrêté préfectoral du 13 juillet 2021.

10.3.4.2 Annalyse de la compatibilité du projet avec le SAGE de l'Escaut

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les différents enjeux du SAGE de l'Escaut.

Tableau 82 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE de l'Escaut

(Source : SAGE de l'Escaut, 2020, ONE, 2021)

Enjeux	Objectifs SAGE de l'Escaut	Caractéristiques du projet	Compatibilité
Maitriser les ruissellements et lutter contre les inondations	Mettre en place une gestion intégrée des eaux pluviales	Le CSNE modifier les lignes d'écoulement et les secteurs de ruissellement préférentiels par la création de fort déblais, remblais et par la mise en place de dépôts définitifs. Des aménagements hydrauliques sont créés afin de rendre le CSNE transparent hydrauliquement.	Oui
	Limiter le ruissellement et l'érosion des sols hors zones urbaines		
	Caractériser l'aléa et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes face au risque d'inondation		
Gérer la ressource en eaux souterraines	Améliorer la connaissance	Le CSNE présente une emprise sur les aires de protection éloignée des captages d'Hermies, d'Havrincourt, de Oisy le verger et de Graincourt-lès-Havrincourt. L'analyse hydrogéologique menée ne montre qu'un impact limité sur la ressource en eau.	Oui
	Garantir une eau potable de qualité pour tous		
	Réduire les pressions quantitatives sur la ressource		
Améliorer la qualité de l'eau	Limiter l'impact de l'assainissement collectif	Le projet met en place plusieurs mesures d'évitement et de réduction afin de prémunir les milieux naturels du risque de pollution accidentelle.	Oui
	Améliorer l'assainissement non collectif		
	Réduire la pression des autres usages		
	Limiter l'utilisation des produits phytosanitaires et le risque de transfert au milieu		

Enjeux	*Objectifs SAGE de l'Escaut*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Reconquérir les milieux aquatiques et humides	Préserver, restaurer les zones humides Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques Rétablir la continuité écologique des cours d'eau et des canaux ainsi que la continuité latérale (connexion avec les annexes hydrauliques)	Le projet impacte de zones humides directement et indirectement au nord du dôme de l'Artois. Des mesures de réduction (annexes hydrauliques et berges lagunées) sont mises en place. La création de prairies humides au droit de l'impact (cônes de visibilité) est également prévue. L'équivalence fonctionnelle est atteinte pour le secteur de la Sensée.	Oui
Assurer la mise en place d'une gouvernance et une communication efficace pour la mise en œuvre du SAGE	Améliorer centraliser et partager les connaissances Une gouvernance adaptée pour la mise en œuvre du SAGE	Sans objet	Non concerné

10.4 Compatibilité avec les dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

10.4.1 Présentation des dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie

La stratégie nationale va vers la réaffirmation des grandes lignes de la politique de gestion des inondations au travers d'une Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation.

Cela se traduit au niveau du Bassin Seine Normandie par un Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI), construit en parallèle et en cohérence avec le SDAGE Seine Normandie. Celui-ci a été approuvé par le préfet coordonnateur par arrêté le 7 décembre 2015 puis entrée en vigueur le 23 décembre 2015.

Au niveau régional, cette stratégie se poursuit par l'identification de 15 secteurs prioritaires pour la gestion des inondations sur le bassin : Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI), dont le TRI Compiègne.

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) concrétise la mise en œuvre de la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite directive inondation. Ce texte a été transposé en droit français par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 ».

Le contenu du PGRI est précisé par l'article L. 566-7 du code de l'environnement. Il s'agit d'un document de planification fixant des objectifs à atteindre à l'échelle du bassin et notamment sur les TRI, édictant des dispositions à mettre en œuvre pour y parvenir.

Le PGRI fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.

Le PGRI Seine Normandie présente quatre grands objectifs pour le bassin, déclinés en 63 dispositions.

Réduire la vulnérabilité des territoires

La vulnérabilité est la sensibilité face à l'inondation. Il faut la mesurer en évaluant les impacts potentiels de l'inondation et trouver des solutions notamment à l'échelle du quartier, de la commune et des constructions. Ainsi, le PGRI encourage la réalisation de diagnostics de vulnérabilité pour les territoires, les entreprises et le bâti. Il veille également à limiter l'impact des projets sur l'écoulement des crues.

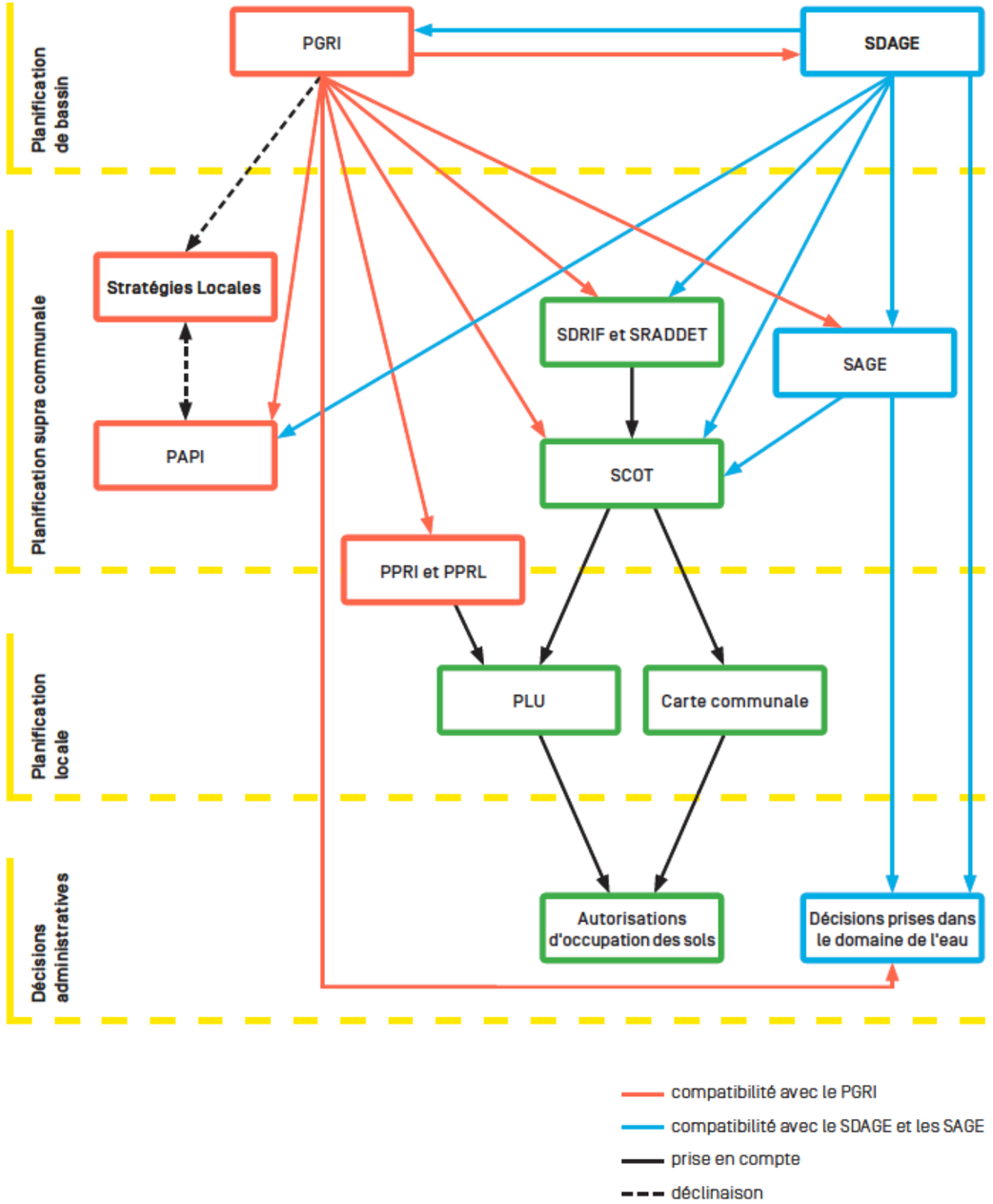


Illustration 31 : Relations entre le PGRI, les documents de planification et les décisions administratives dans le domaine des risques, de l'urbanisme et de l'eau

(Source : PGRI, Agence de l'Eau Seine-Normandie)

Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages

La préservation du fonctionnement naturel des cours d'eau, des zones humides et des zones d'expansion des crues à l'échelle des bassins versants est à rechercher prioritairement car elle permet de limiter l'ampleur des crues. La mise en place de digues et de barrages pour la sécurité des personnes et des biens, si elle reste nécessaire, ne sera jamais suffisante pour mettre hors d'eau toutes les zones à enjeux et peut aggraver fortement les dégâts en cas de rupture des ouvrages.

Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés

La réduction des coûts d'une inondation passe également par la capacité du territoire à retrouver rapidement un fonctionnement normal. Pour cela, le PGRI propose de renforcer la cohérence des dispositifs de préparation à la gestion de crise. Il fixe également l'objectif de maîtrise de l'urbanisation en zone inondable afin de limiter l'augmentation des enjeux exposés aux inondations.

Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque

La mobilisation croissante et cohérente de tous les acteurs est un objectif transversal et essentiel pour la mise en œuvre de l'ensemble des objectifs du PGRI. Elle se traduit par le développement, à des échelles adaptées, de gouvernances et de maîtrises d'ouvrages, notamment dans le cadre de la compétence relative à la gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). La culture du risque doit être maintenue et étendue. Entretenir la mémoire du risque est un facteur essentiel de prévention.

Les trois premiers objectifs sont issus de la stratégie nationale de gestion du risque d'inondation. Le quatrième est un objectif transversal qui concourt à l'atteinte des trois premiers.

Le cycle de gestion et les échéances fixées pour le PGRI par la directive inondation sont identiques au cycle de gestion et aux échéances fixés pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures par la directive cadre sur l'eau (DCE).

Les plans de prévention des risques inondations (PPRI) et les plans de prévention des risques littoraux (PPRL) approuvés après l'approbation du PGRI devront être compatibles avec les objectifs et l'ensemble des dispositions du PGRI.

10.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Seine-Normandie

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec le PGRI Seine-Normandie 2016-2021

Le projet de PGRI Seine-Normandie 2022-2027 est en cours d'élaboration. Il fixe pour 6 ans quatre grands objectifs pour le bassin Seine-Normandie afin de réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement :

- Objectif 1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité.
- Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages.
- Objectif 3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise.
- Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

Il sera également soumis pour avis aux parties prenantes du 1er mars 2021 au 1er septembre 2021.

Le PGRI, modifié pour tenir compte des avis et observations formulées, sera approuvé par le préfet coordonnateur de bassin en mars 2022.

Tableau 83 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Seine Normandie

(Source : PGRI Seine-Normandie 2016-2021, Agence de l'Eau Seine-Normandie 2021)

Objectifs	*Orientations PGRI Seine Normandie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
1. Réduire la vulnérabilité des territoires	1.A – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des territoires	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	1.B – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des bâtiments	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	1.c – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des activités économiques	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	1.D – Eviter, réduire, et compenser l'impact des projets sur l'écoulement des crues	1.D.1 – Eviter, réduire et compenser les impacts des installations en lit majeur des cours d'eau	Des modélisations hydrauliques réalisées dans le cadre du projet visent à s'assurer de sa neutralité hydraulique. Des mesures sont prises afin de garantir cette neutralité hydraulique, notamment via le rétablissement des écoulements et la réalisation d'une zone d'expansion des crues à Catigny qui est identifiée et cartographiée dans le cadre du projet.	Oui
		1.D.2 – Identifier et cartographier les sites de compensation hydraulique	En phase travaux, les installations de chantier sont placées, tant que possible, en dehors des zones inondables.	Oui
	1.E – Renforcer et partager la connaissance sur la réduction de la vulnérabilité des territoires	Non concerné	Sans objet	Non concerné
2. Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages	2.A – Prévenir la genèse des crues à l'échelle des bassins versants	2.A.1 Protéger les zones humides pour prévenir les inondations fréquentes	Un inventaire des zones humides a été mené sur le territoire du projet afin d'en connaître les différentes caractéristiques. Les impacts sur les zones humides sont évités et réduits au maximum. Lorsque des impacts résiduels persistent, en compensation des zones humides détruites, des zones humides seront recréées ou restaurées grâce à des aménagements écologiques. La surface de zones humides recréée tient compte des orientations du SDAGE. Au plan fonctionnel, l'équivalence est vérifiée entre zones humides détruites et zones humides compensées.	Oui
		2.A.2 – Concilier la restauration des cours d'eau et la prévention des crues	Le rétablissement des cours d'eau rencontrés est fait selon un dimensionnement à la crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique du projet. Les dérivations sont conçues selon ce même critère de dimensionnement à la crue centennale et intègrent des aménagements écologiques.	Oui
	2.B – Ralentir le ruissellement des eaux pluviales sur les zones aménagées	2.B.1 – Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dès la conception des projets	Des dispositifs d'assainissement seront mis en œuvre dans le cadre du projet et permettent de ralentir les écoulements des eaux avant le rejet dans le milieu naturel. Les réseaux existants ne seront pas modifiés. La réduction des surfaces imperméabilisées est recherchée, notamment sur les sites aménagés des écluses.	Oui

Objectifs	*Orientations PGRI Seine Normandie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
2. Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages		2.B.2 – Prévenir la genèse des inondations par une gestion des eaux pluviales adaptée	Des dispositifs d'assainissement sont mis en œuvre dans le cadre du projet et permettent de ralentir les écoulements des eaux avant le rejet dans le milieu naturel. Les réseaux existants ne seront pas modifiés. La réduction des surfaces imperméabilisées est recherchée, notamment sur les sites aménagés des écluses.	Oui
	2.C – Protéger les zones d'expansion des crues	2.C.1 – Identifier les zones d'expansion des crues	Les zones d'écoulements privilégiés ont été recensées et l'ensemble des écoulements hydrauliques des bassins versants naturels (BVN) ont été rétablis de manière à ce que le CSNE soit transparent hydrauliquement. Un ouvrage est dit "transparent" d'un point de vue hydraulique lorsqu'il n'amplifie pas le niveau des plus hautes eaux, ne réduit pas la zone d'expansion des crues, n'allonge pas la durée des inondations ou n'augmente pas leur étendue, n'intensifie pas la vitesse d'écoulement des eaux…	Oui
	2.D – Réduire l'aléa de débordement par une approche intégrée de gestion du risque	2.D.2 - Privilégier les techniques de ralentissement dynamique des crues	Le projet a été conçu de manière à garantir une neutralité hydraulique. Les ouvrages du CSNE ne peuvent constituer des barrages aux expansions de crue en retenant un volume d'eau au pied des remblais, ceci pour éviter tout risque sur la sécurité des ouvrages en terre formant les biefs. Néanmoins, la zone de compensation écologique des crues créée à Catigny y contribue.	Oui
	2.E – Prendre en compte l'aléa de submersion marine	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	2.F – Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement	2.F.1 – Elaborer une stratégie de lutte contre les ruissellements à l'échelle des TRI	Sans objet	Non concerné
	2.G – Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques	2.G.2 – Assurer un entretien régulier des ouvrages hydrauliques	Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le chapitre 11.	Oui
	2.H – Développer la connaissance et la surveillance de l'aléa de remontée de la nappe	Non concerné	Sans objet	Non concerné
3 – Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés	3.A - Se préparer à gérer les crises	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	3.B - Surveiller les dangers et alerter	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	3.C - Tirer profit de l'expérience	Non concerné	Sans objet	Non concerné
	3.D - Connaître et améliorer la résilience des territoires	Non concerné	Sans objet	Non concerné

Objectifs	*Orientations PGRI Seine Normandie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
3 – Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés	3.E - Planifier et concevoir des projets d'aménagement résilients	3.E.1 - Maîtriser l'urbanisation en zone inondable	Sans objet	Non concerné
4 – Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque			Sans objet	Non concerné

10.4.3 Présentation des dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Artois-Picardie

La stratégie nationale définie précédemment est déclinée à l'échelle du bassin Artois-Picardie avec l'élaboration d'un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI). Ce dernier a été approuvé le 19 novembre 2015 par le préfet coordinateur du bassin pour une durée de 5 ans.

Au niveau régional, 11 secteurs plus sensibles sont identifiés prioritaires pour la gestion des inondations du bassin : Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI).

Les objectifs de gestion des inondations pour le bassin Artois-Picardie visent à conforter les démarches actuelles en mettant l'accent sur les défis développés par la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation dans le but de répondre aux trois objectifs prioritaires de la politique nationale :

- Sauvegarder les populations exposées **;**
- Stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation **;**
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés**.**

Le PGRI Artois Picardie présente cinq grands objectifs pour le bassin, déclinés en 16 orientations et 40 dispositions :

- Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations**.**
  Ce chapitre a pour objectif de trouver des solutions à différentes échelle en évaluant les impacts potentiels de l'inondation. Le PRGI encourage la réalisation de diagnostics et d'études sur le territoire lors des projets.
- Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques.
  Le rétablissement des cours d'eau naturels doit permettre la préservation du fonctionnement naturel des cours d'eau, des zones humides et des zones d'expansion de crues à l'échelle des bassins versants.
- Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs.
  Les études réalisées participent à la connaissance globale et à l'information générale sur les risques inondations.
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés.
  La capacité du territoire doit permettre un rapide retour au fonctionnement normal pour réduire des coûts d'une inondation. Dans cet optique le PGRI propose de renforcer la cohérence des dispositifs de préparation à la gestion de crise. L'urbanisation en zone inondable est maitrisée pour limiter les enjeux exposés aux inondations.
- Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires

Le cycle de gestion et les échéances fixées pour le PGRI par la directive inondation sont identiques au cycle de gestion et aux échéances fixés pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures par la directive cadre sur l'eau (DCE).

Les plans de prévention des risques inondations (PPRI) et les plans de prévention des risques littoraux (PPRL) approuvés après l'approbation du PGRI devront être compatibles avec les objectifs et l'ensemble des dispositions du PGRI.

10.4.4 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Artois-Picardie

Les caractéristiques du projet présentées ci-après permettent de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les objectifs du PGRI du bassin Artois-Picardie 2016-2021.

Tableau 84 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Artois-Picardie

(Source : PGRI Artois Picardie 2016-2021, 2015, ONE, 2021)

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Objectif 1. Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations	Orientation 1. Renforcer la prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire	Disposition 1. Respecter les principes de prévention du risque dans l'aménagement du territoire et d'inconstructibilité dans les zones les plus exposées	Les caractéristiques du projet prennent en compte les risques d'inondation présents dans la vallée de la Somme. L'évènement de référence pris en compte est la crue centennale afin d'éviter l'implantation d'équipements sensibles en zone inondable. Plus au nord, la gestion des crues a également été pris en compte dans la cadre de la restauration de la Tortille, la principale zone d'enjeu étant la commune de Moislains. Dans ce cadre, certains bassins versants sont déconnectés de la Tortille via des déversoirs vers le CSNE, un déversoir connecté à un collecteur de décharge (Ø2000) en contournement de Moislains et un fossé de contournement (canal de décharge) d'Allaines seront mis en place. Afin de gérer les crues au droit de la confluence Tortille/Somme et d'éviter l'élévation de la Somme à la traversée d'Amiens et Abbeville, des pompages du sur-débit seront réalisés au niveau des écluses du canal du Nord et à sa jonction avec le CSNE, en cas de crue centennale de la Tortille.	Oui
		Disposition 2. Orienter l'urbanisation des territoires en dehors des zones inondables et assurer un suivi de l'évolution des enjeux exposés dans les documents d'urbanisme	Sans objet	Non concerné
		Disposition 3. Développer la sensibilité et les compétences des professionnels de l'urbanisme pour l'adaptation au risque des territoires urbains et des projets d'aménagement dans les zones inondables constructibles sous conditions	Sans objet	Non concerné
	Orientation 2. Développer les actions de réduction de la vulnérabilité, par l'incitation, l'appui technique et l'aide au financement, pour une meilleure résilience des territoires exposés	Disposition 4. Favoriser la mobilisation et l'accompagnement de l'ensemble des acteurs sur la réduction de la vulnérabilité au risque inondation	Sans objet	Non concerné
		Disposition 5. Favoriser la mise en œuvre effective des mesures structurelles et organisationnelles permettant la réduction de la vulnérabilité au risque inondation	Sans objet	Non concerné

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques	Orientation 3. Préserver et restaurer les espaces naturels qui favorisent le ralentissement des écoulements	Disposition 6. Préserver et restaurer les zones naturelles d'expansion de crues	Le projet a été conçu de manière à garantir une neutralité hydraulique. Notamment, la conception du pont-canal sur la Somme en viaduc permet de préserver les zones naturelles d'expansion des crues. Les remblais en zone inondable sont positionnés de manière à répondre à cet objectif. Des ouvrages de décharge ont été mis en œuvre sur certains rétablissements routiers afin de garantir la transparence hydraulique. Les seuls aménagements dans le lit majeur de la Tortille sont des mesures de compensation écologique. Au regard de leur nature (boisements, fourrés, prairies humides, …), aucune surface n'est soustraite à la crue au sens de la rubrique 3.2.2.0.	Oui
		Disposition 7. Limiter et encadrer les projets d'endiguement en lit majeur	Sans objet	Non concerné
		Disposition 8. Stopper la disparition et la dégradation des zones humides et naturelles littorales - Préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Un inventaire des zones humides a été mené sur le territoire du projet afin d'en connaître leurs caractéristiques. Les impacts sur les zones humides sont évités et réduits au maximum. Lorsque des impacts résiduels persistent, en compensation des zones humides détruites, des zones humides seront recréées ou restaurées grâce à des aménagements écologiques. La surface de zones humides recréée sera équivalente à celle détruite afin que la compensation soit complète.	Oui
Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques		Disposition 9. Mettre en œuvre des plans de gestion et d'entretien raisonné des cours d'eau, permettant de concilier objectifs hydrauliques et environnementaux	Dans le cadre du CSNE, des plans de gestion du canal et des rives sont mises en place afin de veiller à la préservation des milieux adjacents. Différentes actions doivent permettre la gestion des ripisylves, la restauration de l'équilibre sédimentaire et les interventions légères pour la préservation des habitats piscicoles et de la dynamique de la végétation. Les ouvrages hydrauliques sont entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le présent dossier.	Oui
		Disposition 10. Préserver les capacités hydrauliques des fossés	La capacité hydraulique des fossés n'est pas remise en cause, le projet étant conçu de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux y compris dans les fossés. Ces écoulements sont maintenus ou rétablis. La gestion et l'entretien des ouvrages et des fossés sont assurés en cohérence avec leurs fonctionnalités hydrauliques et écologiques.	Oui

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
	Orientation 4. Renforcer la cohérence entre les politiques de gestion du trait de côte et de défense contre la submersion marine.	Disposition 11. Mettre en œuvre des stratégies de gestion des risques littoraux intégrant la dynamique d'évolution du trait de côte	Sans objet	Non concerné
Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques	Orientation 5. Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation, d'érosion des sols et de coulées de boues.	Disposition 12. Mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales dans les nouveaux projets d'aménagement urbains	En règle générale, des dispositifs d'assainissement seront mis en œuvre dans le cadre du projet et permettent de ralentir les écoulements des eaux avant leur rejet dans le milieu naturel. Les réseaux existants ne sont pas modifiés. Localement, le CSNE intercepte plusieurs bassins versants naturels. La plupart d'entre eux seront rétablis sous le CSNE par des ouvrages hydrauliques. Toutefois, dans les zones de forts déblais du CSNE (Ytres, Havrincourt), ces bassins pourront être connectés avec le projet.	Oui
		Disposition 13. Favoriser le maintien des éléments du paysage participant à la maîtrise du ruissellement et de l'érosion, et mettre en oeuvre des programmes d'action adaptés dans les zones à risque	Dans le cadre de la démarche ERC, il a été recherché la conservation au maximum de ces éléments du paysage, notamment dans les zones sensibles à l'érosion et aux ruissellements. Des fossés agrémentés de plantation ou de végétation limiteront les risques de ruissellement et d'érosion du terrain. Les zones de remblais sont revégétalisées afin d'éviter les phénomènes d'érosion.	Oui
	Orientation 6. Évaluer toutes les démarches de maîtrise de l'aléa à la lumière des risques pour les vies humaines et des critères économiques et environnementaux.	Disposition 14. Privilégier les aménagements à double fonction, qui visent à remobiliser les zones d'expansion des crues et à reconnecter les annexes alluviales	Des modélisations hydrauliques ont été réalisées dans le cadre du projet afin de s'assurer de sa neutralité hydraulique. Des mesures sont prises afin de garantir cette neutralité hydraulique notamment via le rétablissement des écoulements. La restauration de la Tortille repose sur la création d'espaces de divagation et de lits emboités permettant aux crues décennales de s'écouler. Afin de maitriser le risque de crue de la Tortille, d'importantes mesures seront réalisées (déconnexion de certains bassins versants avec mise en place de déversoir vers le CSNE, dimensionnées pour une période de retour décamillénale, conduite de décharge en contournement de Moislains et fossé de décharge en contournement d'Allaines) permettant de protéger les zones urbaines pour une crue centennale. La diversification des habitats et structures projetées dans le lit majeur ainsi que la mise en place d'annexes hydrauliques contribuent à la préservation des milieux écologiques.	Oui
		Disposition 15. Évaluer la pertinence des aménagements de maîtrise de l'aléa par des analyses coûts-bénéfices et multicritères	Sans objet	Non concerné

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques		Disposition 16. Garantir la sécurité des populations déjà installées à l'arrière des ouvrages de protection existants	Sans objet	Non concerné
	Orientation 7. Améliorer et partager la connaissance de l'ensemble des phénomènes d'inondation touchant le bassin Artois-Picardie, en intégrant les conséquences du changement climatique.	Disposition 17. Améliorer la connaissance des phénomènes sur les territoires où l'aléa n'est pas bien connu ou consolidé et sur les territoires soumis à des phénomènes complexes	Sans objet	Non concerné
		Disposition 18. Saisir les opportunités pour cartographier les débordements pour différentes périodes de retour et décrire la dynamique des phénomènes d'inondation	Sans objet	Non concerné
		Disposition 19. Approfondir la connaissance des risques littoraux et des conséquences prévisibles du changement climatique	Sans objet	Non concerné
		Disposition 20. Développer la cartographie des axes de ruissellement potentiels et des secteurs les plus exposés à des phénomènes d'érosion en zone rurale	Sans objet	Non concerné
Objectif 3. Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs		Disposition 21. Capitaliser, partager et mettre en cohérence les différentes sources d'information disponibles	Sans objet	Non concerné
	Orientation 8. Renforcer la connaissance des enjeux en zone inondable et des dommages auxquels ils sont exposés, comme support d'aide à la décision pour réduire la vulnérabilité des territoires et renforcer la gestion de crise	Disposition 22. Poursuivre l'amélioration de la connaissance des enjeux exposés au risque, en portant une attention particulière sur les réseaux et les équipements sensibles	Le projet participe à l'amélioration de la connaissance des enjeux exposés au risque inondation, par la réalisation des différentes études associées, intégrées au présent dossier de demande d'autorisation environnementale.	Oui
		Disposition 23. Développer l'analyse des conséquences négatives des inondations en tenant compte des spécificités du territoire	Sans objet	Non concerné
	Orientation 9. Capitaliser les informations suite aux inondations	Disposition 24. Poursuivre la cartographie des zones d'inondation constatées et l'association des acteurs locaux pour la co-construction du retour d'expérience	Sans objet	Non concerné
		Disposition 25. Élargir la capitalisation de l'information à la vulnérabilité des territoires	Sans objet	Non concerné
	Orientation 10. Développer la culture du risque, par des interventions diversifiées et adaptées aux territoires, pour responsabiliser les acteurs et	Disposition 26. Sensibiliser les élus sur leurs responsabilités et leur obligations réglementaires et sur les principes d'une gestion intégrée du risque inondation	Sans objet	Non concerné

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
	améliorer collectivement la sécurité face aux inondations	Disposition 27. Développer des initiatives innovantes pour informer et mobiliser l'ensemble des acteurs	Sans objet	Non concerné
Objectif 4. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés	Orientation 11. Renforcer les outils de prévision et de surveillance pour mieux anticiper la crise	Disposition 28. Poursuivre l'amélioration du dispositif de surveillance et des modèles de prévision sur les sites soumis à des phénomènes complexes	Sans objet	Non concerné
		Disposition 29. Développer les dispositifs de surveillance et d'alerte locaux, pour les cours d'eau non intégrés à Vigicrues et pour les bassins versants exposés à des phénomènes rapides de ruissellements et de coulées de boues	Sans objet	Non concerné
		Disposition 30. Développer la mise en place de cartes des zones d'inondation potentielles, permettant d'estimer l'évolution prévisible de l'enveloppe inondable et des enjeux touchés	Sans objet	Non concerné
	Orientation 12. Développer et renforcer les outils d'alerte et de gestion de crise, pour limiter les conséquences des inondations sur les personnes, les biens et la continuité des services et des activités	Disposition 31. Systématiser l'intégration du risque inondation dans les PCS et vérifier leur caractère opérationnel par des exercices de simulation de crise	Sans objet	Non concerné
		Disposition 32. Renforcer et anticiper la gestion coordonnée, en période de crue, des ouvrages destinés à la gestion hydraulique	Sans objet	Non concerné
	Orientation 13. Concevoir au plus tôt l'après-crise pour faciliter et accélérer la phase de réparation	Disposition 33. Favoriser le rétablissement individuel et social	Sans objet	Non concerné
		Disposition 34. Accompagner les acteurs économiques pour un retour rapide à la normale	Sans objet	Non concerné
		Disposition 35. Anticiper les modalités de gestion des déchets lors des crues	Sans objet	Non concerné
Objectif 5. Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires	Orientation 14. Favoriser la mise en place de stratégies globales de prévention du risque inondation, à l'échelle de bassins versants hydrographiques cohérents	Disposition 36. Garantir une prise en compte exhaustive de la gestion du risque inondation dans le cadre des stratégies et programmes d'action locaux	Sans objet	Non concerné
		Disposition 37. Inscrire tous les projets de gestion du risque inondation dans une réflexion à l'échelle des bassins versants, et les soumettre à un arbitrage impliquant les territoires amont et aval, dans une logique de solidarité des territoires	Les ouvrages de rétablissement sont dimensionnés dans un objectif de transparence hydraulique pour une période de retour centennale des crues, afin de ne pas aggraver les écoulements ni à l'amont ni à l'aval du projet.	Oui

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie 2016-2021*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Objectif 5. Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires	Orientation 15. Structurer et conforter l'organisation de la prise en charge de la compétence GEMAPI à l'échelle des bassins de risques	Disposition 38. Accompagner les collectivités dans la mise en place de la compétence GEMAPI	Sans objet	Non concerné
	Orientation 16. Développer les espaces de coopération inter-bassins et transfrontaliers	Disposition 39. Renforcer la coopération interbassins et l'articulation entre Voies Navigables de France et les collectivités locales vis-à-vis du fonctionnement des rivières interconnectées	Sans objet	Non concerné
		Disposition 40. Conforter la coopération internationale	Sans objet	Non concerné

10.4.5 Présentation des dispositions des nouveaux Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Artois Picardie 2022-2027

La stratégie nationale définie est déclinée à l'échelle du bassin Artois -Picardie avec l'élaboration d'un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI). Ce dernier est en cours de consultation du public du 1er mars au 1er septembre 2021.

Par rapport au PGRI de 2016-2021, une disposition a été ajouté (disposition n°14) et l'intitulé d'une orientation a été modifié.

Par rapport au PGRI de 2016-2021, une disposition a été ajouté (disposition n°14) et l'intitulé d'une orientation a été modifié.

Dans ces grandes lignes, cette stratégie reste inchangée, les secteurs les plus sensibles identifiés comme prioritaires pour la gestion des inondations du bassin étant similaires.

Le cycle de gestion et les échéances fixées pour le PGRI par la directive inondation sont identiques au cycle de gestion et aux échéances fixés pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures par la directive cadre sur l'eau (DCE).

10.4.6 Analyse de la compatibilité du projet avec le PGRI Artois Picardie2022-2027

Le deuxième plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022- 2027 du bassin Artois-Picardie décline la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation. Ils sont opposables notamment aux documents d'urbanisme, aux plans de prévention des risques (PPRI) et aux autres décisions administratives dans le domaine de l'eau. Les stratégies locales de gestion du risque inondation (SLGRI), adoptées pour les territoires à risques importants d'inondation (TRI) correspondants aux secteurs où le risque est le plus fort, déclinent localement leurs objectifs et dispositions.

Ce deuxième PGRI présente peu d'évolutions par rapport au précédent, mettant toutefois davantage l'accent sur l'absence de construction en zone d'aléa fort, le recours aux solutions fondées sur la nature, la prise en compte du changement climatique dans la détermination des aléas et la prise en considération des phénomènes de ruissellement

Les caractéristiques du projet présentées ci-après permettent de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les objectifs du PGRI du bassin Artois-Picardie 2022-2027.

Les modifications sont présentées dans le tableau ci-dessous

Tableau 85 : Analyse de la compatibilité du projet au PGRI Artois Picardie2022-2027

(Source : PGRI Artois Picardie 2022-2027, 2021)

Objectifs	*Orientations PGRI Artois Picardie2022-2027*	*Dispositions concernant le projet*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité du projet*
Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques	Orientation 5. Limiter le ruissellement en zone urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation, d'érosion des sols et de coulées de boues	Disposition 14. Elaborer une stratégie de lutte contre le ruissellement partagé par l'ensemble des acteurs à l'échelle du bassin versant	Sans objet	Non concerné
Objectif 5. Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires	Orientation 15. Structurer et confronter la maîtrise d'ouvrage pérenne des actions de prévention du risque d'inondation	Disposition 39. Accompagner les collectivités dans la mise en place de maîtrises d'ouvrage pérennes en matière de risque d'inondation	Sans objet	Non concerné

10.5 Compatibilité avec les dispositions des Stratégies locales mises en œuvre

10.5.1 Les Territoires à Risque Important d'Inondation

Les territoires à risque important d'inondation correspondent à des zones dans lesquelles les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (notamment les enjeux humains et économiques), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de tous les acteurs de la gestion du risque.

Ce travail d'identification a été mené jusqu'en septembre 2012 après une phase de concertation s'appuyant sur les Commissions Territoriales du comité de bassin Seine Normandie, élargies dans le cadre de la directive "inondation" à d'autres acteurs (société civile, urbanistes, préfets de zones de défense, etc.), et avec le comité technique du plan Seine.

Les 16 territoires à risques importants d'inondation retenus à l'issue de la phase de concertation sur le bassin représentent 70 % de la population et 72 % des emplois situés dans les zones potentiellement inondables du bassin. Les aléas considérés sont, selon les territoires, le débordement de cours d'eau, le ruissellement et/ou les submersions marines pour le littoral.

Les TRI font l'objet :

- D'une cartographie des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes principaux caractérisant le territoire,
- De stratégies locales de gestion des risques d'inondation co-construites avec les services de l'Etat et les collectivités. Elles s'inscrivent dans un cadre de partage de responsabilités, de maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques, de recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques.

Les territoires à risque important d'inondation sont concernés par des conséquences négatives susceptibles d'impacter leur bassin de vie au regard des phénomènes prépondérants.

Des Stratégies de Gestion Locales des Risques d'Inondation (SLGRI) ont été mises en place pour réduire les conséquences négatives des inondations sur les TRI, en déclinaison du PGRI.

Le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et la stratégie éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités. Toutefois, cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRi existants, dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes. Ces cartes constituent un premier niveau de connaissance et de diagnostic du territoire qui pourra être précisé dans le cadre des stratégies locales, tant sur le volet de l'aléa que sur la connaissance fine des enjeux concernés par les inondations.

10.5.2 TRI de Compiègne

A l'échelle du TRI de Compiègne, la cartographie des risques d'inondation fait ressortir les estimations des populations et des emplois, présentées dans le tableau ci-après. Ce TRI est ici rappelé pour mémoire dans la mesure où l'exécution du projet pourrait avoir une incidence sur la propagation des crues de l'Oise.

Le TRI de Compiègne est situé en région Picardie, dans le département de l'Oise, au nord de l'Ile-de-France. Situé sur le territoire des vallées de l'Oise et de l'Aisne, il comprend la confluence Oise-Aisne. Il est composé de 18 communes, comprenant l'unité urbaine de Compiègne. Ce territoire regroupe 83 218 habitants, dont 27 508 situés en zone inondable (compris dans l'enveloppe de crue du scénario extrême), soit environ 33% de la population de ce territoire.

Les paysages du territoire de l'unité urbaine de Compiègne s'organisent autour de la vallée de l'Oise. Espace très urbanisé, les enjeux se concentrent le long de la vallée de l'Oise. Ce territoire est inscrit au sein d'espaces naturels remarquables tels le massif forestier et la zone de protection spéciale (site « Natura 2000 ») Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamp.

Le territoire est peuplé et industrialisé, cependant, aucune mortalité directe n'a été observée. Les crues de l'Oise ont cependant eu des impacts économiques importants à l'échelle locale.

Tableau 86 : Estimations des populations et emplois concernés par les débordements de l'Oise

(Source : TRI de Compiègne, 2013)

	Population permanente			***Emplois***		
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême
Débordements de l'Oise	9 488	16 807	27 508	6 689	19 390	28 812

Le TRI de Compiègne a été retenu au titre de l'aléa débordement des cours d'eau de l'Oise et de l'Aisne. Bien que ce territoire soit concerné par plusieurs confluences, seules les zones inondables liées aux débordements de l'Oise et de l'Aisne ont été cartographiées dans le cadre du premier cycle de la Directive Inondation.

Les cartes des surfaces inondables du TRI de Compiègne délimitent le territoire inondé par débordement de l'Oise et de l'Aisne pour trois scénarios de crues : fréquent, moyen et extrême. Seules les zones inondables liées aux débordements de l'Oise et de l'Aisne ont été cartographiées, ainsi les affluents n'ont pas fait l'objet de cartographie, mais leurs apports ont été pris en compte au niveau des confluences.

10.5.3 Analyse de la compatibilité du projet avec le TRI

Dans le cadre du présent DAE, l'ouvrage concerné est la station de pompage de Montmacq pour l'alimentation en eau du canal et la mesure de compensation du projet sur les inondations de l'Oise qu'est le pompage de 10 m^3/s pendant 10 heures.

L'analyse a été réalisée aussi en tenant compte du secteur 1 du CSNE déjà autorisé.

Tableau 87 : Liste des crues historiques de l'Oise

(Source : TRI de Compiègne, 2013)

Cours d'eau	*Phénomène*	*Caractérisation de l'évènement*
L'Oise et l'Aisne	Crue de février 1670	Crue par débordement de cours d'eau. Débordement du lit pendant 5 mois.
	Crue de février-mars 1784	Le rigoureux hiver de 1784 fut pour tous les pays arrosés par l'Oise et ses affluents une véritable calamité publique, la fonte des neiges amena des inondations désastreuses.
	Crue de décembre-janvier 1993/1994	6,41 m à Venette – crue de référence Dégâts estimés à 150 millions de franc sur le bassin. L'armée est intervenue pour organiser les évacuations car les moyens départementaux étaient insuffisants. Evacuation des rues complètes à Compiègne. Circulation de train entre Paris et Maubeuge interrompue.
L'Oise	Crue de janvier-février 1995	6,5 m à Venette – crue de référence Forte précipitation (94 mm en 9 jours). Dégâts estimés à 150 millions de franc sur le bassin. Plus de 30 routes départementales sont coupées. Une centaine de maisons est privée d'électricité donc une soixantaine à Choisy-au-Bac. 150 familles évacuées et plus d'un millier d'habitations touchées Lycée de la Croix-Saint-Ouen évacué (1260 personnes). 5 écoles fermées : Pontoise Les Noyon (1 classe primaire), Mello (1 classe maternelle et 2 classes primaires), Pont-Sainte-Maxence (1 école maternelle « Marie-Curie »). Interruption de la navigation sur l'Oise du 1er au 12 février.

Tableau 88 : Compatibilité du projet avec le TRI

(Source : TEAM'O+, 2019)

Objectif	*Sous objectif*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
OBJECTIF 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires	1.A-Réaliser un état des lieux des conséquences d'une inondation pour les trois scénarios de crue	5 crues historiques 1993, 1995, 2001, 2002 qui sont aussi quinquennale sur l'Oise aval, 2011 et 3 crues statistiques décennale, centennale, millénale. Ce panel de crue couvre un grand ensemble de conditions de fonctionnement du bassin versant qui permet de balayer un large spectre d'évènements possibles (variation des concomitances Oise-Aisne, variation des formes des crues, variation des débits de pointe et d'apports intermédiaires).	Oui
	1.G-Réduire le risque de pollution liée à une inondation	Les équipements ainsi que l'infrastructure ont été dimensionnés afin de prendre en compte les éventuelles pollutions liées à une inondation.	Oui
OBJECTIF 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages	2.A-Conduire une politique de réduction des inondations par la régulation des crues	La mise en place du CSNE permettra de réduire fortement la hauteur d'eau en cas de crue importante sur les communes de Montmacq et Plessis Brion notamment sans engendrer d'inondation de nouveaux enjeux à l'aval.	Oui
	2.C-Promouvoir la gestion pérenne des infrastructures agroécologiques	Sans objet	Non concerné
	2.F-Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques	Les ouvrages hydrauliques mis en œuvre dans le cadre du projet concernent le secteur 1	Oui

Objectif	*Sous objectif*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
OBJECTIF 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés		Sans objet	Non concerné
OBJECTIF 4 Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque		La gestion du CSNE en période de crue sera réalisée par VNF conformément à la politique actuelle de vigilance et d'information en cas de crue.	Oui

Les informations apportées ici permettent de conclure sur la compatibilité du projet avec les objectifs du TRI.

10.6 Compatibilité avec les Plans de Prévention de Risque contre les inondations

Les PPRI ont pour objectifs de :

- Prévenir le risque humain en zone inondable,
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant l'équilibre des milieux naturels,
- Prévenir les dommages aux biens, aux activités existantes et futures en zone inondable.

Le PPR inondation délimite les zones exposées aux risques d'inondation. Il remplace le cas échéant les documents antérieurs destinés à prendre en compte les différents risques dans l'aménagement. (Plan des Surfaces Submersibles, Plan d'Exposition aux Risques). Les PPRI concernés par le tracé sont présentés ci-dessous du sud vers le nord.

10.6.1 PPRN Compiègne Amont

10.6.1.1 Présentation du PPRN

Le Plan de Prévention des Risques Inondation par débordement de l'Oise et de l'Aisne à l'amont de Compiègne a été prescrit le 28 décembre 2011.

Le bassin versant Oise-Aisne a été particulièrement touché par les inondations des hivers 1993/1994 et 1994/1995. En effet, lors de ces crues, les cotes d'eaux des crues de référence (1966 pour l'Oise et 1958 pour l'Aisne) prises en compte pour l'élaboration du Périmètre de Risques Naturels d'Inondation approuvé en 1992 ont été dépassées, rendant le PRNI obsolète. La réalisation d'un atlas des zones inondables sur les vallées de l'Oise et de l'Aisne en février 1997 a été une solution rapide mise en œuvre pour gérer l'urbanisation après les inondations.

Cet outil a été élaboré en ajoutant forfaitairement 30 cm au niveau altimétrique des Plus Hautes Eaux Connues, déterminé par les photos aériennes de la crue de 1993/1994. Il ne retient donc comme paramètre de définition de la crue de référence que la topographie. Or d'autres paramètres essentiels entrent en ligne de compte dans la définition du risque et n'ont pu être pris en considération faute d'études techniques spécifiques (absence de modèle hydraulique). La portée de cet atlas est de ce fait limitée. Par ailleurs, il n'a pas de portée juridique permettant de réglementer l'urbanisation future.

Les communes concernées sont : Bailly, Saint-Léger-aux-Bois, Ribécourt-Dreslincourt, Montmacq, Cambronne-lès-Ribécourt, Le Plessis-Brion, Thourotte, Longueil-Annel, Janville, Clairoix, Choisy-au-Bac, Bitry, Courtieux, Jaulzy, Attichy, Couloisy, Berneuil-sur-Aisne, Cuise-la-Motte, Trosly-Breuil, Rethondes, Compiègne

La servitude établie suite à l'approbation des différents documents du PRNI le 10 octobre 1992 demeure.

La crue de référence du PPRI approuvé en novembre 1996 a été définie en ajoutant forfaitairement 30 cm au niveau altimétrique des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC), déterminé par les photos aériennes des crues de 1993 et 1995. Ainsi seul le paramètre topographie a été retenu. Or d'autres paramètres essentiels (pluviométrie

notamment) entrent en ligne de compte dans la définition de l'aléa et n'ont pu être pris en considération faute d'études techniques spécifiques (absence de modèle hydraulique).

De plus, réglementairement, la crue de référence doit être une crue d'occurrence centennale (ou une crue historique plus importante si elle est suffisamment documentée). Or les crues observées en 1993 1995 ont des périodes de retour respectives d'environ 35 et 50 ans.

Aussi, la stratégie de révision des PPRI sur les rivières de l'Oise et de l'Aisne a pour objectif de mettre à jour les cartes de l'aléa et des enjeux, tenant compte de récentes études menées notamment par VNF et l'Entente Oise Aisne permettant de caractériser plus finement le comportement des rivières, ainsi que du MNT Lidar donnant avec précision les différentes altimétries du sol. Il s'agit également d'homogénéiser les règlements de ces différents PPRI, qui aujourd'hui se distinguent dans leur présentation et leur interprétation, sans justification apparente.

10.6.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PPRN

Dans le cadre du présent DAE, l'ouvrage concerné est la station de pompage de l'écluse de Montmacq pour l'alimentation en eau du canal et la mesure de compensation du projet sur les inondations de l'Oise qu'est le pompage de 10 m^3/s pendant 40 h.

Aussi l'analyse a été réalisée aussi en tenant compte du secteur 1 du CSNE déjà autorisé.

Le projet du CSNE étant un projet d'infrastructure publique qui ne rehausse pas la ligne d'eau de référence et n'aggrave pas le phénomène d'inondation, comme le montre la modélisation hydraulique, il est admis dans les périmètres les plus restrictifs du PPRn au titre de l'article 3.2 du règlement du PPRN.

10.6.2 PPRi du Noyonnais

10.6.2.1 Présentation du PPRI

Le Plan de Prévention des Risques Inondation par débordement des communes du Noyonnais pour Inondation par débordement, a été approuvé par arrêté préfectoral du 21/05/2007

La vallée de l'Oise constitue un vaste territoire où les implantations et activités humaines se sont développées. Les installations humaines et les infrastructures ont cependant eu tendance, au cours de l'histoire, à mobiliser une partie du champ d'expansion naturel des crues de l'Oise et se révèlent, pour certaines, vulnérables au risque inondation.

Les communes du Noyonnais ont une culture du risque inondation. En effet, il existait un Plan d'Exposition au Risque Inondation (PERI) approuvé en 1988, mais l'événement de référence pris en compte a été dépassé par les crues de 1993 et 1995.

Les communes concernées sont : Appilly, Brétigny, Béhéricourt, Baboeuf, Salency, Varesnes, Morlincourt, Pontoise-les-Noyon, Noyon, Sempigny, Pont-l'Evêque, Passel, Chiry-Ourscamp, Pimprez. Les communes de Noyon, Sempigny, Pont-l'Évêque et Passel sont concernées par le périmètre du présent projet.

10.6.2.2 Analyse de la compatibilité du projet avec ce PPRI

Les zones de risques sont regroupées selon des classes de couleur et de codes (Zones naturelles : ZN et zones urbanisées : ZU) pour aboutir au zonage réglementaire, qui est la seule carte opposable après approbation du PPRI. Le PPRI du Noyonnais comporte :

- des zones naturelles (ZN) inondées classées en :
  - ⇨ ZN Moyen correspondant à des zones naturelles inondables soumises à un risque moyen, dont certaines sont vouées à l'expansion des crues de l'Oise et de ses affluents,
  - ⇨ ZN faible correspondant à des zones naturelles inondables soumises à un risque faible, dont certaines sont vouées à l'expansion des crues de l'Oise et de ses affluents.
- des zones urbanisées (ZU) inondées classées en :
  - ⇨ ZU Fort correspondant à des zones identifiées comme zone d'urbanisation continue soumise à un risque fort du fait de la conjonction entre la manifestation d'un aléa aux caractéristiques graves et à la présence d'enjeux vulnérables
  - ⇨ ZU Moyen correspondant à la zone identifiée d'urbanisation continue soumise à un risque moyen du fait de la conjonction entre la manifestation de l'aléa et la présence d'enjeux vulnérables
  - ⇨ ZU faible correspondant au secteur recevant des hauteurs de submersion inférieures à cinquante centimètres. Toutefois, cette zone reste une zone de risque où les inondations provoquent des dommages lors des crues de l'Oise.

Le PPRI du Noyonnais prévoit que dans ces zones soient autorisés « ***les travaux de construction ou d'aménagement de réseaux et d'infrastructures routières, ferroviaires, hydrauliques, portuaires ou fluviales (et les installations spécifiques nécessaires à leur construction et à leur fonctionnement)*** *sous réserve que ces travaux ne conduisent pas à une augmentation du risque d'inondation en amont ou en aval, sous réserve de la prise en compte des impératifs de l'écoulement des crues, et fassent l'objet de mesures compensatoires, conformément à la réglementation en vigueur* ». Cette prescription est applicable à l'ensemble des zones (articles 14, 29, 41, 51, 63).

Ainsi, l'aménagement ou la construction d'infrastructure fluviale sont autorisés ainsi que les installations spécifiques à la construction et au fonctionnement de l'infrastructure. De plus, les ouvrages composant le canal sont conçus de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux, ils sont dimensionnés pour permettre l'écoulement à surface libre du plus important débit de crue connu ou à défaut le débit de crue centennale.

La modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'avant-projet sommaire (2005-2006) a permis d'évaluer l'incidence du projet sur les principales crues qu'a connu l'Oise depuis une quinzaine d'années en particulier sur la crue de 1993, la plus forte enregistrée sur l'Oise amont. La modélisation numérique d'ensemble permet à minima de vérifier la neutralité hydraulique du projet, voire d'optimiser ses effets positifs vis-à-vis de l'évacuation des crues (cas de l'Oise).

En complément, aucun site de dépôt n'est prévu dans le périmètre du PPRi du Noyonnais et ne viendrait donc faire obstacle à l'écoulement des eaux.

À ce titre le projet est compatible avec les prescriptions du PPRi du Noyonnais.

10.6.3 PPRi de la Verse

10.6.3.1 Présentation du PPRI

Le Plan de Prévention des Risques Inondation pour inondation par débordement et ruissellement du bassin versant de la Verse a été prescrit le 26/12/2012 (à la suite des intempéries et des fortes pluies qui ont touché le Noyonnais dans la nuit du 7 au 8 juin 2007, ayant eu pour conséquences de fortes inondations, notamment par ruissellement et débordement du cours d'eau de la Verse).

Ce PPRI a été approuvé par arrêté préfectoral du 01/09/2017.

Les communes concernées sont : Beaugies sous-bois, Beaulieu les Fontaines, Beaurains les Noyon, Berlancourt, Bussy, Campagne, Candor, Catigny, Crisolles, Ecuvilly, Fréniches, Frétoy le Chateau, Genvry, Guiscard, Lagny, Le Plessis Patte d'Oie, Maucourt, Morlincourt, Muirancourt, Noyon, Porquéricourt, Quesmy, Salency, Sermaize, Vauchelles, Villeselve.

Douze communes sont concernées dans le périmètre du présent projet, il s'agit de Beaulieu les Fontaines, Beaurains les Noyon, Campagne, Catigny, Ecuvilly, Frétoy le Chateau, Lagny, Noyon, Porquéricourt, Sermaize, Vauchelles.

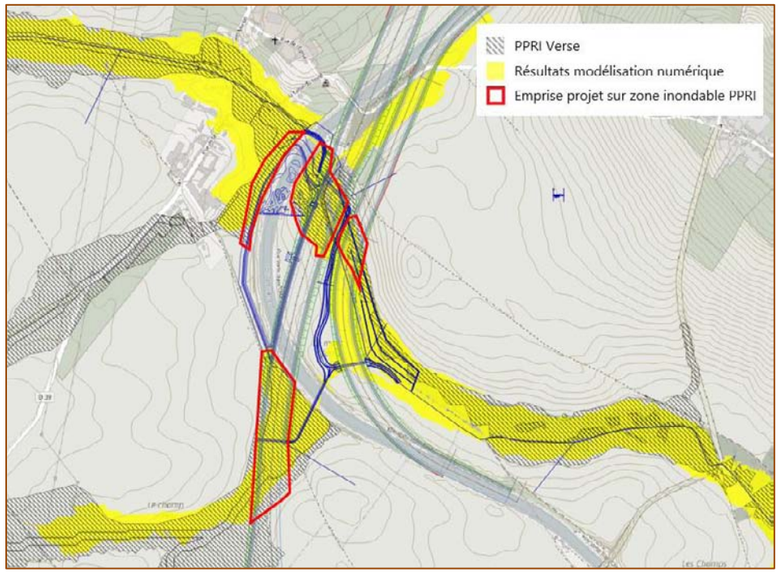


Illustration 32 : Identification des emprises projet sur zones inondables du PPRI de la Verse

10.6.3.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PPRN

Les zones de risques sont regroupées selon des classes de couleur et de codes (Zones naturelles : ZN et zones urbanisées : ZU) pour aboutir au zonage réglementaire qui est la seule carte opposable après approbation du PPRI.

Le PPRi de la Verse comporte ainsi :

- Des zones urbanisées concernées par l'aléa de débordement classées en :
  - ⇨ ZU « Fort débordement », correspondant aux zones urbaines où les inondations exceptionnelles sont redoutables en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau) ;
  - ⇨ ZU « Moyen débordement », correspondant à la zone identifiée d'urbanisation continue soumise à un risque moyen de débordement du fait de la conjonction entre la manifestation de l'aléa et la présence d'enjeux vulnérables ;
  - ⇨ ZU « Faible débordement », correspondant au secteur recevant des hauteurs de submersion inférieures à cinquante centimètres.
- Des zones urbanisées concernées par l'aléa de ruissellement classées en :
  - ⇨ ZU « Fort ruissellement », correspondant aux zones urbanisées particulièrement exposées aux phénomènes de ruissellement en raison de l'intensité des paramètres physiques (pente forte, vitesse d'écoulement, ravinement, etc.) ;
  - ⇨ ZU « Moyen ruissellement », correspondant à la présence d'un axe de ruissellement ou d'un point d'accumulation d'eau soumis à un risque moyen du phénomène de ruissellement.

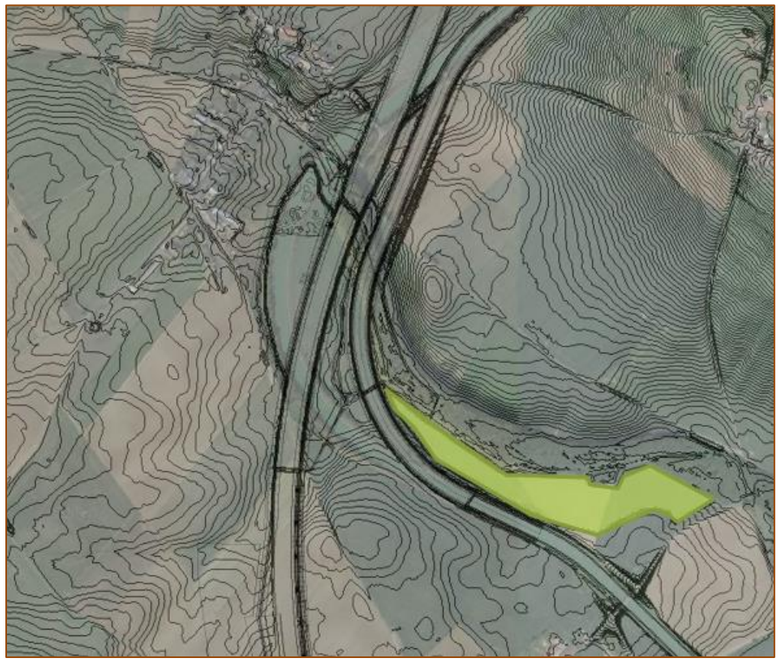


Illustration 33 : Localisation de la ZEC proposée

(Source : ONE, 2021)

Des zonages semblables sont identifiés en zone naturelle où le risque inondation par débordement et/ou ruissellement est présent, le règlement ne caractérise cependant pas de risque fort en zone naturelle :

- Des zones naturelles concernées par l'aléa de débordement classées en :
  - ⇨ ZN « Moyen débordement »,
  - ⇨ ZN « Faible débordement »,
- Des zones naturelles concernées par l'aléa de ruissellement classées en :
  - ⇨ ZN « Moyen ruissellement »,
  - ⇨ ZN « Faible ruissellement »,

Dans ces zones, l'aménagement ou la construction d'infrastructure fluviale est autorisé ainsi que les installations spécifiques à la construction et au fonctionnement de l'infrastructure sous réserve d'assurer une transparence hydraulique.

La notion de transparence hydraulique est définie comme l'aptitude que possède un ouvrage ou un aménagement à ne pas faire obstacle aux écoulements des eaux.

Cela signifie qu'il ne faut pas aggraver le phénomène d'inondation et ses impacts potentiels en amont et en aval et que les ouvrages ne doivent pas non plus compromettre les capacités d'expansion des crues. Pour satisfaire à ce principe, il est préconisé de :

- éviter l'implantation de ces aménagements dans le lit majeur des cours d'eau ;
- réduire leurs impacts sur l'écoulement des crues ;
- dernier recours : mesures compensatoires prescrites par arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau, permettant de restituer intégralement au lit majeur du cours d'eau les volumes déstockage et/ou les surfaces d'écoulement soustraits à la crue. »

Le PPRI de la Verse concerne 13 ouvrages hydrauliques.

Dans le cadre du CSNE, les différents ouvrages hydrauliques sont conçus de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Ils sont dimensionnés pour permettre l'écoulement à surface libre du plus important débit de crue connu ou à défaut le débit de crue centennale. Les deux premiers points ont ainsi pu être appliqués, sauf au droit du fossé de la Mève et du fossé des Fonds.

Comme déjà signalé, ces fossés constituent un système hydraulique complexe avec des apports issus de bassins versants situés en rive gauche et rive droite du canal du Nord et du projet du CSNE. Dans ce secteur, les remblais nécessaires pour la mise en œuvre des aménagements hydrauliques entravent partiellement le volume d'expansion de crue disponible à l'état initial. Afin de ne pas aggraver les écoulements à l'aval et à l'amont du projet, il est nécessaire de compenser 39 000 m^3 pour une crue d'occurrence centennale. Cette zone de compensation et d'expansion des crues aura pour vocation d'assurer la transparence hydraulique du projet, telle qu'imposée par le PPRi de la Verse.

La zone de compensation est en partie en zone naturelle soumise à aléa débordement de type faible dans le vallon de la Mève.

De plus, afin de ne pas entraver les écoulements naturels, les différents sites de dépôts ont été positionnés en dehors des zones d'aléa ou de risque inondation.

Durant la phase travaux, les installations de chantier seront dans la mesure du possible situées hors zone inondable. En cas d'impossibilité, des procédures de démontage et d'évacuation des installations faisant obstacle à l'écoulement de la crue seront demandées à l'entreprise travaux et mises en œuvre en cas d'alerte :

- Ecluse de Noyon : une zone de ruissellement d'aléas moyen à faible est identifiée au PPRi de la Verse au niveau du futur rétablissement de la RD938. Ces écoulements seront gérés et restitués par les dispositifs d'assainissement définitifs. En phase travaux l'entreprise respectera les prescriptions du PPRi.

  En complément, un fossé temporaire pourra être mis en place pour gérer les écoulements durant les travaux.

- Ecluse de Catigny : une zone de ruissellement d'aléas moyen à faible est identifiée au PPRi de la Verse dans les emprises travaux. Le règlement du PPRi autorise les dépôts de matériaux au sein de ces zones à condition qu'ils ne soient pas à l'origine d'embâcles à l'aval.

  L'entreprise respectera les prescriptions du PPRi, en complément un fossé temporaire pourra être mis en place pour gérer les écoulements durant les travaux.

En conclusion, le projet est compatible avec les prescriptions du PPRi de la Verse.

10.6.4 PPRI de la Somme

10.6.4.1 Présentation du PPRI

Le Plan de prévention des risques inondations de la vallée de la Somme et de ses affluents a été prescrit le 20 avril 2001. Ce Plan de prévention des risques naturels prend en considération les aléas Inondations par débordement de la Somme, remontées de nappe et ruissellement.

A l'issue des différentes phases d'élaboration, le plan de prévention des risques inondations de la vallée de la Somme et de ses affluents a été approuvé par arrêté préfectoral le 02 août 2012. Il vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au Plan local d'urbanisme ou au Plan d'occupation des sols.

Les communes concernées sont : Abbeville, Ailly-sur-Noye, Albert, Allaines, Amiens, Argœuves, Aubigny, Authuille, Aveluy, Bacouel-sur-Selle, Bailleul, Barleux, Beaucourt-sur-l'Ancre, Beaumont-Hamel, Bécordel-Bécourt, Belloy-sur-Somme, Biaches, Blangy-Tronville, Boismont, Bonnay, Bouchon, Bourdon, Boves, Bray-les-Mareuil, Bray-sur-Somme, Breilly, Buire-sur-l'Ancre, Bussy-lès-Daours, Cagny, Cahon, Cambron, Camon, Cappy, Cerisy, Chaussée-Tirancourt (La), Chipilly, Cléry-sur-Somme, Cocquerel, Condé-Folie, Corbie, Cottenchy, Crouy-Saint-Pierre, Daours, Dernancourt, Doingt, Dommartin, Dreuil-lès-Amiens, Eaucourt-sur-Somme, Liercourt, Limeux, Long, Longpré-les-Corps-Saints, Longueau, Mareuil-Caubert, Méaulte, Méricourt-l'Abbé, Méricourt-sur-Somme, Mesge (Le), Miraumont, Molliens-Dreuil, Mons-Boubert, Morcourt, Neuville-les-Bray (La) , Oissy, Pendé, Péronne, Picquign, Plachy-Buyon, Pont-de-Metz, Pont-Noyelles, Pont-Rémy, Querrieu, Remiencourt, Ribemont-sur-Ancre, Riencourt, Rivery, Saigneville, Sailly-Laurette, Sailly-le-Sec, Saint-Sauveur, Saint-Valéry-sur-Somme, Saleux, Salouel, Soues, Suzanne, Thezy-Glimont, Vaire-Sous-Corbie, Vaux-sur-Somme, Vecquemont, Vers-sur-Selle, Ville-sur-Ancre, Yzeux.

Les communes d'Allaines, Barleux, Biaches, Cléry-sur-Somme et Péronne sont concernées par le périmètre du présent projet.

10.6.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec ce PPRi

Le PPRI de la vallée de la Somme définit un zonage réglementaire, reposant sur le croisement des aléas et des enjeux recensés, qui présente 4 types de zones, avec des objectifs différents pour la prévention du risque inondation. Le PPRi comporte :

- Des zones soumises à un aléa important ou présentant des caractéristiques naturelles à préserver (zones de type 1) ;
- Des zones soumises à un aléa significatif et à vocation d'activités agricoles et de loisirs (zones de type 2) ;
- Des zones soumises à un aléa et à vocation urbaine (zones de type 3) ;
- Des zones sensibles aux remontées de nappe en sous-sol et à vocation urbaine (zones de type 4).

Le règlement du PPRi de la Somme prévoit que dans les zones 1, 2, 3 et 4 : « L'aménagement ou la construction d'infrastructures de transport routier, ferroviaire ou fluvial est autorisé. Dans la mesure du possible, les chaussées sont conçues et réalisées avec des matériaux pas ou peu sensibles à l'eau. Si ces chaussées sont perpendiculaires à l'écoulement des eaux, la transparence hydraulique doit être assurée. L'aménagement ou la construction d'infrastructures de transport doux notamment les voies pédestres et les pistes cyclables est autorisé. »

Ainsi, dans les zones 1, 2, 3 et 4, l'aménagement ou la construction d'infrastructure fluviale est autorisé ainsi que l'aménagement des voiries.

Concernant les ouvrages de rétablissement hydraulique, le PPRI de la vallée de la Somme concerne l'ouvrage présent sur la Motte et su la Somme. Le premier a été conçu de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et est dimensionné pour permettre l'écoulement à surface libre du plus important débit de crue connu ou à défaut le débit de crue centennale.

Aucun site de dépôt n'est prévu dans le périmètre du PPRi de la vallée de la Somme.

Le Pont Canal sur la Somme (PCS) se situe en zone réglementaire de type 1 « Zones soumises à un aléa important ou présentant des caractéristiques naturelles à préserver ». Au droit du PCS, les aléas sont faibles à très faibles, il peut donc être considéré que le classement du secteur en zone de type 1 est avant tout lié aux caractéristiques naturelles à préserver.

Pour les zones de type 1, les objectifs et exigences sont les suivants :

- Le libre écoulement des eaux superficielles et souterraines ainsi que le maintien des caractéristiques naturelles sont assurés, avec la possibilité de préserver ou de créer des champs d'expansion de crue ;
- Les constructions et les ouvrages existants peuvent être maintenus, en permettant des adaptations.

Les caractéristiques de cet ouvrage présentées ci-après permettent de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les objectifs du PPRI de la vallée de la Somme.

Tableau 89 : Compatibilité du Pont-Canal sur la Somme avec le PPRi de la Vallée de la Somme

(Source : PPRi de la Vallée de la Somme, 2017, COREA, 2021)

Dispositions générales	*Intitulé*	*Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet*
Aménagement et gestion des eaux		
Point n°1 Écoulement des eaux	Les constructions, ouvrages ou aménagements ne doivent pas avoir d'effet gênant sur l'écoulement des eaux superficielles et souterraines. Dans le cas où les constructions, ouvrages ou aménagements ont un effet sur l'écoulement, le maitre d'ouvrage doit en expliquer les conséquences dans toute demande.	La conception du Pont Canal Somme (PCS) en viaduc permet de préserver les écoulements des eaux sans impact, aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation.
Point n°2 Impact sur les autres parcelles	Les aménagements ne doivent pas conduire à aggraver les risques sur une autre parcelle.	Le PCS (en phase travaux et en phase d'exploitation) a un impact négligeable sur l'emprise de la zone inondable.
Point n°3 Aménagements hydrauliques	Sont autorisés : -les ouvrages et aménagements hydrauliques et portuaires, ou les constructions nécessaires à leur gestion et développement, -les aménagements nécessaires aux liaisons fluviales (quais, embarcadères, hangars à bateaux …), à l'exclusion de toute autre construction.	Le PCS est entièrement dédié au CSNE.
Point n°4 Ouvrages d'art, buses et ouvrages divers de transit de l'eau	Les ouvrages d'art, les buses et les ouvrages divers de transit de l'eau sont dimensionnés de manière à évacuer le débit ponctuel maximum d'une crue au moins centennale.	Le PCS est conçu pour laisser transiter une crue d'occurrence centennale sans incidence.
Point n°5 Ouvrages de protection	La construction ou l'aménagement de digue ou de tout ouvrage équivalent susceptible de réduire le champ d'expansion de crue n'est autorisé que pour protéger des constructions ou des ouvrages existants, sous réserve de l'application des textes législatifs et réglementaires en vigueur notamment le code de l'environnement.	Le PCS a un impact négligeable sur l'emprise de la zone inondable.
Constructions et ouvrages		
Point n°2 Étude préalable	Une étude préalable doit être effectuée pour la réalisation de toute construction, extension ou ouvrage dont l'emprise au sol est supérieure à 20 m2, ou pour tous travaux significatifs sur une construction ou un ouvrage existant.	Le PCS fait l'objet de nombreuses études techniques, permettant de définir au mieux ses caractéristiques au regard des enjeux et contraintes présents. Aucune emprise concernée par le bief 4 et 5 n'est sur une zone inondable
Point n°3 Structures et matériaux	L'aléa d'inondation doit être pris en compte pour définir les modalités de réalisation des ouvrages ou des constructions ou pour tous travaux significatifs sur une construction ou un ouvrage existant, notamment pour le choix des matériaux et le dimensionnement des structures. Pour toute partie de construction située au-dessous du niveau de référence augmenté de 0,5 mètre, seuls les matériaux qui ne sont pas putrescibles ou sensibles à la corrosion peuvent être utilisés.	Une étude hydraulique et hydrologique pour le PCS a été menée afin d'étudier l'impact des travaux et de l'ouvrage en phase définitive. Le choix des matériaux et le dimensionnement des structures est réalisé en adéquation avec la présence de la Somme et de sa zone inondable.
Point n°6 Exploitation	Sur l'ensemble des zones, l'exploitation ou l'utilisation de bâtiments, d'installations ou d'infrastructures en zones soumises à un aléa d'inondation fait l'objet d'une gestion adaptée et décrite, ainsi que d'une information des usagers.	Le PCS est entièrement dédié au CSNE, lequel fait l'objet d'une enquête publique au titre de la loi sur l'eau.
Réseaux, infrastructures et équipements publics		
Point n°2 Infrastructures de transport	L'aménagement ou la construction d'infrastructures de transport routier, ferroviaire ou fluvial est autorisé. Dans la mesure du possible, les chaussées sont conçues et réalisées avec des matériaux pas ou peu sensibles à l'eau. Si ces chaussées sont perpendiculaires à l'écoulement des eaux, la transparence hydraulique doit être assurée.	Le PCS est entièrement dédié au CSNE.

Au regard de l'analyse présentée ci-dessus, le Pont-Canal sur la Somme est compatible avec les objectifs du PPRI.

Les seuls aménagements inscrits dans les zonages règlementaires du PPRi sont des mesures de compensation écologique (boisements, fourrés, prairies humides, …). Ces aménagements contribuent aux objectifs du PPRi, à savoir, au maintien du libre écoulement des eaux superficielles et souterraines avec la possibilité de préserver ou de créer des champs d'expansion de crue.

L'ensemble du projet CSNE est donc compatible avec le PPRI de la vallée de la Somme et de ses affluents.

10.7 Compatibilité avec les objectifs du PLAGEPOMI

10.7.1 PLAGEPOMI Seine Normandie

10.7.1.1 *Présentation des objectifs*

Le PLAGEPOMI est le document de planification qui présente la stratégie des poissons migrateurs sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie (périmètre du SDAGE cité précédemment). Il est effectif depuis le 1er janvier 2016.

Pour assurer la restauration et la conservation des espèces migratrices amphihalines, les mesures de gestion sont organisées en cinq axes :

Axe 1 : Reconquérir les axes de migration

Permettre aux poissons migrateurs d'élargir leur aire de répartition est un enjeu majeur de la stratégie des poissons migrateurs amphihalins. Il est donc important d'assurer la dévalaison des anguilles et de poursuivre les aménagements des ouvrages situés sur la Seine. Il est important que le plan de gestion Anguille et le plan de restauration de la continuité soient mis en œuvre.

Axe 2 : Renforcer la connaissance des migrateurs

Cet axe est majeur pour permettre d'évaluer plus facilement les impacts des politiques publiques sur les poissons migrateurs en créer des indicateurs biologiques caractérisant l'efficacité des actions menées.

Axe 3 : Encadrement et suivi de la pêche

Au vu du contexte sociétal il est important de gérer de façon durable l'exploitation des espèces migratrices afin de ne pas perturber l'équilibre écologique. Ainsi cet objectif définit la réglementation vis-à-vis de la pêche et le contrôle du bon respect de ces pratiques.

Axe 4 : Protéger et restaurer les habitats de production

Les habitats de production sont essentiels au maintien de la bonne efficacité des fonctionnalités des milieux aquatiques. Ainsi il est important de restaurer et entretenir ces habitats.

Axe 5 : Gestion cohérente terre-mer du saumon en Baie du Mont-Saint-Michel

Le Saumon est une espèce prisée des pêcheurs amateurs dans ce lieu touristique. Il est donc important de veiller à la bonne exploitation de cette ressource afin de ne pas mettre en danger la survie de cette espèce et déséquilibrer l'écosystème.

10.7.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PLAGEPOMI Seine Normandie.

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec le PLAGEPOMI Seine-Normandie.

Tableau 90 : Analyse de la compatibilité du projet au PLAGEPOMI Seine Normandie

(Source : PLAGEPOMI Seine Normandie 2016-2021, 2015, ONE, 2021)

Axe	*Mesure*	*Caractéristique du projet*	*Compatibilité*
Axe 1 : Reconquérir les axes de migration	1A : Rétablir la continuité migratoire sur les cours d'eau classés et les cours d'eau prioritaires du plan de gestion anguille	Sans objet (pas de cours d'eau classé prioritaire au plan de gestion anguille)	Non concerné
	1B : Optimiser la conception des dispositifs de franchissement – réduire les risques de mortalités à la dévalaison sur les prises d'eau hydroélectriques	Sans objet	Non concerné
	1C – Gérer le parc de dispositifs de franchissement existant	Sans objet	Non concerné
	1D – Capitaliser les fiches de suivi des opérations réalisées	Sans objet	Non concerné
Axe 2 : Renforcer la connaissance des migrateurs	2A et 2B : Suivis des populations 2C : synthèse et acquisition de connaissances sur les autres espèces amphihalines 2D : Suivis halieutiques 2E : Mise en œuvre et communication d'un tableau de bord toutes espèces 2F : Poursuivre l'acquisition des connaissances	Sans objet	Non concerné
Axe 3 : Encadrement et suivi de la pêche	3A : Encadrer et suivre la pêche fluviale 3B : Encadrer et suivre la pêche Maritime 3C : Harmoniser l'encadrement de la pêche entre le domaine maritime et fluvial 3D : Contrôler le respect de la réglementation en matière de pêches fluviales et maritimes 3E : Élaborer une stratégie de contrôle interservices au profit d'une coordination « terre-mer »	Des pêches de sauvegardes encadrées seront réalisées lors des travaux et de l'entretien du canal en lien avec l'OFB et les fédérations de la pêche. La pêche de loisirs sera autorisée sur le CSNE. Des pontons de pêches sont prévus dans le programme de travaux. Cette activité sera encadrée pour tenir compte du développement de l'ichtyofaune au sein du CSNE.	Oui
Axe 4 : Protéger et restaurer les habitats de production	4A : Restauration hydromorphologique des cours d'eau d'intérêt migrateur	Aucun cours d'eau d'intérêt migrateur n'est intercepté dans le périmètre du PLAGEPOMI Seine-Normandie	Non concerné
	4B : Entretien et/ou restauration des habitats	Sans objet	Non concerné

Axe	Mesure	Caractéristique du projet	Compatibilité
	4C : Réhabilitation des annexes hydrauliques	Le projet CSNE prévoit la création de berges lagunées et annexes hydraulique qui serviront de zones de reproduction pour certaines espèces piscicoles.	Oui
	4D : Lutte contre le colmatage des habitats	Une fois les zones de frayères inventoriées, la démarche ERC a été appliquée avec notamment un planning des travaux adapté pour que les travaux se déroulent pendant les périodes favorables pour la faune aquatique. Les habitats de frayères détruits sont compensés dans les zones d'aménagement écologique.	Oui
	4E : Protection réglementaire des habitats	Le tracé du canal a été pensé en suivant la séquence ERC. Les zones sensibles et à haute valeur patrimoniale et environnementale ont été au maximum préservées et évitées.	Oui
Axe 5 : Gestion cohérente terre-mer du saumon en Baie du Mont-Saint-Michel		Sans objet	Non concerné

10.7.1 PLAGEPOMI Artois-Picardie

10.7.1.1 Présentation des objectifs

Le Plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) pour la période 2015-2020 du bassin Artois Picardie a été approuvé par arrêté du préfet en date du 20 janvier 2015.

Le bassin Artois-Picardie accueille neuf migrateurs amphihalins : le saumon atlantique, la truite de mer, les lamproies marine et fluviatile, l'anguille européenne, la grande alose, l'alose feinte, le flet et le mulet porc.

La gestion de ces espèces à l'échelle du bassin est assurée par le comité de gestion des poissons migrateurs Artois-Picardie, dont la présidence est assurée par le préfet de la région des Hauts-de-France.

Les mesures de gestion proposées s'articulent autour de 4 axes :

Encadrement et mesures de gestion de la pêche sur le bassin Artois-Picardie

En complément de la réglementation nationale de la pêche en eau douce, le PLAGEPOMI détermine par bassin, par cours d'eau ou groupe de cours d'eau, les conditions dans lesquelles sont fixées les périodes d'ouverture de la pêche, les modalités de la limitation éventuelle des pêches, les conditions dans lesquelles sont délivrés et tenus les carnets de pêche.

Protection et restauration des habitats

Le bassin Artois-Picardie compte plus de 2000 ouvrages hydrauliques qui constituent des obstacles à la continuité écologique en cloisonnant les cours d'eau. Il est nécessaire d'aménager ces ouvrages afin qu'ils ne bloquent ou ne ralentissent pas la circulation des poissons migrateurs entre la mer et leurs zones de grossissement ou de reproduction.

Amélioration des connaissances et suivi des populations de poissons migrateurs

Une bonne connaissance des poissons migrateurs est déterminante pour une bonne gestion de ces espèces patrimoniales.

Soutien des effectifs de poissons migrateurs

Les soutiens d'effectifs de poissons migrateurs sont des mesures à prendre en tenant compte de la biologie des espèces et du milieu.

10.7.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PLAGEPOMI Artois Picardie.

La Somme est identifiée dans le PLAGEPOMI du bassin Artois-Picardie. En revanche, son affluent la Tortille n'est pas indiqué dans ce document en raison de son classement en liste 1 (et non en liste 2).

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec le PLAGEPOMI Artois-Picardie.

Tableau 91 : Analyse de la compatibilité du projet au PLAGEPOMI Artois-Picardie

(Source : PLAGEPOMI Artois-Picardie 2015-2020, 2014, 0NE, 2021)

Axe	*Détail*	*Mesure*	*Caractéristique du projet*	*Compatibilité*
Axe 1 : Encadrement et mesures de gestion de la pêche sur le Bassin Artois-Picardie	Mesures générales concernant l'ensemble des poissons migrateurs	R1 : Coopération de l'ensemble des acteurs dans la surveillance des pêches	Sans objet	Non concerné
		R2 : Évolution de l'encadrement de la pêche	Sans objet	Non concerné
	Mesures réglementaires pour la protection des grands salmonidés sur le bassin Artois-Picardie	**Limitation de la pêche en eau douce :**		
		R3 : Encadrer la pêche du saumon	Sans objet	Non concerné
		R4 : Limiter la pêche de la Truite de Mer	Sans objet	Non concerné
		R5 : Instaurer des réserves de pêche au niveau de certains ouvrages stratégiques pour les poissons migrateurs	Sans objet	Non concerné
		R6 : Date d'ouverture de la pêche des grands salmonidés	Sans objet	Non concerné
		R7 : Interdire l'usage de la gaffe sur les cours d'eau à saumons	Sans objet	Non concerné
		Pêche maritime et Estuarienne :		
		R8 : Localiser par plage les déclarations de capture au filet fixe en mer (DDTM)	Sans objet	Non concerné
		R9 : Réglementer la pêche des grands salmonidés en zone estuarienne et maritime	Sans objet	Non concerné
		R10 : Instaurer une limitation des captures de salmonidés	Sans objet	Non concerné
		RR11 : Interdire la pêche des aloses	Sans objet	Non concerné
Axe 2 : Protection et restauration des habitats		M1 : Faciliter les démarches administratives pour les projets de rétablissement de la continuité écologique ou de restauration des habitats	Dans le cadre du projet, des annexes hydrauliques et des berges lagunées sont prévues. Des éco-récif sont aussi envisagés en tant que solution d'écoconception. Ces aménagements sont conçus en concertation avec la fédération de pêche du Pas-de-Calais et du Nord.	Oui

Axe	*Détail*	*Mesure*	*Caractéristique du projet*	*Compatibilité*
		M2 : Prioriser les aménagements des ouvrages	Les ouvrages de rétablissement de cours d'eau sont dimensionnés de façon à garantir la continuité écologique et sédimentaire en plus des rétablissements de la continuité hydraulique.	Oui
		M3 : Rappeler les obligations en cas d'aménagements	Autorisation au titre de la Loi sur l'eau demandée à l'échelle du projet	Non concerné
		M4 : Tenir compte des opportunités et de l'importance de l'ouverture des ouvrages en limite de l'aire de répartition et des ouvrages en aval pour augmenter le linéaire colonisé	Le projet prévoit la création d'annexes hydrauliques ou de berges lagunées afin de favoriser le développement des espèces piscicoles. La restauration de la Tortille fait également partie du projet afin d'améliorer les continuités écologiques.	Oui
		M5 : Évaluer les aménagements	Un certain nombre de mesures de suivi sont mises en place en phase travaux et en phase exploitation. Certaines de ces mesures visent à évaluer la fonctionnalité des aménagements mis en place. Ces mesures sont décrites dans ce dossier. Un suivi écologique sera mis en place à la suite des travaux afin de s'assurer que la continuité écologique est bien assurée.	Oui
Axe 2 : Protection et restauration des habitats		M6 : Évaluer les potentialités des cours d'eau à grands salmonidés	Sans objet	Non concerné
		M7 : Améliorer la qualité des habitats des cours d'eau à grands salmonidés	Sans objet	Non concerné
		M8 : Entretenir et restaurer les habitats des grands salmonidés	Sans objet	Non concerné
		M9 : Lutter contre le colmatage des habitat	Les zones de frayères ont été inventoriées et la démarche ERC a été appliquée avec notamment un planning des travaux adapté pour que les travaux se déroulent pendant les périodes favorables pour la faune aquatique et de manière à limiter le colmatage de ces habitats. La restauration de la Tortille est un projet de restauration permettant de redynamiser le cours d'eau et éviter l'apparition des phénomènes de colmatage du fond du lit.	Oui
		M10 : Préserver l'anguille lors des travaux de curage et de faucardage	Lors de la réalisation des travaux de mise en assec, des pêches de sauvegarde sont réalisées.	Oui

Axe	*Détail*	*Mesure*	*Caractéristique du projet*	*Compatibilité*
		M11 : Préserver les habitats restaurés	Seul l'Ingon est classé en tant que cours d'eau (liste 1), il est rétabli en aqueduc permettant de rétablir la continuité du cours d'eau. Une restauration hydromorphologique des lits amont et aval du rétablissement hydraulique est prévue afin d'assurer une continuité écologique, morpho dynamique et hydraulique avec l'existant. La méthode d'évaluation de l'équivalence perte / gain concernant les enjeux liés à l'hydromorphologie des cours d'eau, mise en œuvre pour le DAE S1, a été appliquée et a permis de définir un ratio d'équivalence par comparaison de la dette et des gains dus aux mesures de réduction. Le pont-canal sur la Somme n'entrainera pas une altération des habitats en lien avec la migration des poissons. Un suivi des frayères est prévu une fois les travaux terminés.	Oui
		M12 : Restaurer et préserver les habitats de l'anguille	La restauration de la Tortille repose sur la diversification des substrats permettant d'améliorer les zones de refuge et d'alimentations de la faune piscicole y compris pour l'Anguille.	Oui
Axe 3 : Amélioration des connaissances et suivi des populations de poissons migrateurs	Orientations générales des connaissances	C1 : Favoriser une animation de la connaissance des poissons migrateurs au niveau du bassin	Sans objet	Non concerné
		C2 : Favoriser l'aménagement d'un comptage toutes espèces sur le bassin	Sans objet	Non concerné
		C3 : Suivre le rétablissement de la continuité écologique	Sans objet	Non concerné
		C4 : Suivre l'efficacité des travaux de restauration et communiquer les résultats	Des suivis de la faune piscicole et des frayères sont prévus notamment sur les berges lagunées, annexes hydrauliques et sur le linéaire restauré de la Tortille.	Oui
		C5 : Améliorer les liens avec les partenaires marins en termes de connaissance en mer	Sans objet	Non concerné
		C6 : Organiser la collecte des données de captures au niveau du bassin (DREAL/DIRM/CNICS/DDTM	Sans objet	Non concerné
		C7 : Diffuser les connaissances sur les poissons migrateurs	Sans objet	Non concerné
		C8 : Favoriser la coopération internationale en termes d'échange de connaissances et de gestion des poissons migrateurs	Sans objet	Non concerné

Axe	*Détail*	*Mesure*	*Caractéristique du projet*	*Compatibilité*
Axe 3 : Amélioration des connaissances et suivi des populations de poissons migrateurs	Orientations spécifiques aux grands salmonidés	S1 : Favoriser les travaux de recherche qui permettraient d'établir une méthodologie pour évaluer les stocks et les limites de conservation du saumon dans le contexte sédimentaire (où la truite de mer est privilégiée par rapport au saumon)	Sans objet	Non concerné
		S2 : Favoriser le suivi de l'évolution de l'aire de répartition des saumons et truites de mer par le suivi des nids de ponte et frayères	Sans objet	Non concerné
		S3 : Favoriser les travaux de définition d'un indice d'occupation des frayères sur le bassin Artois Picardie	Sans objet	Non concerné
		S4 : Favoriser les animations de terrain permettant les remontées d'information de capture	Sans objet	Non concerné
		S5 : Favoriser l'aménagement d'une station de comptage des grands salmonidés	Sans objet	Non concerné
	Orientations spécifiques aux anguilles	A1 : Continuer le monitoring anguille	Sans objet	Non concerné
		A2 : Améliorer la connaissance des pressions sur l'anguille dans les zones non colonisées	Sans objet	Non concerné
		A3 : Améliorer le suivi de la dévalaison	Sans objet	Non concerné
		A4 : Suivre le recrutement en civelles entrant dans le système fluvial	Sans objet	Non concerné
		A5 : Suivre la phase de grossissement (anguille jaune)	Sans objet	Non concerné
	Orientations spécifiques aux lamproies et aloses	AL1 : Continuer le suivi des nids de ponte sur les secteurs de présence de la lamproie et améliorer la connaissance générale sur les lamproies	Sans objet	Non concerné
		AL2 : Favoriser les actions de recherche permettant de vérifier l'impact du régime thermique des cours d'eau du bassin sur la présence des aloses	Sans objet	Non concerné
		AL3 : Identifier des zones de reproduction potentielles des aloses	Sans objet	Non concerné
Axe 4 : Soutien des effectifs de poissons migrateurs		E1 : Ne pas encourager les actions de soutien d'effectifs en saumon dans le bassin.	Sans objet	Non concerné
		E2 : Favoriser la recherche des sites potentiels pour accueillir des actions de repeuplement en anguille	Sans objet	Non concerné

10.8 Compatibilité avec les objectifs des plans de gestion piscicole départementaux

10.8.1 Le PDPG du département de l'Oise

10.8.1.1 Présentation

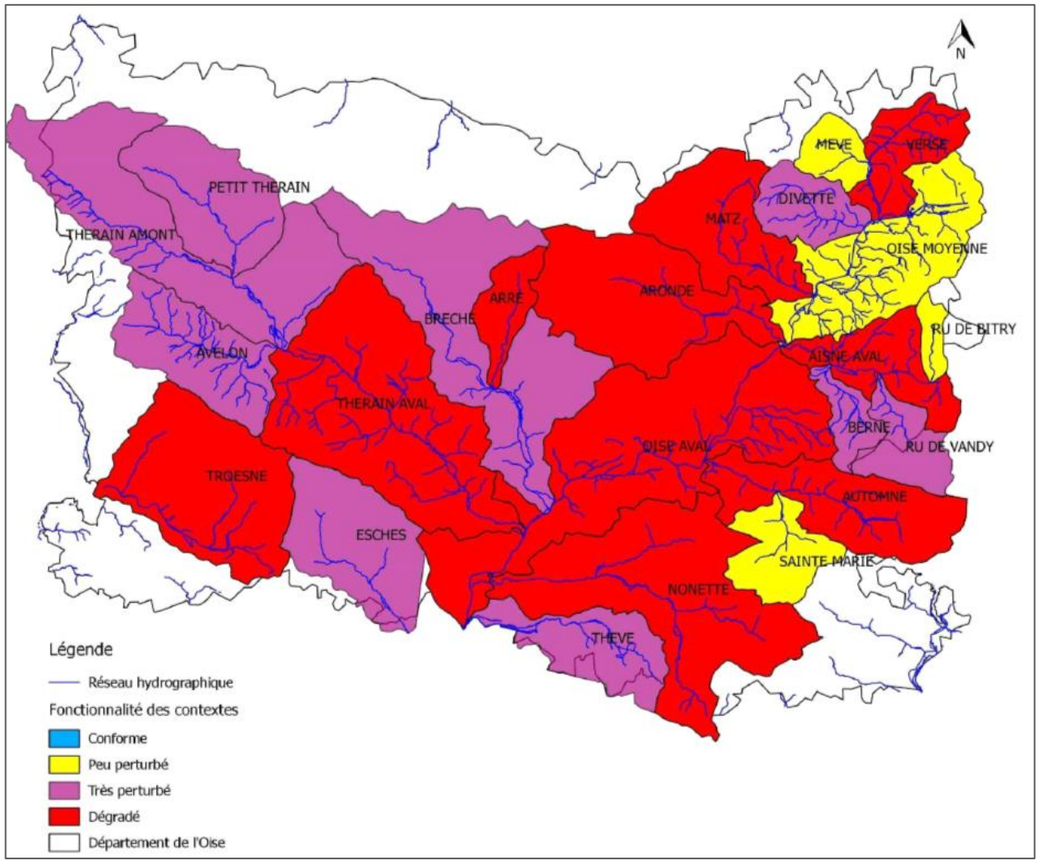
Ce plan départemental de gestion des ressources piscicoles œuvre pour les frayères dans l'Oise en prévoyant des actions de restauration et/ou décolmatage des frayères pour la Truite de rivière (*Salmo trutta fario*) et le Brochet (*Esox lucius*).

Lors des inventaires et des travaux d'aménagements, ce document exige de s'assurer de la pérennité de l'oxygénation des frayères et de leur accès. Le cours d'eau doit également assurer une diversité des habitats et permettre d'assurer une durée d'inondation suffisante à la reproduction du Brochet.

10.8.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PDPG

Dans l'Oise, deux bassins versants sont interceptés par le projet, il s'agit des bassins versants de la Verse (6001) et de la Mève (6002) présentés sur la carte suivante.

Le tableau ci-après présente les objectifs du Plan des Actions Nécessaire (PAN) du PGPD 60 concernant ces deux bassins versants ainsi que les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec le PDPG 60.



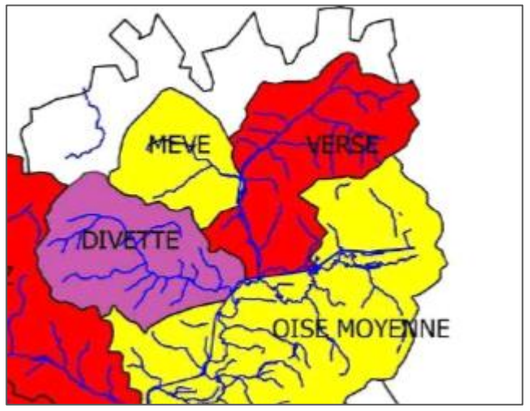


Figure 20 : Contextes de l'Oise et de leurs fonctionnalités

(Source : PDPG Oise)

Tableau 92 : Analyse de la compatibilité du projet au PDPG du département de l'Oise

(Source : PDPG du département de l'Oise, 2015, ONE, 2021)

Compétence de la FDPPMA	*Contexte et fonctionnalité*	*Espèce(s) repère*	*Recommandation*	*Action(s) concernée(s)*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Oui	Verse	TRF	Restauration hydromorphologique	Déblai/remblai, reméandrage et remise dans le talweg	Pas de franchissement de la Verse dans ce contexte. Mise en place d'un assainissement adapté pour limiter les entrants.	oui
(Oui)			Restaurer la continuité écologique	Remise à ciel ouvert		
Oui			Gestion des EEE	Sensibilisation et lutte physique		
(Oui)			Lutte contre l'érosion et protection de la ressource en eau	Restauration du maillage bocager		
(Oui)			Diminuer l'impact des peupleraies	Suppression des peupliers sur une bande de 6m en bord de cours d'eau et plantation d'une ripisylve adaptée Mise en place de zones tampon bandes enherbées et aménagement du réseau de drainage des peupleraies		
Oui	Mève	TRF	Restauration hydromorphologique	Diversification des écoulements, remise dans le talweg, recharge granulométrique	Pas de franchissement de la Mève, mais de l'un de ses affluents. Dans le cadre des dérivations définitives opérée sur ces affluents, une renaturation du lit sera opérée. Celle-ci vise à la diversification des faciès d'écoulement. La recharge granulométrique n'est pas envisagée.	oui
Oui			Ripisylve	Plantation ou entretien et mise en place de bandes enherbées	Une bande enherbée sera aménagée entre la berge et les parcelles cultivées contiguës. En compensation de destructions de ripisylves, des plantations sont projetées.	
(Oui)			Lutte contre l'érosion et protection de la ressource en eau	Restauration du maillage bocager	Dans le cadre de la compensation écologique des plantations de haies seront réalisées.	
(Oui)			Diminuer l'impact des peupleraies	Suppression des peupliers sur une bande de 6m en bord de cours d'eau et plantation d'une ripisylve adaptée Mise en place de zones tampon bandes enherbées et aménagement du réseau de drainage des peupleraies	La peupleraie de la Mève, bien que le cours d'eau ne soit pas directement impacté, doit faire l'objet d'une mesure compensatoire comprenant des travaux écologiques en vue d'une amélioration de l'habitat naturel.	

10.8.1 Le PDPG du département de la Somme 2008-2013

10.8.1.1 Présentation

Par le biais d'une gestion intégrée, le PDPG du département de la Somme a pour vocation la gestion durable des milieux aquatiques et des ressources piscicoles, d'une part en recherchant une gestion piscicole patrimoniale et d'autre part en permettant une meilleure prise en considération de l'« enjeu milieu » dans les politiques d'aménagement du territoire.

Le PDPG vise la restauration naturelle d'habitats, en tant que réponse du milieu lors de la reconquête de son hydrologie, de sa morphologie, de sa végétation rivulaire et/ou de sa chimie.

Ce plan départemental de gestion de ressources piscicoles dresse un état des lieux de la fonctionnalité écologique des 14 contextes salmonicoles et des 4 contextes éso-cyprinicoles à l'échelle de la Somme.

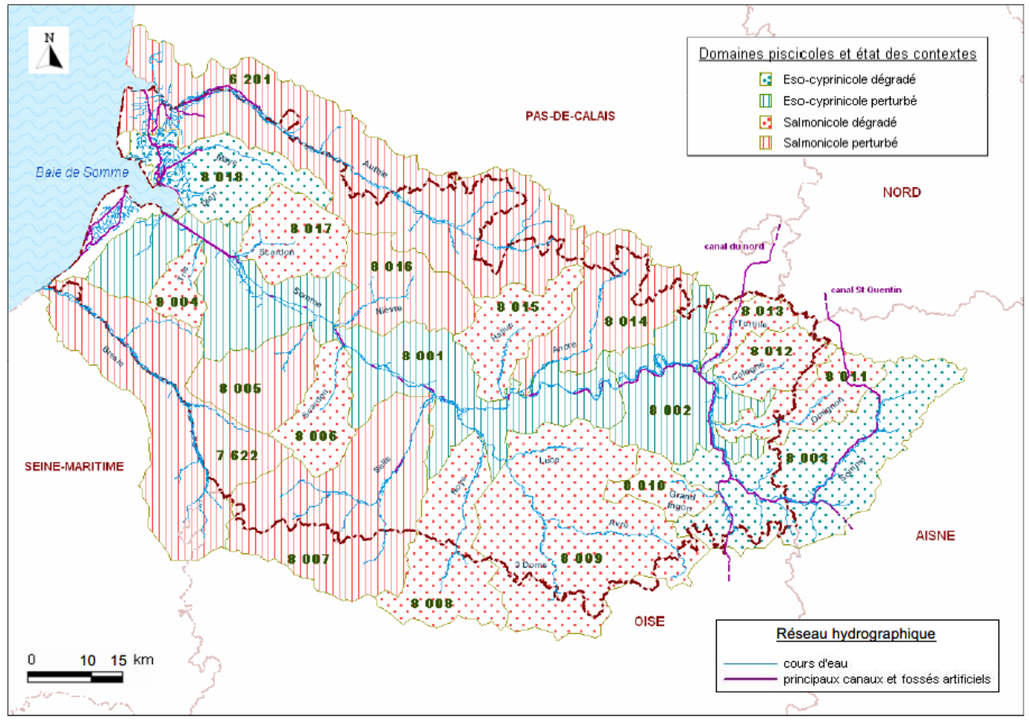
Le document exige la préservation prioritaire des secteurs colonisés par les grands salmonidés au regard de l'enjeu écologique majeur qu'ils représentent. Il prévoit des actions de décolmatage des frayères des salmonidés.

10.8.1.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PDPG

Dans la Somme, quatre bassins versants sont interceptés par le projet, il s'agit des bassins versants de la Somme amont (8003), du Grand Ingon (8010), de la Tortille (8013) et de la Moyenne Somme (8002), présentés sur la carte ci-contre.

Le tableau ci-après présente les objectifs du Plan des Actions Nécessaire (PAN) du PGPD 80 concernant ces bassins versants ainsi que les différentes caractéristiques du projet permettant de justifier de la compatibilité de celui-ci avec le PDPG 80.

Concernant la Tortille, le plan d'action nécessaire énonce qu'il est impossible de mettre en place des actions tant que le canal alimentera la rivière. Le projet de restauration va permettre de pouvoir réviser son plan de gestion.



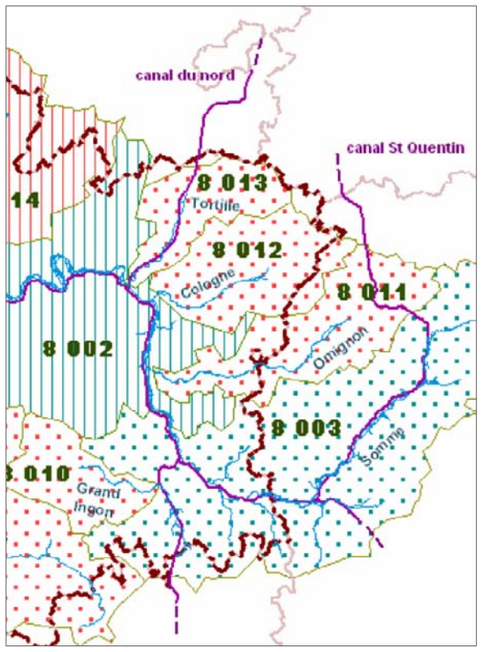


Figure 21 : Contextes de la Somme et de leur fonctionnalité avec zoom sur la Somme

(Source : PDPG Somme)

Tableau 93 : Analyse de la compatibilité du projet au PDPG Somme

(Source : PDPG du département de la Somme, ONE, 2021)

Priorité	***Contexte***		***Détail de l'action***		***Gestion proposée***	***Fonctionnalité***			***Caractéristiques du projet***	***Compatibilité***
	Numéro et Nom	*MAC*	*Description*	*Coût (k€)*		*Gain (points)*	*Restaurée après MAC*	*État*		
3	8002 Moyenne Somme	1	Reconquête de la qualité de l'eau (pollutions domestiques, pluviales, érosion des sols) ; reconquête du pouvoir épurateur ; amélioration de la fonctionnalité des frayères (gestion hydraulique)	71*	Patrimoniale différée	22	57%	P	Le choix de conception, c'est-à-dire l'implantation d'un pont-canal d'environ 1330 m de longueur, permet de limiter les emprises du projet sur les milieux naturels au niveau de la Somme et des marais de la Somme. La destruction des zones de frayères liée aux travaux du Pont-canal de la Somme sera compensée via la création à l'équivalent de zones de frayères.	Oui
3	8003 Somme amont	2	Rétablissement de la libre circulation sur la Somme ; reconquête de la qualité de l'eau (pollutions domestiques, pluviales, industrielles et agricoles) ; déboisement de zones humides ; amélioration de la gestion quantitative le l'eau.	4645	Patrimoniale différée	23	38%	P	Pas de franchissement de la Somme dans ce contexte. Mise en place d'un assainissement adapté pour limiter les entrants.	Oui
3	8010 Grand Ingon	2	Rétablissement de la libre circulation avec réduction du colmatage du substrat ; Restauration physique des habitats (piétinement, peupliers et travaux en lit mineur) ; Lutte contre les pollutions d'origine agricole et industrielle	345	Patrimoniale différée	31	31%	P	L'Ingon sera rétabli en aqueduc. Des rescindement aval et amont sont prévu selon des méthodes de génie écologique. La continuité piscicole sera maintenue ainsi que la continuité sédimentaire. Des mesures de réduction seront mises en œuvre durant les travaux afin de limiter le colmatage des habitats et préserver au maximum la ripisylve et les frayères existantes. Le cas échéant, des mesures compensatoires seront mises en place.	Oui

10.8.2 Le PDPG du département du Pas-de-Calais 2018-2022

Ce plan départemental de gestion de ressources piscicoles dresse un état des lieux de la fonctionnalité écologique des 12 contextes salmonicoles et des 2 contextes cyprinicoles à l'échelle du Pas-de-Calais.

Le diagnostic de la fonctionnalité de ces 14 contextes repose sur l'analyse des données scientifiques issues des échantillonnages réalisés sur l'ensemble du réseau hydrographique du Pas-de-Calais et des données de pressions mises à disposition par les différents acteurs.

Les espèces repères concernent la Truite fario pour les contextes salmonicoles et le Brochet pour les contextes cyprinicoles.

Ce document exige la préservation prioritaire des secteurs colonisés par les grands salmonidés au regard de l'enjeu écologique majeur qu'ils représentent. Il prévoit également des actions de décolmatage des frayères des salmonidés. Des actions de décolmatage sont entreprises chaque année par le réseau associatif de la pêche.

10.8.2.1 Analyse de la compatibilité du projet avec le PDPG

Aucun cours d'eau n'est présent dans le proche environnement du CSNE, le PDPG du département du Pas-de-Calais ne s'applique pas au projet étudié.

Plusieurs réunions de concertation avec les fédérations de chasses pour envisager la mise en pplace de pontotons de pêches.

10.8.3 Le PDGP du département du Nord 2005-2010

10.8.3.1 Présentation

Le document a vocation à définir des actions efficaces, hiérarchisées, permettant une amélioration qualitative de l'état des contextes (milieux) et quantitative des ressources piscicoles.

Ce plan prévoit notamment différentes mesures suivantes : restauration de la libre-circulation piscicole, restauration des frayères et des habitats, entretien pérenne des principaux cours d'eau et des affluents et réduction du colmatage des substrats.

10.8.3.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le PDPG

Dans ce département, aucun cours d'eau n'est présent dans le proche environnement du CSNE, le PDPG du département du Nord ne s'applique pas au projet étudié.

10.9 Contribution aux objectifs visés à l'article L. 211-1 et l'article D. 211-10 du code de l'environnement

10.9.1 Objectifs visés à l'article D. 211-10 du code de l'environnement

L'article D.211-10 du code de l'environnement définit les normes de références pour les objectifs de qualité :

- Des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;
- Des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
- Des eaux de baignade.

Le projet ne présente pas d'incidence notable susceptible d'affecter les objectifs de qualité énoncés à l'article D.211-10 du code de l'environnement.

10.9.2 Objectifs visés à l'article L.211-1 du code de l'environnement

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objectif une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique. Les objectifs visés par cet article sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 94 : Analyse de la compatibilité du projet avec les articles L.211-1 du code de l'environnement

Objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement	***Compatibilité du projet CSNE***
Prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides.	Le projet a un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières. Le projet impacte des zones humides malgré la mise en place de mesures d'évitements qui ont permis d'éviter que certaines zones humides existantes soient localisées sur les emprises. Des mesures de réduction (berges lagunées, annexes hydrauliques) et de compensation (prairies humides au niveau du cône de visibilité, boisements humides et ripisylves) permettent de limiter et de compenser cet impact. Les zones humides sont des zones tampon qui jouent un rôle important dans la lutte contre les inondations en diminuant leurs fréquences et leurs intensités. Le projet traverse plusieurs zones inondables. La compatibilité aux PPRI est détaillée à la suite. Le projet est conçu de manière à garantir une neutralité hydraulique. Les remblais en zone inondable ont été positionnés de manière à répondre à cet objectif. Les modélisations hydrauliques réalisées dans le cadre du projet visent à s'assurer de la neutralité hydraulique. Des mesures sont prises afin de garantir cette neutralité hydraulique du CSNE ainsi que la non aggravation du risque inondation à l'aval, via le rétablissement des écoulements et la réalisation d'une zone d'expansion des crues à Catigny. Par ailleurs, le projet a pour objectif d'atteindre la neutralité hydraulique : • Ne pas augmenter la fréquence d'inondation ni les niveaux d'eau à l'amont, sur le périmètre et à l'aval du projet ; • Ne pas diminuer la fréquence ou les niveaux d'eau d'alimentation des milieux naturels tels les zones humides et les frayères ; • Ne pas aggraver les conséquences d'une inondation : durée de submersion, accélération du passage du pic de crue, augmentation des vitesses d'écoulement. Des dispositions constructives seront mises en place, notamment la réalisation d'ouvrages hydrauliques conçus pour le passage d'une crue centennale.
Protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales.	Le CSNE sera alimenté par l'Oise et sera connecté au canal de la Sensée. L'objectif de bon état sera maintenu par l'aménagement de fosses à charriage et par des modélisations de la distribution de la charge polluante en fonction des points de rejets dans le CSNE. Des mesures de prévention contre les pollutions des eaux seront mises en place : en cas de pollution accidentelle, ou avant tout rejet au milieu naturel, que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.
Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération.	Des berges lagunées et des annexes hydrauliques seront intégrées au projet. Elles ont entre autres un rôle d'amélioration et de filtration des eaux du CSNE.
Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau.	Des protections particulières en phase travaux seront prises pour la maîtrise des risques de pollution accidentelle en phase travaux. Les mesures mises en place en phase travaux doivent respecter les bonnes pratiques environnementales du Guide technique "protection des milieux aquatiques en phase chantier" de l'Agence française de la biodiversité (2018), guide abordant notamment les thématiques de la lutte contre l'érosion et de la gestion des écoulements superficiels

Objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement	***Compatibilité du projet CSNE***
Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource. La promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales.	Le CSNE ne vise pas à valoriser la ressource en eau pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable par exemple, ni de constituer un stockage pour l'irrigation agricole ou de subvenir aux besoins des populations locales. En revanche, la protection de la ressource en eau est opérée par un suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles de façon régulière, et un strict respect des prélèvements dans l'Oise en période normale (l'alimentation en eau du CSNE en période d'étiage se réalisant par le biais de la retenue de Louette).
Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	L'économie de la ressource en eau est également un objectif visé par le schéma d'alimentation en eau du CSNE. Plusieurs actions sont mises en place pour éviter les pertes d'eau : mise en place d'un dispositif d'étanchéité efficace au droit du canal et des écluses complété par des contrôles des fuites, restriction de navigation en cas de sécheresse exceptionnelle, recyclage des éclusées et compensation des pertes par la création de bassins d'épargne….En revanche, la protection de la ressource en eau est opérée par un suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles de façon régulière, et un strict respect des prélèvements dans l'Oise en période normale (l'alimentation en eau du CSNE en période d'étiage se réalisant par le biais de la retenue de Louette). L'économie en eau est également un objectif visé par le schéma d'alimentation en eau du CSNE. Plusieurs actions sont mises en place pour éviter les pertes d'eau : mise en place d'un dispositif d'étanchéité efficace au droit du canal et des écluses, complétée par des contrôles des fuites, restriction de navigation en cas de sécheresse exceptionnelle, recyclage des éclusées et compensation des pertes par la création de bassins d'épargne.
Rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.	Des aménagements d'ouvrages de rétablissement sous le canal (aqueducs ou siphons) compatibles avec une crue centennale seront mis en place afin de garantir la transparence hydraulique des bassins versants intercepté par le canal et de rétablir les continuités écologiques existantes. Des banquettes pour la faune semi-aquatique seront mises en place au niveau de ces aménagements. Dans le cadre du CSNE, la restauration des lits amonts et avals de certains cours d'eau vise à assurer une continuité écologique, morpho dynamique et hydraulique avec l'existant. Les aménagements écologiques prévoient pour certains cours d'eau de restituer un plus grand espace de liberté du chenal moyen dans un lit plus large. Sur les cours d'eau, la création d'un lit d'étiage avec une granulométrie adaptée à l'intérieur des ouvrages permet la continuité morphologique des cours d'eau. Aucun cours d'eau au sens réglementaire n'est directement intercepté par le tracé du CSNE au Nord du dôme de l'Artois.

Objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement	***Compatibilité du projet CSNE***
Satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population	Le tracé du CSNE intercepte quelques forages agricoles et industriels sur son tracé. Seules, des baisses piézométriques sont identifiées au droit des forages à proximités du tracé. Ceux-ci seront rétablis en concertation avec la profession agricole. Le projet évite les captages AEP et leurs périmètres de protection immédiate et rapprochée. Certains périmètres de protection faisant l'objet d'une déclaration d'utilité publique peuvent empiéter sur l'emprise future du chantier du CSNE. En fonction de leur devenir, la révision de ces périmètres de protection (Hermies, Havrincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Sauchy-Lestrée) nécessitera l'avis d'un Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. En phase travaux, la piézométrie de ces captages pourra être affectée. Le suivi mis en place en phases travaux et exploitation à proximité de ces captages permettra de vérifier les variations piézométriques existantes. La phase exploitation est susceptible d'entraîner une variation des niveaux piézométriques de certains forages. Le niveau d'eau des captages situés près des sources de la Tortille pourra varier à la hausse. Un suivi de la qualité des eaux superficielles sera réalisé tout au long du chantier à l'aide de stations de mesures au droit des hydrosystèmes concernés par le projet.
Satisfaire les exigences de la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole	Des opérations de pêche de sauvegarde de la faune piscicole lors des opérations de comblement du canal du Nord seront réalisées. Elles éviteront les périodes de reproduction et de migration des espèces potentiellement présentes. L'aménagement d'annexes hydrauliques et de berges lagunées permet de de créer une diversification d'habitats et de développer la biodiversité et la vie piscicole présente dans ces milieux grâce à un mouvement perpétuel des eaux. Aucune espèce de mollusque n'a été inventoriée dans l'aire d'étude rapprochée. Le projet de restauration de la Tortille doit permettre une amélioration de sa dynamique et la diversifier. Ainsi le projet de restauration va permettre de diversifier la faune piscicole et le peuplement d'invertébrés aquatiques. La population comprendra des individus plus polluo-sensible qu'à l'heure actuelle.
Satisfaire les exigences de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations	Le projet est conçu de manière à garantir une neutralité hydraulique. Les remblais en zone inondable ont été positionnés de manière à répondre à cet objectif. Des ouvrages de décharge ont été mis en œuvre sur certains rétablissements routiers et une zone d'expansion des crues est prévue à Catigny afin de garantir la transparence hydraulique. Au-delà du dôme de l'Artois, aucun cours d'eau au sens réglementaire n'est directement intercepté par le tracé du CSNE. Des aménagements d'ouvrages de rétablissement sous le canal (aqueducs ou siphons) compatibles avec une crue centennale seront mis en place afin de garantir la transparence hydraulique des bassins versants interceptés par le canal et de rétablir les continuités écologiques existantes.

Objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement	***Compatibilité du projet CSNE***
Satisfaire les exigences de l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.	Des analyses multicritères, en concertation avec la Chambre d'agriculture, concernant l'emplacement des dépôts ont été réalisés afin de limiter les emprises des dépôts sur des terres de bonne qualité. Un protocole avec la Chambre d'agriculture a été mis en place afin d'améliorer la qualité agronomique des terres mises en dépôts et de les restituer à l'agriculture. L'aménagement de berges lagunées et d'annexes hydrauliques permettra de développer une population piscicole. Une vingtaine de pontons de pêches sera mise en place sur l'ensemble des secteurs du CSNE, leur localisation est concertée avec les fédérations de pêche. Plusieurs réunions de concertation avec les fédérations de chasses ont également été tenues.

10.10 Synthèse de l'examen de la compatibilité du projet avec les documents de cadrage

Les SDAGE Seine-Normandie et Artois Picardie fixent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Tous deux adoptés par leur Comité de Bassin, ils intègrent les obligations définies par la DCE ainsi que les grandes orientations pour un bon état des eaux.

Ces documents stratégiques ont été élaborés après de nombreuses réunions entre les acteurs de l'eau, et après consultations du public et consultations institutionnelles. Ils fixent pour chaque enjeu des orientations et des règles de travail qui s'imposent à toutes décisions administratives dans le domaine de l'eau, aux documents d'urbanisme et aux schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

Comme l'impose la législation, il existe une cohérence à double sens entre SDAGE et le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) des Hauts de France. Tous les schémas examinés affichent des objectifs de préservation de la biodiversité et des milieux naturels, et ciblent le plus souvent les cours d'eaux et milieux aquatiques, les zones humides ou encore les prairies.

Le SDAGE Artois-Picardie identifie 5 enjeux majeurs se déclinant en 36 orientations et 88 dispositions différentes :

- Enjeu 1 - Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides – 12 Orientations – 44 Dispositions
- Enjeu 2 – Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante – 6 Orientations – 18 Dispositions
- Enjeu 3 - S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations – 4 Orientations – 5 Dispositions
- Enjeu 4 – Protéger le milieu marin – 7 Orientations – 9 Dispositions
- Enjeu 5 – Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau – 7 Orientations – 12 Dispositions.

Le SDAGE Seine-Normandie s'appuie sur 5 orientations fondamentales :

- OF1 - Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée – 7 Orientations – 32 Dispositions
- OF2 - Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'alimentation en eau potable – 4 Orientations – 22 Dispositions
- OF3 - Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles – 4 Orientations – 19 Dispositions
- OF4 - Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux enjeux du changement climatique – 8 Orientations – 32 Dispositions
- OF5 - Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral – 5 Orientations – 18 Dispositions.

Les deux SDAGE prennent en compte le contexte de changement climatique, dans une démarche de prévention des effets observables à partir d'un constat s'appuyant sur les rapports du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), se traduisant par plusieurs réponses stratégiques :

- **Pour Artois-Picardie** : sécurisation de l'approvisionnement en eau pour les usages, préservation de la qualité de la ressource et de la biodiversité, sécurisation des personnes et des acteurs aux risques inondation et submersion marine, maintien des niveaux de circulation fluviale, préservation des milieux aquatiques fragilisés par l'élévation de la température de l'eau.
- **Pour Seine-Normandie** : favoriser l'infiltration à la source et végétaliser les villes, restaurer la connectivité et la morphologie des cours d'eau et des milieux littoraux, développer des systèmes agricoles et forestiers durables, coproduire des savoirs climatiques locaux, réduire les pollutions à la source.

Il est à noter dans ces deux SDAGEs la même volonté de reconquête du bon état écologique.

Rédigés de manière participative, les documents élaborés précisent les voies de développement et d'aménagement du territoire qui permettent de se préparer aux changements en cours. Parmi celles-ci, citons le souhait de compenser la destruction des zones humides par des reconstitutions des surfaces détruites.

Au regard des pressions toujours fortes qui s'exercent sur les zones humides, ces documents réaffirment le principe d'équivalence fonctionnelle selon lequel les compensations doivent être établies devant conduire à assurer une meilleure qualité des mesures de compensation.

11 Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien

Rappelons que le décret du 11 septembre 2008 déclarant d'utilité publique les travaux nécessaires à la réalisation du canal à grand gabarit Seine-Nord Europe et de ses aménagements connexes entre les communes de Compiègne (Oise) et d'Aubencheul-au-Bac (Nord) a été modifié par le décret n°2017-578 en date du 20 avril 2017.

Une des annexes jointe à ce décret précise les modalités de suivi des effets du projet et des mesures qui seront mises en œuvre.

11.1 Aperçu d'ensemble des mesures de suivi

Les suivis réalisés aux abords du projet sont destinés à vérifier l'absence ou l'ampleur des impacts définis. Il s'agit de suivis de vérification la plupart du temps en cas d'impact potentiel ou d'incertitude sur l'intensité de l'impact. Ils peuvent concerner aussi bien la phase travaux que la phase exploitation.

- Lors de la phase travaux, il s'agit par exemple de suivis de la qualité et du niveau d'eau d'un piézomètre pour s'assurer de l'absence d'impact sur la ressource en eau aux abords du chantier.
  Les suivis réalisés pendant la phase travaux visent à s'assurer de la maîtrise des incidences ou de l'efficacité des dispositifs de protection par exemple. Ces suivis sont généralement opérés par les entreprises en charge des travaux à qui ont été délégués des prescriptions de suivis issus généralement de l'Autorisation environnementale.
- Lors de la phase exploitation, les suivis des enjeux environnementaux situés aux abords des emprises techniques s'inscrivent fréquemment dans le cadre du bilan environnemental. La visée est la même, il s'agit de vérifier dans quelle mesure les impacts définis sont ceux réellement constatés lors de l'exploitation du CSNE et vérifier la fonctionnalité d'ouvrages. Les opérateurs de ces suivis peuvent être multiples.

L'énumération de ces mesures est récapitulée dans le tableau présenté ci-après.

Les mesures qui se rattachent plus directement à la présente Pièce C1, c'est-à-dire celles qui portent sur les milieux en eau, sont détaillées sous la forme de fiches opérationnelles jointes ci-après.

Le détail des mesures se rapportant plus spécifiquement aux espèces et habitats d'espèces est renvoyé en **Pièce C2**. De même, les mesures de suivi des sites de compensation sont présentées dans la **Pièce C5** relative au programme intégré de compensation (compensation écologique, compensation forestière, compensation des zones humides, compensation frayères et compensation hydromorphologique).

Tableau 95 : Mesures de suivi

(Source : PC-DAU, 2021)

Catégorie de mesure		***Utilisation dans le DAE***		***Intitulé de la mesure générique de suivi***	***Codification utilisée dans le DAE***
Type	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
❖ **Suivi**					
Suivi en phase chantier	Eaux souterraines	**X**		Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier	**ST01**
	Eaux superficielles	**X**		Suivi de la qualité des eaux superficielles durant toute la durée du chantier	**ST02**
	Usages	**X**		Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP impactés, durant toute la phase chantier	**ST03**

Catégorie de mesure		*Utilisation dans le DAE*		*Intitulé de la mesure générique de suivi*	*Codification utilisée dans le DAE*
Type	Thématiques concernées	Pièce C1	Pièce C2		
	Eaux souterraines/Usages	**X**		Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et aux droits des forages agricoles impactés, en phase travaux	**ST04**
	Sol et sédiments	**X**		Suivi des matériaux extraits	**ST05**
	Eaux superficielles/Milieux naturels	**X**		Suivi des rejets des eaux pluviales du chantier	**ST06**
	Eaux superficielles/Milieux naturels	**X**		Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs	**ST07**
	Eaux souterraines/Eaux superficielles/Milieux naturels	**X**	**X**	Suivi de la mise en œuvre de toutes les mesures ER en phase chantier	**ST08**
	Eaux souterraines/Eaux superficielles	**X**		Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase travaux)	**ST09**
Suivi en phase opérationnelle d'exploitation	Eaux souterraines	**X**		Suivi de la qualité des eaux souterraines en phase exploitation	**SE01**
	Usages	**X**		Suivi piézométrique au droit des captages AEP impactés	**SE02**
	Usages	**X**		Suivi piézométrique au droit des forages agricoles impactés	**SE03**
	Toutes thématiques	**X**	**X**	Suivi des mesures de réduction en phase exploitation	**SE04**
	Milieux naturels	**X**	**X**	Suivi écologique des berges lagunées et des annexes hydrauliques	**SE05**
	Eaux souterraines	**X**		Suivi des impacts indirects sur les zones humides	**SE06**
	Eaux superficielles	**X**		Suivi hydromorphologique des cours d'eau	**SE08**
	Eaux superficielles	**X**		Suivi de la qualité des eaux superficielles en phase exploitation	**SE09**
	Eaux souterraines/Eaux superficielles	**X**		Contrôle et suivi des rejets en phase exploitation	**SE10**
	Eaux superficielles	**X**		Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase exploitation)	**SE11**
	Milieux naturels	**X**		Suivi des frayères et de la faune piscicole	**SE12**

11.2 Détail des mesures de suivi en phase chantier

11.2.1 Système de management environnemental

Sur le projet CSNE, le MOA a décrit son Système de Management de l'Opération (SMO), qui contient notamment ses engagements et les rôles et responsabilités des acteurs du projet en matière de développement durable.

Au sein du **Schéma Directeur Développement Durable (S3D)**, le SMO impose sa déclinaison par tous les acteurs du projet au sein de leur organisation. Cette déclinaison passe par la mise en place de moyens humains et matériels, la définition d'actions de prévention des risques environnementaux, de suivi et de contrôle de la mise en œuvre de ces mesures, d'animation de la démarche de management développement durable, de formation et de sensibilisation de chaque intervenant, de gestion des événements et non-conformités environnementaux, etc.

Par son insertion dans la démarche Haute Qualité Environnementale™ Infrastructures, le MOA intègre le management environnemental du projet dans une démarche globale de développement durable.

Le Maître d'ouvrage s'assure du bon déroulement des missions des maîtres d'œuvre et des entreprises travaux par la rédaction de documents cadres (S3D, notes d'organisation, procédures, …), la réalisation de contrôles et audits et des visites de chantier.

La SCSNE impose à chaque prestataire concerné de décrire leur système de management environnemental au sein de documents de référence, présentés ci-après.

Les Maîtres d'œuvre

En phase études, les maîtres d'œuvre (MOE) auront recensé les impacts de leur projet et prévu les modalités de leur prévention, réduction ou compensation.

En phase de recrutement des entreprises de travaux, ils intègrent aux Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) les enjeux et les obligations des entreprises sur leur périmètre d'intervention. Les MOE peuvent prévoir, dans les marchés de travaux et tout marché qui serait concerné par un enjeu de développement durable, des sujétions / exigences spécifiques concernant une organisation du chantier adaptée à ses objectifs et à ceux du MOA. Il s'agira, par exemple :

- du choix des matériaux,
- de la logistique d'approvisionnement de chantier et d'évacuation,
- de la réalisation des travaux
- de l'emplacement des zones sensibles, notamment celles à baliser avant le démarrage des travaux et les interdictions liées à la préservation de ces zones : interdiction d'y manœuvrer, d'y déposer des matériaux, même de façon temporaire. Une attention particulière sera portée aux espèces à caractère envahissant.

Ces clauses en matière d'environnement et plus généralement, de développement durable, seront intégrées au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire au sein de **Notices Développement Durable** (NDD).

Le choix des prestataires retenus intégrera une forte composante environnementale sur la base du cahier des charges environnement et de la capacité des entreprises à satisfaire aux exigences du maître d'œuvre.

En phase chantier, le MOE vérifie la conformité des documents de management environnemental et développement durable des entreprises travaux, puis s'assure via des contrôles documentaires et sur le chantier, de la bonne mise en œuvre des prescriptions, obligations, actions environnementales.

Les entreprises de travaux

Chaque entreprise de travaux doit rédiger un **plan de management développement durable** (**PMDD**) durant la phase de préparation de chantier, traitant des aspects précités et notamment, une analyse des risques et nuisances environnementaux liés à chaque chantier (pollution accidentelle, dégradation des habitats, risques de perturbation des fonctionnalités écologiques et de la faune), accompagnée de mesures de prévention et de protection. Les PMDD sont soumis au VISA du MOE et doivent respecter ses exigences.

Le contenu type des PMDD des entreprises est décrit au sein du S3D et pourra être adapté et précisé au sein des NDD des MOE. Il comportera à minima les thématiques suivantes :

- L'organisation interne pour la prise en compte du développement durable (organigramme, référent Développement Durable, animation de la démarche, formations, sensibilisations, moyens matériels, modalités de suivi des actions développement durable)
- Les modalités de management environnemental des chantiers (analyse du contexte environnemental, des risques et nuisances environnementaux, actions et ressources matérielles et organisationnelles pour les prévenir, les modalités de contrôle, de suivi de la mise en place des actions de prévention des nuisances environnementales, les modalités de réponse aux situations d'urgence, de détection et traitement des non-conformités, …)

En outre, les procédures de suivi et de gestion des déchets de chantier font l'objet d'un document propre, rédigé par les entreprises : le **Schéma Organisationnel de Suivi des Déchets** (**SOSED**).

En phase de recrutement des entreprises de travaux, les candidats intègrent au sein de leur offre, un **Schéma Organisationnel du futur PMDD** (**SOPMDD**) et une **version préparatoire du SOSED** (**SOSED – Version préparatoire**). Ces documents seront intégrés aux critères d'analyse des offres, pour la sélection du meilleur candidat et permettent de formaliser l'engagement des entreprises travaux à rédiger et appliquer les futurs PMDD et SOSED. En outre, l'ensemble des modalités d'intervention des entreprises, décrites au sein de leurs offres, devront tenir compte des aspects environnementaux.

Le SOPMDD contiendra à minima :

- La politique Développement Durable de l'entreprise (formation, sensibilisation) ;
- La description du contexte environnemental ;
- Les moyens humains : organigramme du chantier, présentation du responsable environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part de son temps de travail qu'il pourra consacrer au suivi de l'environnement, ... ;
- Les dispositifs que l'Entreprise mettra en place pour satisfaire aux exigences environnementales édictées dans le dossier de consultation des Entreprises (concernant le bruit, la poussière, les déchets, l'assainissement, etc.) et dans les pièces du marché.

Chaque entreprise devra nommer un **référent développement durable**, en charge de l'animation et du suivi de ces aspects.

Un reporting sera demandé à chaque entreprise incluant notamment un bilan des incidents et accidents et des mesures correctives apportées, un relevé de la conformité des rejets en eaux, un bilan sur la quantité et le type de déchets traités, …

Des contrôles fréquents, réalisés par le référent développement durable de l'entreprise des travaux au cours du chantier, permettront de s'assurer de la prise en compte effective des engagements pris.

Le suivi de chantier par le référent développement durable accompagne la mise en place de ces mesures.

Synthèse des responsabilités en matière de management environnemental

Cette chaîne d'actions permet de sécuriser le management environnemental et donc le respect des engagements du MOA dans ce domaine.

Formation du personnel de chantier

L'ensemble du personnel de chantier devra recevoir une formation complète sur les règles et aspects environnementaux. Le programme de cette formation devra s'adapter aux spécificités propres de chacun des chantiers et comprendra notamment une sensibilisation à la gestion des déchets, leur stockage sur site et leur élimination dans le but de supprimer tout impact potentiel sur les milieux naturels, en particulier les milieux humides et aquatiques.

La formation devra comprendre également une sensibilisation aux enjeux écologiques aux méthodes de protection classique en phase de travaux (balisage des zones à enjeux…). La reconnaissance des espèces invasives les plus courantes ainsi que la maîtrise des méthodes pour limiter leur expansion en phase chantier est également souhaitable.

Pour cela, la partie de la formation spécifique aux enjeux faune et flore devra être dispensée par un écologue expérimenté en suivi de chantier.

Synthèse

Tableau 96 : Rôle de chaque intervenant

	Phase études	*Phase choix des entreprises travaux*	*Phase chantier*
MOA	Rédige les documents organisationnels cadres (S3D, contrats des MOE)	Met à jour les documents cadre S'assure de la prise en compte des aspects développement durable dans les études des MOE	Met à jour les documents cadre S'assure de l'application des prescriptions environnementales sur chantier notamment via la surveillance des MOE.
MOE	Prévoit des actions de réduction des impacts environnementaux et développement durable du projet	Intègre des exigences et obligations environnementales dans les contrats des entreprises travaux (NDD)	S'assure du respect des exigences environnementales des entreprises travaux : VISA documentaires, contrôles, audits, visites de chantier.
Entreprise travaux	/	S'engage à mettre en place un management environnemental sur chantier. Présente ses engagements en phase offre (SOPMDD, SOSED - version préparatoire)	Met en place un management environnemental. Nomme un référent développement durable. Applique les prescriptions environnementales sur le chantier et réalise les suivis associés

Cette formation, pour l'ensemble des personnes intervenant sur les zones de chantier, doit être intégrée au planning des travaux et exigée dans les DCE.

Les supports de formation seront rédigés par les entreprises travaux en phase de préparation des travaux. Le programme de suivi sera détaillé dans le PMDD et les localisations des points de prélèvements seront repérées sur plan.

11.2.2 Phase chantier. Cahier de suivi

Dans le cadre du système de management environnemental, un suivi de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction sera engagé durant toute la phase travaux.

Cette démarche permettra un suivi régulier des impacts sur le milieu aquatique en général et les usages recensés, et vérifiera l'efficience des mesures d'évitement et de réduction proposées lors des travaux. Si nécessaire, des adaptations pourront être envisagées en cas de non atteintes des objectifs initiaux.

Les modalités de suivi sont détaillées dans la **mesure ST08** (cf. page suivante) : Suivi de la mise en œuvre de toutes les mesures ER en phase chantier.

Fiche 81 : Mesure ST08

ST08	Suivi de la mise en œuvre de toutes les mesures ER en phase chantier
Objectifs	Contrôler la bonne prise en compte des enjeux environnementaux par les entreprises en phase travaux. Contrôler la mise en œuvre effective des mesures d'évitement et de réduction lors des travaux.
Thématique visée	Eaux souterraines/Eaux superficielles/Milieux naturels
Modalités de mise en œuvre	Un Management Environnemental de chantier sera mis en place afin d'organiser le suivi des mesures environnementales en phase travaux. Les Notices de Développement Durable (NDD) rassembleront les exigences environnementales prises par la SCSNE lors de l'élaboration des dossiers réglementaires ainsi que les prescriptions imposées par l'administration dans les arrêtés préfectoraux. L'identification exhaustive de ces engagements sera essentielle à l'établissement, au suivi et au contrôle durant l'exécution des travaux du CSNE. Des personnes chargées du respect des prescriptions environnementales sont identifiées à plusieurs niveaux : maîtrise d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises en charge des travaux. La maîtrise d'ouvrage veille à la mise en œuvre des moyens adaptés pour la supervision environnementale des chantiers. Elle opère elle-même des contrôles via des marchés de contrôle extérieur. Des référents environnement des maîtres d'œuvre auront notamment pour rôle de : • Phase préparatoire du chantier ⇨ Mise à jour de l'état de référence des terrains, ⇨ Sensibilisation des entreprises en charge des travaux aux enjeux écologiques, ⇨ S'assurer de la mise en œuvre des mesures préalable aux travaux (balisage des zones sensibles situées à proximité des emprises chantier, déplacement des espèces, etc.) ⇨ Validation des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) considérant les contraintes environnementales, ⇨ Vérification du planning d'intervention envisagé, ⇨ Fournir aux services instructeurs le programme d'intervention des entreprises (emprises des travaux, calendrier, nature des travaux, etc.). • Phase chantier ⇨ Suivi des indicateurs associés à la fonctionnalité des mesures d'évitement et de réduction et proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines d'entre elles en cas de non atteinte des objectifs, ⇨ Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des enjeux environnementaux, ⇨ Assistance pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site, ⇨ Vérification du respect du planning d'intervention. Les référents environnement des maîtres d'œuvre rendent compte auprès de la maîtrise d'ouvrage de l'application de l'ensemble des prescriptions environnementales via des fiches de contrôle des documents, des fiches de visites ainsi que des rapports périodiques. Ils ont également à charge de constituer les éléments pour le reporting annuel auprès des services de l'Etat. Les moyens matériels et humains associés à la mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement sont assurés par les entreprises en charge des travaux. Un contrôle des dispositions prises est réalisé par le référent développement durable de chacune des entreprises. Il veille à apporter les réponses aux rapports de contrôle des maîtres d'œuvre, il réalise un suivi opérationnel de l'efficience des mesures et établit un reporting des évènements du chantier. Le cas échéant, un écologue de l'entreprise pourra être mobilisé pour la mise en œuvre et le suivi de mesures le nécessitant. Pour chaque entreprise concernée, dans un délai de trois mois après le repli de chantier, elles fournissent aux maîtres d'œuvre les éléments de reporting du chantier pour une évaluation ex-ante des effets des mesures pendant la phase travaux.
Localisation	Intégralité des emprises définitives et provisoires
Planning d'intervention	• En phase de rédaction des Notices de Développement Durable (NDD) des Documents de Consultation des Entreprises • Tout au long du chantier pour le suivi opérationnel des prescriptions environnementales • Bilan environnemental annuel de l'efficacité des mesures mises en place en phase travaux
Acteurs concernés	Maîtrise d'ouvrage, Maitres d'œuvre, Entreprises travaux
Suivis/Contrôle	Ce suivi sera tracé par : • un programme d'intervention des entreprises en phase préparatoire du chantier, • des rapports périodiques, • un bilan annuel du chantier.

11.2.3 Phase chantier. Suivi des eaux souterraines

Eaux souterraines. Suivi piézométrique

Le suivi quantitatif et qualitatif des eaux souterraines qui sera mis en place lors des travaux du CSNE est présenté dans les **fiches ST03** (Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier) et **ST04** (Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et aux droits des forages agricoles impactés, en phase travaux).

Fiche 82 : Mesure ST03.

ST03	**Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier**
Objectifs	Suivre et évaluer les impacts des travaux sur la qualité et la quantité des eaux souterraines au droit des captages AEP
Thématique visée	Eaux souterraines / usages
Modalités de mise en œuvre	Le suivi du niveau de la nappe et de la qualité des eaux souterraines sera réalisé pendant les phases de travaux sous le niveau de la nappe. Le suivi de l'évolution du niveau de la nappe et de la qualité des eaux souterraines permettra d'alerter suffisamment tôt en cas de pollution ou d'une diminution trop importante du niveau de la nappe. Avant le démarrage des travaux, un mois de suivi en continu sera réalisé pour constituer des données suffisantes sur le plan qualitatif et quantitatif (étendue des cônes de rabattement créés par l'exploitation des captages d'eau avant le démarrage des travaux) et de disposer d'un état initial de la zone. Ce suivi sera réalisé lorsque cela est possible directement dans les captages, sinon grâce au réseau piézométrique présent entre les emprises travaux et les captages AEP. Un piézomètre d'alerte sera ainsi disponible pour chaque captage AEP concerné par le projet, afin de permettre la réalisation de ce suivi, au cas où certains captages ne seraient pas accessibles. Il pourra s'agir selon les cas de piézomètres déjà créés ou de piézomètres qui seront installés spécifiquement. Ce réseau permettra de suivre les effets de tout incident sur le chantier et de prévenir et alerter rapidement l'exploitant en cas d'incidence potentielle sur les eaux souterraines et le cas échéant mettre en place des mesures curatives.
ST03	**Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier**
	Les paramètres mesurés seront les suivants : la turbidité (MES), les HydroCarbures Totaux (HCT) et certains polluants spécifiques existants, comme les COHV pour le champ captant de Noyon (avec une fréquence d'analyse de deux fois par mois). Pendant la phase de travaux sous le niveau de la nappe, un relevé mensuel du niveau de la nappe sera effectué. La fréquence d'analyse qualitative sera de deux fois par mois, excepté pour le captage de Morchain pour lequel une fréquence mensuelle sera suffisante. Pendant ces travaux, un registre du suivi sera tenu indiquant : • les volumes et débits prélevés quotidiennement ; • les niveaux statiques de la nappe relevés mensuellement sur les piézomètres ; • les résultats d'analyse des paramètres qualitatifs testés ; • les incidents survenus. En cas d'observation d'une dégradation de la qualité des eaux souterraines, la police de l'eau, l'ARS et les exploitants du captage seront alertés. Un programme de contrôle, adapté au type de pollution décelée, permettant de préciser l'évolution et le devenir de la pollution dans la nappe sera alors proposé à l'ARS. Tous les moyens seront mis en œuvre pour détecter et stopper la pollution. Selon les avis des hydrogéologues complétant les propositions faites ci-dessus, un suivi de la qualité des eaux souterraines sera mis en œuvre simultanément sur les captages (MES, la turbidité et la conductivité électrique) et sur le piézomètre d'alerte (HCT, MES, Polluants spécifiques liés aux produits utilisés lors des travaux). Ce suivi aura une périodicité bimensuelle lors des travaux puis mensuelle ensuite. De manière globale, un plan d'alerte et de gestion d'une pollution accidentelle dans le canal sera mis en place Une surveillance de la qualité de l'eau du canal sera effectuée et permettra de renforcer la vigilance sur les eaux souterraines dans le cas d'une pollution du canal. Aucun rejet ne devra avoir lieu directement dans les cours d'eau ou dans le sous-sol. Pour le captage de Sauchy-Lestrée, les hydrogéologues recommandent de suivre sur le captage P1 de Sauchy-Lestrée les valeurs du COT, de la turbidité (MES) et de la conductivité électrique des eaux souterraines brutes (CAP) selon une périodicité mensuelle sur les deux premières années du chantier de l'écluse de Marquion-Bourlon puis ensuite avec une périodicité trimestrielle durant les 9 années suivantes.
Localisation	Les captages AEP concernés par cette mesure sont : • Champs captant de Noyon (captages AEP F4 00826X0004, F6 00826X0089 et F7 BSS003ASWC)

ST03	Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier
	• Captages AEP d'Ecuvilly (00821X0093), de Lagny (00821X0074) et Candor (00821X0057/PC) • Captage AEP de Morchain (00641X0127/F-AEP) • Captages AEP de Moislains (00481X0002), d'Etricourt-Manancourt (00482X0031) et d'Equancourt (00366X0214) • Captages AEP d'Hermies (00366X0003), d'Havrincourt (00367X0084), de Graincourt-lès-Havrincourt (00363X0105), de Marquion (00363X0001/P1), de Metz-en-couture (00367X0006/P1), de Sauchy-Lestrée (00277X0015) et d'Oisy le Verger (00277X0016)
Planning d'intervention	Un mois avant et pendant les phases de travaux sous le niveau de la nappe
Acteurs concernés	• Réalisation des prélèvements et contrôle : entreprises travaux, maîtres d'œuvre, maitre d'ouvrage via les contrôles extérieurs • Destinataires des données : Police de l'eau, exploitants des captages, ARS
Suivi/Contrôle	Tenue d'un registre de suivi Résultats des mesures piézométriques et résultats des analyses de qualité, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

Fiche 83 : Mesure ST04

ST04	Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et au droit des forages agricoles impactés, en phase travaux
Objectifs	Suivre et évaluer les impacts des travaux sur le niveau piézométrique des eaux souterraines au droit des forages agricoles impactés ou de zones sensibles
Thématique visée	Eaux souterraines / usages
Modalités de mise en œuvre	Un mois avant les travaux de rabattement de nappe, des relevés piézométriques hebdomadaires des puits privés pouvant être impactés seront réalisés sous réserve de l'autorisation par le propriétaire. Puis un suivi piézométrique quantitatif mensuel de ces puits sera mis en place (toujours sous réserve de l'accord du propriétaire), pendant la durée des travaux et en particulier pendant les phases de rabattement de la nappe. Ce suivi permettra de suivre l'évolution potentielle de la quantité et du niveau (abaissement) de l'eau souterraine, de vérifier l'absence d'impact significatif du fait des travaux du CSNE et d'alerter suffisamment tôt dans le cas d'une diminution trop importante du niveau de la nappe. En cas d'absence de relevé piézométrique des puits, le débit maximum du forage défini sur le document d'autorisation de prélèvement sera pris comme base de référence. Dans le proche environnement de la Mève, un suivi piézométrique sera réalisé mensuellement, destiné à mettre en évidence les impacts induits lors des travaux de l'écluse de Catigny, sur les zones humides et sur les sources de ce petit cours d'eau. Dans la vallée de l'Oise, à proximité du bief 2, un réseau complémentaire de piézomètres de suivi est prévu spécifiquement pour les zones à enjeux situées dans le périmètre de variation de nappe allant au-delà du niveau variation d'alerte (5 piézomètres déclarés au chapitre 3 pour le suivi des zones humides de la vallée de l'Oise).
Localisation	Zones hydrogéologiques sensibles : • Vallée de l'Oise à proximité du bief 2 (5 piézomètres de suivi : 21-SDTC-2001, 21-SDTC-2002, 21-SDTC-2003, 21-SDTC-2004, 21-SDTC-2005) ; • Proche environnement de la Mève (1 piézomètre de suivi : 20-SDTC-20083).

ST04	Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et au droit des forages agricoles impactés, en phase travaux

Forages agricoles :

Secteur entre Passel et Péronne non concerné. Pour mémoire, dans le cadre du suivi du captage AEP de Morchain, le forage agricole situé à proximité sera suivi (code BSS 00641X0145/F2006 - EARL DAUDRE DE PARGNY).

Les captages agricoles concernés sont les suivants : 00366X0015, 00366X0059, 00366X0016, 00366X0218, BSS002PVDF, 00366X0230, 00366X0308, 00366X0221 *000363X0166/F,* 000363X016/6F, 00277X0036/F1, 00277X0035/F2, 00363X0006/S1, 00363X0169/F, 00363X0108/F1, 0000277X0141/F, 00277X0114/F1, 00277X0035/F2, 00277X0036/F1363X0167/F, 00363X0125/F, 00277X0141/F, 00277X0114/F1, 00277X0035/F2, 00277X0036/F1

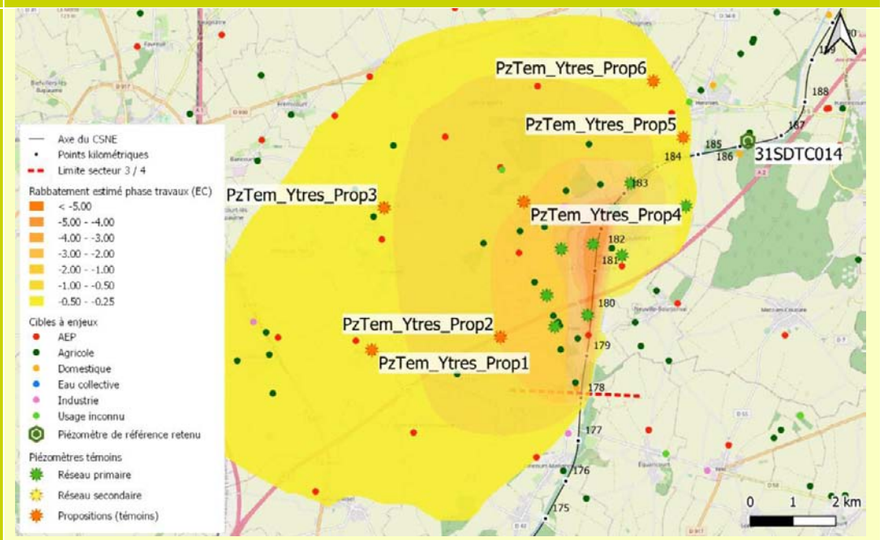
Les forages agricoles impactés en phase travaux au niveau de la coupure du canal du Nord sont les suivants : BSS003KDKC / BSS004CMTM / 00366X0222 / 00363XTEMP/1 / 00362X0072 / BSS003NLRQ / 00363X0110 / DECERISY THIERRY (#3) / BSS002PZUB / BSS002PZMR / BSS004CPPN / 00363X0168 / BSS004CKWR / BSS003GHGS / 00367X0078 / 00367X0104 / 00363X0164 / BSS003QIPE / 00363X0116 / 00367X0090 / 00367X0089 / 00367X0091 / 00366X0228 / 00366X0225 / 00366X0232 / BSS003IVTY / 00362X0049 / 00362X0058 / BSS002PZDC / BSS004BMJQ / LAUDE GHYSLAINE (#33) / PAGR35 / CAPRON (#2) / PAGR55 / 00363XTEMP / EARL CORBIER OLIVIER (#6B) / PAGR36 / BSS004CDWK / PAGR37 / 00362X0052 / EARL DESCHAMPS JLS (#11) / SCEA DE L'ESCAUT DABOUDET (#23B)

Les forages agricoles impactés en phase travaux au niveau de la tranchée d'Ytres sont les suivants : BSS003KDKC / BSS004CMTM / 00366X0222 / 00365X0225 / 00365X0067 / 00365X0062 / PAGR48 / EARL Des Hayettes (#10) / BSS004CGAX / 00366X0229 / BSS004CGDG / BSS004BANU / 00365X0231 / 00366X0218 / BSS002PVDF / 00366X0230 / 00366X0308 / 00366X0221

Des nouveaux piézomètres seront réalisés afin de suivre les forages agricoles impactés. Il s'agit de 5 nouveaux piézomètres créés :

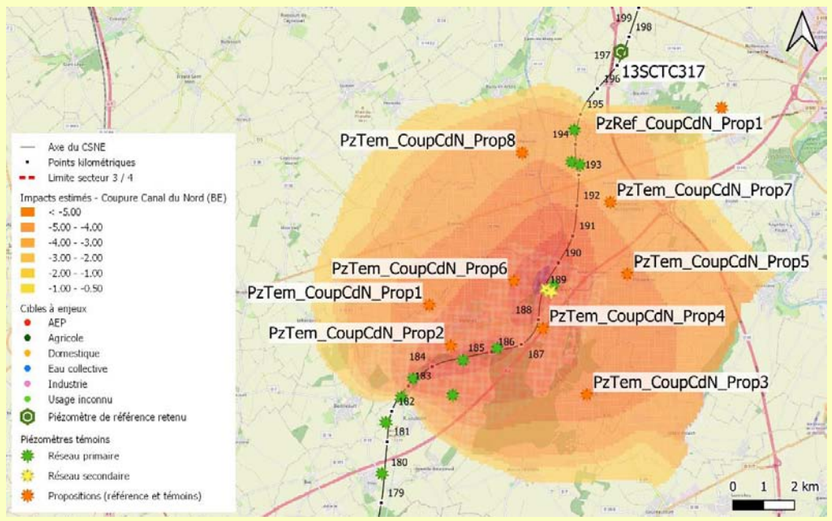
- PzTem_Ytres_Prop1 (à proximité du PK 178),
- PzTem_Ytres_Prop2 (à proximité du PK 179),
- PzTem_Ytres_Prop3 (éloignés du tracé, à l'ouest du CSNE)

ST04	Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et au droit des forages agricoles impactés, en phase travaux



Réalisation de la tranchée d'Ytres : Proposition d'implantation de nouveaux piézomètres (ONE, 2023)

- PzTem_CoupureCdN_Prop6 (à proximité du PK 189),
- PzTem_CoupureCdN_Prop7 (à proximité du PK 192).



Coupure du Canal du Nord (suivi impacts phase travaux) : Proposition de nouveaux piézomètres (ONE, 2023)

ST04	Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et au droit des forages agricoles impactés, en phase travaux
Planning d'intervention	Un mois avant et pendant les travaux notamment de rabattement de nappe Phase travaux : Suivi tout le long du chantier
Acteurs concernés	Réalisation des prélèvements et contrôle : entreprises travaux, maîtres d'œuvre, maitre d'ouvrage via les contrôles extérieurs Destinataires des données : Police de l'eau, exploitants des captages, ARS
Suivi/Contrôle	Tenue d'un registre de suivi Résultats des mesures piézométriques attestant de la bonne mise en œuvre des mesures de suivi

Eaux souterraines. Contrôle qualité

Le suivi de la qualité des eaux souterraines qui sera mis en place lors des travaux du CSNE est présenté dans la **fiche mesure ST01** (Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier).

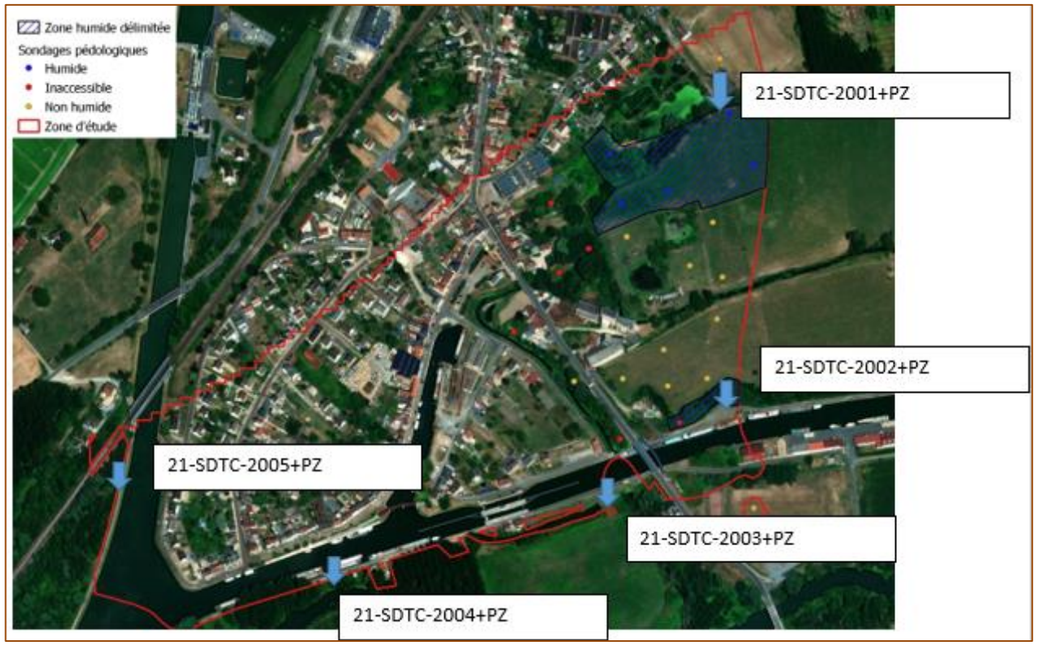


Illustration 34 : Réseau complémentaire. Suivi des zones humides et habitats humides dans le bief 2 jusqu'au PK 118,3

Fiche 84 : Mesure ST01

ST01	Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier
Objectifs	Suivre et évaluer les impacts des travaux sur la qualité des eaux souterraines
Thématique visée	Eaux souterraines
Modalités de mise en œuvre	Certains piézomètres feront l'objet d'un prélèvement en vue de préciser la qualité des eaux souterraines (pas de temps : deux fois par mois). Un bilan sera réalisé annuellement. Il est rappelé que deux campagnes d'analyses ont été réalisées dans le cadre des travaux préparatoires à ce projet en 2019 et 2020. Les mesures de suivi permettront de contrôler l'absence de pollution au COHV durant les travaux. Un suivi qualitatif de la qualité des eaux d'exhaure avant rejet sera mis en place compte-tenu de la présence potentielle de cette pollution.

ST01	Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier
	Pour limiter les risques de recirculation d'eau durant les rabattements entre Moislains et Etricourt-Manancourt, la surveillance des dispositifs de rabattement de nappe sera renforcée, en particulier les procédures de détection de l'arrivée de fines dans les eaux d'exhaure. En cas de détection d'arrivée de fines, des dispositions de conservation seront mises en place dont la teneur dépendra de l'avancement des travaux (mise en place d'écrans localisés, modification locale du fonctionnement du dispositif de rabattement de nappe, injections de compensations…). Le suivi qualitatif des piézomètres débutera un mois avant le démarrage des travaux afin de constituer un état initial analytique de la nappe. Durant les travaux, le suivi sera réalisé avec un pas de temps de deux fois par mois. Les paramètres suivants seront suivis *a minima* (la liste sera adaptée en fonction des avis de l'ARS) : - Paramètres organiques : HAP, BETX, PCB, HCT - Paramètres métalliques : Arsenic, Baruym, Cadmium, Chrome, Cuivre, Manganèse, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium et Zinc - Autres : pH, MES Il s'agira de comparer les valeurs du suivi en phase travaux à celles de l'état initial réalisé un mois avant les travaux. Les seuils relatifs aux eaux souterraines pourront également être observés au regard des références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (arrêté du 11/01/2007).
Localisation	La qualité des eaux souterraines sera suivie au niveau des piézomètres existants ou à créer suivants : • Dans la vallée de l'Oise à proximité du bief 2 (5 piézomètres de suivi : 21-SDTC-2001, 21-SDTC-2002, 21-SDTC-2003, 21-SDTC-2004, 21-SDTC-2005) : voir ST04 ; • Au droit du bief n°2, au sud de l'écluse de Noyon, du fait des travaux sous eau et de l'absence de dispositif d'étanchéification entre les PK 117 et 118,3 : ⇨ Pre-1 (ou sce1-pze1) situé au Pk 119.4 environ ⇨ (SCF021 situé au Pk 118.6 environ ⇨ 22SDTC107 situé au Pk 118.0 environ • Au droit de l'écluse de Noyon : via le réseau piézométrique existant à proximité de la fouille de l'écluse (avec recherche notamment des COHV) • Au droit de l'écluse de Catigny : via le réseau piézométrique existant à proximité de la fouille de l'écluse

ST01	Suivi de la qualité des eaux souterraines durant toute la durée du chantier
	• Dans le secteur de la Mève pour surveiller les impacts sur les zones humides et la source de la Mève : piézomètre 20-SDTC-20083 (voir ST04) • Au droit de la zone de purge dans la vallée de l'Ingon : piézomètre à une centaine de mètres à l'aval hydrogéologique • A Morchain, à proximité du captage AEP de Morchain. : cf. ST03 • Au droit de la zone de purge dans la vallée de la Motte : piézomètre à une centaine de mètres à l'aval hydrogéologique • A Allaines, via le réseau piézométrique existant à proximité de la fouille des écluses d'Allaines et de l'écluse de jonction avec le canal du Nord • Au droit de la section comprise entre Moislains et Etricourt-Manancourt • Au droit de la tranchée d'Ytres, via des piézomètres existants et nouvellement créés • Au niveau de la coupure du canal du Nord entre l'écluse 2 et le tunnel de Ruyaulcourt, via des piézomètres existants et nouvellement créés • A Marquion et Bourlon, via le réseau piézométrique existant à proximité de la fouille de l'écluse • A Oisy le Verger, via le réseau piézométrique existant à proximité de la fouille de l'écluse et via de nouveaux piézomètres créés La liste des piézomètres de suivi est listée au chapitre 3.3.1.1.
Planning d'intervention	Le suivi qualitatif et quantitatif débute au minimum un mois avant le démarrage des travaux afin de constituer un état initial piézométrique et analytique de la nappe au niveau des captages. La fréquence d'analyse qualitative est de deux fois par mois, excepté pour le captage de Morchain (fréquence mensuelle).
Acteurs concernés	• Réalisation des prélèvements et contrôle : entreprises travaux, maîtres d'œuvre, maitre d'ouvrage via les contrôles extérieurs • Destinataires des données : Police de l'eau, exploitants des captages, ARS
Suivi/Contrôle	Tenue d'un registre de suivi Résultats des mesures piézométriques et résultats des analyses de qualité, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi.

11.2.4 Phase chantier. Suivi des eaux superficielles

Eaux superficielles. Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues

Afin d'anticiper tout incident ou accident lié aux crues sur le chantier, un suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crue sera mis en place lors des travaux du CSNE. Ce suivi est présenté dans la **fiche mesure ST09** (Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues en phase chantier).

Fiche 85 : Mesure ST09

ST09	**Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase travaux)**
Objectifs	Eviter les dommages aux personnes et aux biens Eviter la pollution des milieux aquatiques
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Le CSNE intercepte, excepté la Somme et l'Oise, des cours d'eau d'ordre inférieur, dont la superficie du bassin versant est modeste. Ainsi, le temps de réponse rapide de ces cours d'eau est à l'origine de montées d'eau soudaines et brèves. Celles-ci entraînent localement des débordements qui pourront atteindre les zones de chantier. Les dommages et incidences environnementales (risque de pollution accidentelle en particulier) peuvent être fortement réduits si une anticipation de ces phénomènes est organisée afin que les entreprises en charge des travaux puissent assurer la mise en sécurité du chantier et du personnel, cadrée par des procédures prédéfinies. Une procédure de suivi météorologique sera à établir par les Entreprises en phase travaux et soumise à validation des services de l'Etat. Un suivi quotidien sera à faire sur les alertes météorologiques en termes de fortes pluies et de risque d'orage plutôt que sur le risque de crue via Vigicrues. Le suivi météorologique sera utile pour les petits cours d'eau comme les affluents de la Mève ou la Tortille. Le site Vigicrue sera utilisé pour le suivi hydrométrique de l'Oise et de la Somme. Pour la Somme, les crues et les décrues étant lentes, les données de la station de Bray-sur-Somme (même si celle-ci se situe à l'aval) pourront être utilisées pour définir des seuils d'alerte, qui seront définis par les études hydrauliques détaillées du projet actuellement en cours.

ST09	**Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase travaux)**
	Le suivi de prévisions météorologique sera réalisé quotidiennement par les entreprises afin d'anticiper tout phénomène météorologique pouvant engendrer des dommages au chantier. En cas de forte pluie annoncée, une visite chantier sera effectuée par l'entreprise afin de constater l'état des dispositifs de gestion des eaux et un curage sera réalisé si nécessaire. Dès lors que des épisodes pluvieux intenses ou de longue durée se produiront, les niveaux d'eau seront vérifiés sur le chantier et dans les cours d'eau environnant le projet. Une procédure d'alerte en cas de crue sera mise en place comme présentée au chapitre 11.4.2. **Echelle de crue à Noyon, en aval du champ captant** *(www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr)*
Localisation	Les stations de suivi du niveau des crues à proximité du chantier sont les suivantes : • Station de Sempigny (Oise), à l'est du projet (H7401010) • Station Noyon (Verse) sur la commune de Noyon, au sud du projet • Station Bray-sur-Somme (Somme), en aval du Pont-Canal sur la Somme

ST09	Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase travaux)
	 Carte des stations de suivi du niveau des crues situées à proximité du projet *(Source : https://vigicrues.gouv.fr)* Pour la Tortille, 3 stations d'alerte sont envisagées. Leur localisation prévisionnelle est la suivante : • une station de mesure dans le drain entre le tunnel de Ruyaulcourt et le bassin de rétention • une station de mesure en amont de la restauration de la Tortille • une station de mesure en aval de la Tortille restaurée, au niveau de Moislains
Planning d'intervention	Suivi des prévisions météorologiques : quotidien Suivi Vigicrue : hebdomadaire et quotidien lors des périodes de fortes pluies
Acteurs concernés	Entreprises travaux
Suivi/Contrôle	Un cahier de suivi sera disponible sur chantier

11.2.5 Phase chantier. Suivi de la qualité des cours d'eau

Le suivi de la qualité des eaux superficielles qui sera mis en place durant toute la durée du chantier est présenté dans la **Fiche mesure ST02** (Suivi de la qualité des eaux superficielles durant toute la durée du chantier).

Fiche 86 : Mesure ST02

ST02	**Suivi de la qualité des eaux superficielles durant toute la durée du chantier**
Objectifs	Suivre et évaluer les impacts des travaux sur la qualité des eaux superficielles
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Des mesures seront réalisées pendant toute la phase travaux, dans les cours d'eau au droit desquels des travaux sont projetés et qui seront soumis à des rejets en provenance du chantier, pour évaluer l'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles. Un prélèvement sera réalisé préalablement au démarrage du chantier pour servir d'état de référence. Pour chaque cours d'eau, un point amont et un point aval seront définis et seront conservés pendant toute la durée du suivi. Les résultats de suivi seront tenus en permanence à la disposition des services de l'État. Le suivi de la qualité des eaux superficielles portera à minima sur les critères suivants : physico-chimie de l'eau, chimie des sédiments, biologie et hydromorphologie. A noter que le suivi hydromorphologique portera également sur les tronçons de cours d'eau dérivés. Les paramètres envisagés sont détaillés dans le tableau présenté ci-après (ligne planning d'intervention). Ce suivi consistera en : • vérification régulière visuelle ou olfactive de l'absence d'irisation ou autre forme de pollution (déchets, objets flottants, odeurs) par les entreprises travaux • suivi mensuel in situ de la température, de la conductivité, des MES et du pH • suivi des critères suivants à la fréquence indiquée dans le tableau ci-dessous :

Thématique	**Éléments suivis**	**Fréquence de suivi**	**Période de suivi**
Physico-chimie de Eau	0_2, conductivité, pH, température, saturation en 0_2 dissous, DBO_5, DCO, COD, PO_4, Ptot, NH_4, NTK, NO_2, NO_3, MES et hydrocarbures totaux	Trimestrielle	
Sédiments	Hydrocarbures totaux	Annuelle	Période estivale
Biologie (uniquement Somme et Ingon)	Phytoplancton : phéopigments et chlorophylle a	Trimestrielle	
	Indice biologique diatomées	Annuelle	Période estivale
	Macroinvertébrés benthiques	Annuelle	Période estivale
Hydromorphologie (pour les affluents de la Somme et de l'Oise interceptés)	Caractéristiques physiques du lit mineur	Une fois tous les deux ans	Étiage estival

Les pamètres mesurés s'appuieront sur l'arrêté du 25 janier 2010 modifié.

En cas de résultats anormaux, un second prélèvement sera répété en amont de la zone de travaux afin de confirmer si la pollution est imputable ou non au chantier.

Des campagnes de mesures et de prélèvements supplémentaires pourront être effectuées en cas d'évènement particulier : épisodes pluvieux conséquents, incidents susceptibles de générer une pollution, phases de chantier engagées présentant un risque avéré de forte pollution, etc.

En cas d'évolution de la qualité par rapport à la situation initiale, une adaptation ou un renforcement des dispositifs d'assainissement provisoires pourront être mis en œuvre avant rejet. Les types de traitement envisageables en phase travaux dépendent de multiples facteurs (caractéristiques physico-chimiques des eaux à traiter et des objectifs de qualité à atteindre, débit et volume d'eau à traiter, emprise disponible, performances attendues) et peuvent être, en première approche, les traitements sommaires type fossé, filtre à paille …

Localisation	En amont et en aval du point de franchissement des cours d'eau interceptés par le CSNE : • Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles, Ru du Château de Viéville, Ru Calendes, Ru de la Fontaine Turpin, Ru Fissier, Fossé des Fonds, Ru de la fontaine des Aulnes, Ruisseau de la rivière bleue, Ingon, Fontaine-aux-Billes, La Motte, La Somme, la Tortille • En aval de la dérivation du canal du Nord à Catigny : uniquement compartiment sédiment • Zone de superposition du CSNE avec le canal du nord et zone de comblement du canal du nord, uniquement au niveau de l'exutoire des bief comblés (compartiment sédiments)

ST02	Suivi de la qualité des eaux superficielles durant toute la durée du chantier
Planning d'intervention	Pendant toute la phase travaux engendrant des rejes dans les cours d'eau
Acteurs concernés	• Réalisation des mesures et contrôle : entreprises travaux, maîtres d'œuvre, maitre d'ouvrage via les contrôles extérieurs • Destinataires des données : Police de l'eau
Suivi/Contrôle	Les suivis réalisés seront présentés a minima dans des rapports annuels ou des rapports spécifiques d'analyse en cas d'événement particulier. Ces rapports pourront être communiqués aux services instructeurs.

11.2.6 Phase chantier. Contrôle du milieu récepteur des rejets

Les contrôles des milieux récepteurs des rejets des eaux d'exhaure, des eaux de ressuyage et eaux de chantier du CSNE sont présentés dans la **Fiche mesure ST07** (Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux).

Fiche 87 : Mesure ST07

ST07	Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux
Objectifs	Suivre les milieux récepteurs des rejets des eaux issues du chantier
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Le suivi des cours d'eau est présenté dans la fiche ST02. Le suivi de l'assainissement des eaux pluviales du chantier est présenté dans la fiche ST06. La présente fiche traite du suivi qualitatif des milieux récepteurs dans lesquels seront rejetées les eaux d'exhaures, les eaux de ressuyage issues des aires de ressuyage des sédiments et les eaux dites de chantier (eaux de lavage des engins, eaux de process pour la fabrication du béton, ...). Un programme de suivi sera établi dans le cadre du dossier de consultation des entreprises, accompagné d'une localisation des points de prélèvements. Pour les

ST07	Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux
	analyses en laboratoire, il est préconisé de faire appel à un prestataire extérieur agréé par le Ministère de l'environnement, les prélèvements pouvant être réalisés par un personnel du laboratoire. La qualité des eaux d'exhaure rejetées devra respecter les contraintes réglementaires liées au rejet vers une masse d'eau superficielle. La qualité des rejets dans les eaux de surface est appréciée au regard des niveaux de référence R1 définis par l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface. Pour ces rejets d'eaux d'exhaures, d'eaux de ressuyage et d'eaux de chantier le suivi consistera en : • Quelque soit le milieu récepteur, une vérification régulière visuelle ou olfactive de l'absence d'irisation ou autre forme de pollution (déchets, objets flottants, odeurs) • Pour les cours d'eau et canaux, sur un point de suivi en amont et en aval des points de rejet qui seront définis précisément par les entreprises en tenant compte des prescriptions environnementales, un suivi hebdomadaire de la température, de la conductivité, des MES et du pH par les entreprises travaux • Pour l'ensemble des rejets, un suivi hebdomadaire de ces mêmes paramètres (température, de la conductivité, des MES et du pH) au droit du point de rejet dans le milieu récepteur Les rejets de l'écluse de Noyon issus de la nappe de la craie feront l'objet d'un suivi des COHV. La fréquence d'analyse qualitative des rejets sera hebdomadaire. Lors de ces suivis il sera procédé au dosage en laboratoire d'un "pack" de plusieurs solvants chlorés. Les solvants mentionnés par les services (perchlo, trichlo, cis trans et 1-1 dichloroéthylène et chlorure de vinyle) seront intégrés à ces analyses. Dans le cas où une pollution aux COHV serait détectée alors la mesure MR02 « Limitation / Adaptation des emprises de chantier à proximité des périmètres de protection des captages AEP » prévoit un traitement des eaux mis en place avant rejet, via une station de traitement mobile. Cette station permettra notamment la filtration des COHV, la décantation (décanteur lamellaire par exemple) et le traitement du PH (par injection instantanée et maîtrisée de CO2 par exemple) des eaux avant rejet. La station sera adaptée aux débits pompés et le traitement adapté à la pollution constatée lors des analyses. Pour ce qui concerne les rejets des eaux collectées en dépôts temporaires qui sont issues des eaux de ressuyage des sédiments, ils feront l'objet d'un traitement préalable avant rejet dans ce canal pour limiter tout risque de pollution des eaux. Le flux total de pollution de la plateforme de stockage sera inférieur au niveau de référence R1 de l'arrêté du « 9

ST07	Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux

août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ».

Pour ce qui concerne les rejets des eaux collectées en dépôts temporaires qui sont issues des eaux de ressuyage des terres excavées sous eaux, les paramètres de suivi et les valeurs limites seront les suivantes :

1 - Matières en suspension totales (MEST), demandes chimique en oxygène (DCO)	
Matières en suspension totales (Code SANDRE : 1305)	
flux journalier maximal inférieur ou égal à 15 kg/j	100 mg/l
flux journalier maximal supérieur à 15 kg/j	35 mg/l
DCO (sur effluent non décanté) (Code SANDRE : 1314)	
flux journalier maximal inférieur ou égal à 50 kg/j	300 mg/l
flux journalier maximal supérieur à 50 kg/j	125 mg/l

2 - Substances spécifiques du secteur d'activité (uniquement dans le cas où l'information préalable mentionne le risque de leur présence)			
	N° CAS	Code SANDRE	
Arsenic et ses composés (en As)	7440-38-2	1369	25 µg/l si le rejet dépasse 0,5g/j
Cadmium et ses composés	7440-43-9	1388	25 µg/l
Chrome et ses composés (dont chrome hexavalent et ses composés exprimés en chrome)	7440-47-3	1389	0,1 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j (dont Cr6+ : 50µg/l)
Cuivre et ses composés (en Cu)	7440-50-8	1392	0,150mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Mercure et ses composés (en Hg)	7439-97-6	1387	25 µg/l
Nickel et ses composés	7440-02-0	1386	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
Plomb et ses composés (en Pb)	7439-92-1	1382	0,1 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
Zinc et ses composés (en Zn)	7440-66-6	1383	0,8mg/l si le rejet dépasse 20 g/j
Fluor et composés (en F) (dont fluorures)	-	-	15 mg/l
Indice phénols	108-95-2	1440	0,3 mg/l
Cyanures libres	1957-12-05	1084	0,1 mg/l
Hydrocarbures totaux	-	7009	10 mg/l
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		1117	
Benzo(a)pyrène	50-32-8	1115	
Somme Benzo(b)fluoranthène + Benzo(k)fluoranthène	205-99-2 / 207-08-9	-	25 µg/l (somme des 5 composés visés)
Somme Benzo(g, h,i)perylène + Indeno(1,2,3-cd)pyrène	191-24-2 / 193-39-5	-	
Composés organiques halogénés (en AOX ou EOX) ou halogènes des composés organiques absorbables (AOX)	-	1106	1 mg/l

Aucun rejet d'eaux usées issues des installations fixes de chantier ne sera réalisé, donc aucun suivi de la qualité des eaux usées produites n'est envisagé.

ST07	Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux

Les débits de rejets seront contrôlés par les pompes. Aucun suivi particulier des débits ne sera réalisé pour les milieux récepteurs, hormis la surveillance opérationnelle des crues (voir fiche de suivi ST09).

Cas du suivi des sédiments de dragage :

Afin de suivre les éventuels impacts liés à la remise en suspension des sédiments de dragage, des mesures de turbidité seront réalisées par un opérateur équipé d'un turbidimètre portatif avec :

- Une mesure en amont servant de point référence : elle correspond aux eaux du canal à l'amont immédiat de la zone de dragage des sédiments ;
- Une mesure en aval servant de point de contrôle : elle correspond à la moyenne de 3 mesures réalisées en rive droite, rive gauche et dans l'axe du canal.

Les prescriptions de la DREAL concernant les limites d'élévation de la turbidité de l'eau en aval du point de rejet seront appliquées. Aussi, si les niveaux de turbidité sont conformes alors un rythme dégressif du suivi au cours du temps sera appliqué :

- Premier jour : 3 mesures matin, midi, soir
- Première semaine : 1 mesure/jour
- Deuxième semaine et semaine suivante : 2 mesures/semaine.

Une valeur de référence sera déterminée le matin. Des seuils d'alerte et d'arrêt de chantier seront définis comme suit :

- Si la valeur de référence mesurée le matin est supérieure à 50 NTU :
  - ⇨ Un seuil d'alerte est fixé à 50 % de dépassement de la valeur de référence
  - ⇨ Un seuil d'alerte est fixé à 100 % de dépassement de la valeur de référence
- Si la valeur de référence mesurée le matin est inférieure à 50 NTU :
  - ⇨ Un seuil d'alerte est fixé à bruit de fond + 10 NTU
  - ⇨ Un seuil d'alerte est fixé à bruit de fond + 25 NTU

En complément, des mesures d'oxygène dissous et de température seront réalisées toutes les heures par un opérateur, à l'aval immédiat du dragage en rive droite et gauche du Canal. La teneur minimale en oxygène dissous à l'aval du chantier sera fixée à 4 mg/l conformément à l'Article 8 de l'arrêté du 30 mai 2008. Par ailleurs, la mesure de l'oxygène dissous devra être menée avant le démarrage de toute opération de manière à avoir un état de référence.

ST07	Suivi de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs en phase travaux
	En cas d'anomalie (écart anormal de la turbidité entre l'amont et l'aval du chantier, chute de l'oxygène dissous en dessous du seuil fixé), les extractions et les rejets de sédiment seront stoppés. La reprise des travaux sera alors conditionnée par le retour des concentrations mesurées à un niveau normal. Le rendement des extractions sera alors adapté pour ne pas dépasser les valeurs seuils fixées. Les mesures et aléas rencontrés seront consignés dans un journal de bord du chantier consultable par les services de l'Etat.
Localisation	Localisation définie précisément par les entreprises en tenant compte des prescriptions environnementales : • Canal du Nord, Canal de la Sensée pour les eaux d'exhaures et de ressuyage des sédiments • La Somme, l'Ingon et la Motte pour les fouilles et fondations des ouvrages de rétablissement • Milieu naturel pour les eaux de chantier
Planning d'intervention	Toute la durée du chantier
Acteurs concernés	Entreprises travaux, Police de l'eau
Suivi/Contrôle	Les suivis réalisés seront présentés a minima dans des rapports annuels ou des rapports spécifiques d'analyse en cas d'événement particulier. Ces rapports pourront être communiqués aux services instructeurs.

11.2.7 Phase chantier. Assainissement des pistes de chantier, des installations de chantier, dépôts et des zones de terrassement

Les ouvrages d'assainissement provisoires mis en place dès le début des travaux seront régulièrement entretenus en fonction des évènements pluvieux et leur efficacité sera maintenue pendant toute la durée du chantier.

Les contrôles aux points de rejet de l'assainissement provisoire et des installations de chantier qui seront mis en place sur le chantier du CSNE sont présentés dans la **Fiche mesure ST06** (Suivi des rejets des eaux pluviales du chantier).

Fiche 88 : Mesure ST06

ST06	Suivi des rejets des eaux pluviales du chantier
Objectifs	Suivre les rejets d'eaux pluviales du chantier
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Le suivi des cours d'eau est présenté dans la fiche ST02. Le suivi des milieux récepteurs dans lesquels seront rejetées les eaux d'exhaures, les eaux de ressuyage et les eaux dites de chantier est présenté dans la fiche ST07. La présente fiche traite du suivi qualitatif de l'assainissement des eaux pluviales du chantier. L'assainissement provisoire des pistes de chantier, installations de chantier, zones de terrassement, y compris les zones de stockage provisoire de matériaux, et de tous les éléments du projet visés à la rubrique 2.1.5.0 sera entretenu régulièrement et en fonction des événements pluvieux qui se produisent. Un contrôle visuel des points de rejet sera réalisé régulièrement par l'entreprise en charge des travaux et des visites régulières seront opérées par le chargé environnement dont les fiches de visite feront état du bon fonctionnement ou non des dispositifs d'assainissement et définiront le cas échéant les mesures correctrices à mettre en œuvre. Un suivi qualitatif des points de rejets des eaux pluviales sera réalisé pendant toute la phase chantier. Pour des rejets dans les réseaux d'assainissement existants, les modalités de rejet seront définies dans les conventions de rejet établies avec les différents concessionnaires. Pour des rejets dans le milieu naturel, ce suivi consistera en : • Un suivi opérationnel régulier visant à vérifier l'état des dispositifs d'assainissement provisoires, l'absence de témoins apparents de pollution et faire un constat de la turbidité • La réalisation de prélèvements après les dispositifs d'assainissement juste avant l'exutoire de rejet au milieu récepteur et d'analyses des paramètres suivants : ⇨ matières en suspension (MES), ⇨ hydrocarbures totaux, ⇨ DCO, ⇨ pH, température et conductivité, ⇨ oxygène dissous.

ST06	Suivi des rejets des eaux pluviales du chantier
	Ces paramètres seront mesurés à minima trimestriellement. Pour les rejets ayant comme exutoire le canal du Nord ou encore le canal de la Sensée, l'Ingon, la Tortille et la Somme, la périodicité des prélèvements et analyses sera mensuelle, centrée sur les périodes pluvieuses. La liste des paramètres pourra être complétée par des micro-polluants spécifiques si des terres polluées étaient mises en évidence ou ont été déplacées ou encore stockées.
Localisation	Ensemble des points de rejet de l'assainissement provisoire de chantier
Planning d'intervention	Toute la durée du chantier
Acteurs concernés	Entreprises travaux, Police de l'eau
Suivi/Contrôle	Les suivis réalisés seront présentés a minima dans des rapports annuels ou des rapports spécifiques d'analyse en cas d'événement particulier. Ces rapports pourront être communiqués aux services instructeurs.

11.2.8 Phase chantier. Suivi et contrôle des dépôts

La mise en place d'un système qualité dédié à la gestion des mouvements de matériaux sera un élément crucial dans la logistique complexe des importants volumes excavés. Il permettra d'assurer la traçabilité des matériaux excavés, de leur origine à leur destination définitive, y compris les étapes de stockage provisoire ou de massification comprises dans les schémas logistiques mis en œuvre. La traçabilité se traduira par la tenue à jour, éventuellement au moyen d'outils informatique et/ou connectés, de registres chronologiques. Certaines informations de traçabilité seront transmises aux services de l'Etat, conformément aux dispositions des articles R. 541-43 à 45 du code de l'environnement.

La stratégie globale de gestion des déblais sur le CSNE prévoit le réemploi des matériaux pour la réalisation du projet autant que permis par leurs propriétés géotechniques et leur qualité environnementale. . Les matériaux non réemployables seront, autant que possible valorisés en dehors du chantier (mise à disposition de Maîtres d'ouvrage tiers pour leur utilisation en aménagement, valorisation dans d'autres filières, etc). A défaut, les matériaux seront mis en dépôt définitif et restitués à l'agriculture si leur qualité environnementale le permet, et en dernier recours, évacués en filière d'élimination.

Les modalités de la traçabilité prévue sur le projet sont détaillées dans la **Fiche mesure ST05** (Traçabilité des matériaux extraits (terres et sédiments).

Fiche 89 : Mesure ST05

ST05	Traçabilité des matériaux extraits (terres et sédiments)
Objectifs	Suivre et tracer les mouvements des terres pour les déblais et sédiments extraits
Thématique visée	Sous-sols et sédiments
Modalités de mise en œuvre	Voir fiche de la **mesure R07** pour les principes et les modalités de traçabilité des matériaux Durant les opérations d'excavation, les zones de dépôts seront distinctes en fonction du type de matériaux et clairement repérées avec les informations pertinentes. **Registre chronologique des évacuations** Un registre chronologique des évacuations sera tenu à jour en temps réel. Une ligne du registre chronologique des évacuations correspondra au trajet d'un véhicule chargé, donc entre un site d'excavation et la destination définitive des matériaux si le trajet est direct, ou entre le site d'excavation et le site de stockage transitoire s'il y a une rupture de charge. Dans ce cas, une ligne « fille » sera créée pour le trajet entre le site transitoire et la destination définitive ou le prochain site de rupture de charge. Chaque ligne du registre chronologique des évacuations pourra être éditée sous la forme d'un BSDD conforme au formulaire cerfa 12571*01. Ce registre sera établi conformément aux dispositions nationales prévues par les articles R.541-42 à 48 du code de l'environnement et contiendra au moins, pour chaque flux les informations suivantes : • la date de l'expédition ou la date d'admission • la localisation du lieu de prise en charge des matériaux (localisation du dépôt temporaire, de la plateforme de massification ou de déchargement, ou de la maille d'origine) ou des sédiments (localisation de la maille de la voie d'eau draguée) • pour les terres prenant le statut de déchet, la nature des déchets (code du déchet au regard de la nomenclature définie à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) • les résultats de caractérisation environnementale et de contrôle organoleptique de pied de pelle • le volume estimatif transporté, et, pour les matériaux évacués en filière hors site et faisant l'objet d'une pesée à destination, la quantité exprimées en tonnes

ST05	Traçabilité des matériaux extraits (terres et sédiments)
	• le cas échéant, la raison sociale, le numéro SIRET et l'adresse de l'installation vers laquelle les matériaux sont expédiés, et dans le cas d'une valorisation la précision de l'usage associé • si les matériaux sont expédiés vers une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime, la liste des parcelles de destination avec leur référence cadastrale • le cas échéant, la raison sociale, le numéro SIRET et l'adresse du ou des transporteurs qui prennent en charge les matériaux, ainsi que leur numéro de récépissé mentionné à l'article R. 541-53 du code de l'environnement • le cas échéant, la raison sociale et le numéro SIRET du courtier ou du négociant, si les matériaux sont gérés par un courtier ou un négociant • le cas échéant, le numéro du ou des bordereaux de suivi des déchets ou des terres excavées (en cas de valorisation) • le cas échéant, le numéro de notification prévu par le règlement (CE) n° 1013/2006 du Parlement européen et du Conseil du 14 juin 2006 concernant les transferts transfrontaliers de déchets • le cas échéant, le code du traitement qui va être opéré dans l'installation vers laquelle les matériaux sont expédiés, selon les annexes I et II de la directive n° 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives • le cas échéant, la qualification du traitement final vis-à-vis de la hiérarchie des modes de traitement définie à l'article L. 541-1 du code de l'environnement Un rapport de fin d'exploitation des dépôts définitifs sera établi comprenant les attestations de sortie du statut de déchet de chaque lot accueilli. Il sera intégré également au registre de traçabilité des mouvements de terres. **Transmission des éléments requis au Registre National des déchets** Le cadre législatif évolue avec la loi Anti-gaspillage et Economie Circulaire (AGEC), avec notamment l'article 117 de la loi AGEC relatif à la traçabilité qui implique des obligations de tenir et de déclarer sur de nouveaux outils numériques nationaux, les registres chronologiques de gestion de terres excavées et sédiments, y compris hors statut de déchet. A cet effet, le décret relatif à la traçabilité est paru au Journal Officiel le 25 mars 2021. Pour le chantier, cela implique : • La déclaration d'informations au registre national électronique des terres excavées et sédiments pour les terres valorisées en dehors du site (emprise travaux dans la limite de trente kilomètres entre l'emplacement de leur excavation et l'emplacement de leur utilisation au sein de l'emprise des travaux) et les sédiments valorisés à terre • L'utilisation du système de gestion électronique des bordereaux de suivi de déchets (pour les déchets dangereux et/ou contenant des POP - polluants organiques persistants) ; • La déclaration au réseau national des déchets des terres excavées mises en dépôt définitifs respectant les critères de sortie du statut de déchet (arrêté ministériel du 21/12/21). L'obligation de transmission des informations au niveau nationale est effective à compter du 1er janvier 2022. Ce registre national sera renseigné via l'intermédiaire d'un téléservice. Il est à noter que la transmission des données aux autres Systèmes d'Informations (bordereaux de suivi de déchets, registre national des déchets) vaut transmission au registre national déchet. **Récolement et bilans** Les matériaux réemployés sur le chantier ou mis en dépôt définitifs feront l'objet d'un plan de récolement en fin de travaux. Les matériaux évacués en filière de gestion hors site ne feront pas l'objet d'un plan de récolement mais un bilan des quantités par filières/exutoires sera édité.
Localisation	Ensemble du tracé
Planning d'intervention	Toute la durée du chantier
Acteurs concernés	Entreprises travaux, services de l'Etat
Suivi/Contrôle	Mise à jour du registre chronologique des évacuations et transmission au Registre National déchets, plan de récolement pour les matériaux mis en dépôt définitif et bilan des quantités par filières/exutoires

11.3 Détail des mesures de suivi en phase exploitation

11.3.1 Phase exploitation. Suivi des eaux souterraines

Eaux souterraines. Suivi piézométrique

Le réseau de suivi mis en place pour la phase chantier sera maintenu (cf. Fiche ST03 (Suivi qualitatif et quantitatif des captages AEP durant toute la phase chantier) et Fiche ST04 (Suivi piézométrique pour les zones hydrogéologiques sensibles et aux droits des forages agricoles impactés, en phase travaux)). Le suivi du niveau des eaux souterraines qui sera mis en place après travaux et en phase exploitation du CSNE est présenté dans les **Fiches mesures SE02** (Suivi piézométrique au droit des captages AEP concernés), et **SE03** (Suivi piézométrique au droit des forages agricoles impactés).

Fiche 90 : Mesure SE02

SE02	**Suivi piézométrique au droit des captages AEP concernés**
Objectifs	Suivre et évaluer les effets du CSNE post-travaux et pendant la phase exploitation sur le niveau de la nappe au droit des captages AEP concernés
Thématique visée	Eaux souterraines / usages
Modalités de mise en œuvre	Le réseau de suivi piézométrique mis en place par la SCSNE pour la phase chantier sera maintenu. Il sera réutilisé pour le suivi post-travaux et phase exploitation afin d'évaluer les effets à long terme du CSNE sur les nappes au droit des captages AEP concernés. Ce suivi du niveau de la nappe commencera immédiatement après la fin des travaux au droit des captages. Pendant la première année, le suivi du niveau des nappes sera réalisé selon les mêmes conditions qu'en phase travaux, c'est-à-dire avec une fréquence bi-mensuelle. Après mise en eau, la fréquence de ce suivi piézométrique sera mensuelle et maintenue pendant 10 années. La périodicité pourra être adaptée en fonction des effets réellement constatés, notamment à l'issue du bilan environnemental intermédiaire (un an après la mise en service du CSNE). Un entretien régulier des piézomètres sera effectué de manière à garantir la qualité du suivi.

SE02	**Suivi piézométrique au droit des captages AEP concernés**
	En cas d'arrêt du suivi d'un piézomètre, il sera transmis un porté-à-connaissance pour validation au service police de l'eau. Les piézomètres qui ne seront plus suivis seront rebouchés.
Localisation	Les captages AEP concernés par cette mesure sont : • captages AEP de Noyon (00826X0005, 0089 et 0004) • captages AEP d'Ecuvilly (00821X0093), de Lagny (00821X0074), et Candor (écluse de Catigny) • captage AEP de Morchain : captage AEP (00641X0127/F-AEP) et forage agricole situé à proximité (code BSS 00641X0145/F2006 - EARL DAUDRE DE PARGNY) • captages AEP de Moislains (00481X0002), d'Etricourt-Manancourt (00482X0031) et d'Equancourt (00366X0214) • captages AEP d'Hermies (00366X0003), d'Havrincourt (00367X0084), de Graincourt-lès-Havrincourt (00363X0105), de Sauchy-Lestrée (00277X0015) et d'Oisy le Verger (00277X0016)
Planning d'intervention	Immédiatement après la fin des travaux et pendant 10 ans après la mise en eau.
Acteurs concernés	Exploitants, Police de l'eau, ARS, Laboratoire
Suivi/Contrôle	Résultats des mesures piézométriques, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

Fiche 91 : Mesure SE03

SE03	Suivi piézométrique au droit des forages agricoles impactés et des zones hydrogéologiques sensibles
Objectifs	Suivre et évaluer les conséquences éventuelles du CSNE sur la qualité des eaux souterraines au droit des forages agricoles impactés
Thématique visée	Eaux souterraines / usages
Modalités de mise en œuvre	Le réseau de suivi piézométrique mis en place par la SCSNE pour la phase chantier sera maintenu et réutilisé pour le suivi post-travaux et phase exploitation, sous réserve de l'accord du propriétaire, afin d'évaluer les effets à long terme du CSNE sur les nappes au droit des forages agricoles impactés. Ce suivi du niveau des nappes commencera après la fin des travaux à proximité des forages et sera réalisé durant un an après les travaux dans le périmètre d'influence des travaux, selon les mêmes conditions que la phase travaux, c'est-à-dire avec une fréquence d'analyse mensuelle. Un entretien régulier des piézomètres sera effectué de manière à garantir la qualité du suivi. Le suivi piézométrique mis en place en phase travaux au niveau de la Mève devra être maintenu les premières années d'exploitation (jusque 5 ans après la mise en eau). En cas d'impact avéré en phase travaux encore observable au moment de la mise en service, le suivi au niveau des piézomètres dans les vallées de l'Ingon et la Motte sera maintenu en phase exploitation.
Localisation	Secteur entre Passel et Péronne non concerné. Pour mémoire, dans le cadre du suivi SE02 du captage AEP de Morchain, le forage agricole à usage d'irrigation situé à proximité sera suivi (code BSS 00641X0145/F2006 - EARL DAUDRE DE PARGNY). 00366X0015, 00366X0059, 00366X0016, 00366X0218, BSS002PVDF, 00366X0230, 00366X0308, 00366X, 00277X0035/F20221, 000363X0166/F, 000363X016/6F, 00277X0036/F1, 00363X0006/S1, 00363X0169/F, 00363X0108/F1, 00363X016, 00277X0035/F27/F, 00363X0125/F, 00277X0141/F, 00277X0114/F1, 00277X0036/F1 Secteur de la Mève Au niveau des vallées de l'Ingon et la Motte
Planning d'intervention	Immédiatement après la fin des travaux et 1 à 5 an après la mise en eau
Acteurs concernés	Exploitants, Police de l'eau, Laboratoire
Suivi/Contrôle	Résultats des mesures piézométriques, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

Eaux souterraines. Contrôle qualité

Dans le même temps, un certain nombre de piézomètres, et de forages AEP permettront d'assurer le suivi de la qualité des eaux souterraines comme détaillé dans la **Fiche mesure SE01** (Suivi de la qualité des eaux souterraines en phase exploitation).

Fiche 92 : Mesure SE01.

SE01	Suivi de la qualité des eaux souterraines en phase exploitation
Objectifs	Suivre et évaluer les effets post-travaux et pendant la phase exploitation du CSNE sur la qualité des eaux souterraines
Thématique visée	Eaux souterraines
Modalités de mise en œuvre	En phase exploitation, certains piézomètres du réseau de suivi de la SCSNE pourront être utilisés pour évaluer l'effet à long terme du CSNE sur la qualité des nappes. Des relevés seront réalisés deux fois par an aux hautes et basses eaux jusqu'à 10 ans après la mise en eau. Les paramètres mesurés seront les paramètres physico-chimiques standards (pH, conductivité, MES, balance ionique, métaux lourds, hydrocarbures totaux, phosphore et les HAP). En cas d'observation d'une pollution, la police de l'eau, l'ARS et les exploitants du captage seront immédiatement alertés. Un programme de contrôle, adapté au type de pollution,

SE01	Suivi de la qualité des eaux souterraines en phase exploitation
	permettant de connaître l'évolution et le devenir de la pollution dans la nappe sera alors proposé à l'ARS. Tous les moyens seront mis en œuvre pour détecter et stopper la pollution. Les suivis piézométriques mis en place en phase travaux au niveau de la vallée de l'Oise et de la Mève devront être maintenus les premières années d'exploitation (jusque 5 ans après la mise en service). Le suivi qualitatif n'est ensuite plus requis en l'absence d'impact permanent attendu.
Localisation	• au niveau de la vallée de l'Oise • au niveau de la Mève • au niveau des vallées de l'Ingon et la Motte, en cas d'impact avéré en phase travaux encore observable au moment de la mise en service, Les zones humides les plus sensibles situées aux abords du CSNE pourront faire l'objet d'un suivi particulier.
Planning d'intervention	Immédiatement après la fin des travaux et jusqu'à 10 ans après la mise en eau.
Acteurs concernés	Exploitants, Police de l'eau, Laboratoire
Suivi/Contrôle	Résultats des analyses de qualité, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

11.3.2 Phase exploitation. Suivi des eaux superficielles

Suivi quantitatif

Un système expert de gestion hydraulique des niveaux des biefs du CSNE est intégré au projet. Il permettra notamment de collecter et d'archiver les données relatives aux mesures des niveaux des biefs et aux prélèvements effectués. Ce système est présenté dans le chapitre 11.5.5.2 relatif aux moyens de surveillance en phase exploitation.

La consommation en eau du bief de Montmacq sera analysée à partir des relevés de pompage à l'écluse de Montmacq et de la prise d'eau de Chauny. Les données du réseau piézométrique viendront compléter l'analyse globale. La même démarche devra engagée pour chaque écluse.

Afin d'anticiper tout incident ou accident lié aux crues, le suivi des crues sera poursuivi en phase exploitation du CSNE. Il est présenté dans la **Fiche mesure SE11** (dans la continuité de la mesure ST09).

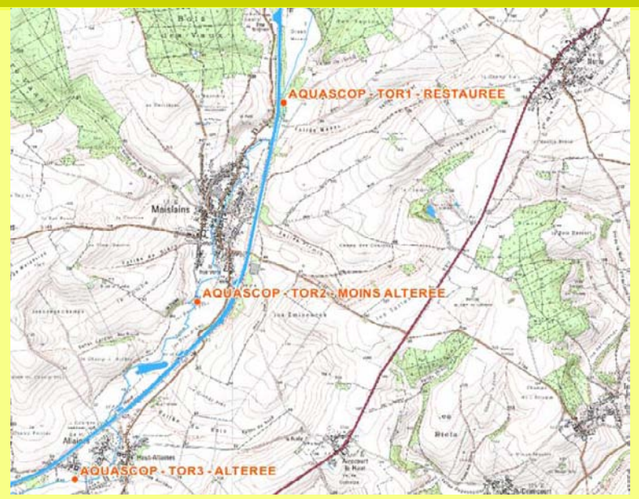
Suivi qualitatif

Afin de s'assurer du maintien de la qualité des eaux des cours d'eau et du CSNE en phase exploitation, un suivi sera mis en place tel que présenté dans **les Fiches mesures SE09** (Suivi de la qualité des eaux superficielles), **SE08** (Suivi hydromorphologique des cours d'eau) et **SE10** (Contrôle et suivi des rejets).

Fiche 93 : Mesure SE08

SE08	Suivi hydromorphologique des cours d'eau
Objectifs	Suivre en phase exploitation les caractéristiques physiques du lit mineur des cours d'eau restaurés afin de vérifier la bonne efficacité des actions de restauration réalisées
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Le suivi repose sur l'hypothèse que la restauration hydromorphologique, en restaurant les processus physiques contrôlant le fonctionnement du cours d'eau, participe à l'atteinte du bon état écologique. Dans le cas du cours d'eau de la Tortille, le suivi s'inspire des recommandations du guide OFB (2019) pour l'élaboration de suivis d'opérations de restauration hydromorphologique, qui présente les préconisations destinées à réaliser un suivi scientifique minimal (SSM). Le suivi sera basé sur un recueil de données dans le temps et dans l'espace, sur 3 stations ponctuelles et 1 station dite « étendue » : • 3 stations ponctuelles : 1 restaurée (TOR1) : pour mesurer les évolutions au niveau des travaux réalisés ; 2 témoins (TOR 2 et TOR 3) : la station TOR2 permettra de détecter les modifications du cours d'eau non liées aux travaux, la station TOR3 permettra de suivre l'évolution du milieu sans influence directe des travaux, elle servira donc d'indicateur par rapport aux tendances d'évolution liées à la station restaurée (TOR1) • une station dite « étendue » : suivi réalisé sur les 5,5 km du projet de restauration Le choix des stations et des suivis a été réalisé en concertation avec l'OFB et la DDTM. La localisation des stations de suivi de la Tortille est présentée sur la carte ci-après.

SE08	Suivi hydromorphologique des cours d'eau



Les suivis réalisés pour l'hydromorphologie seront :

- CARHYCE sur stations ponctuelles
- Faciès d'écoulement, Profil en long et suivi photographique, sur station étendue

Pour les autres cours d'eau interceptés par le CSNE et faisant l'objet de dérivations définitives, les suivis, en amont et en aval des OH concernés, seront basés avec reportage photographique à l'appui, sur :

- la réalisation de 2 profils en travers en amont et en aval de l'OH sur une longueur de trois fois la largeur de plein bord, et ce entre 5 et 20 m de l'ouvrage
- l'analyse des faciès d'écoulement dominants avec l'appréciation de la granulométrie en fond de lit mineur et de la présence potentielle de frayère
- l'analyse de la structure de la végétation (strate herbacée, arbustive et/ou arborée) qui est aussi un indicateur de la limite de la bande active du lit mineur

Les résultats de ces suivis à réaliser en période d'étiage seront analysés et comparés à la campagne précédente. L'analyse devra permettre d'évaluer les impacts de la réalisation d'ouvrages hydrauliques et de quantifier les éventuels processus d'érosion régressive.

Les fréquences envisagées sont proposées dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Éléments suivis	Fréquence de suivi	Période de suivi
Tortille	Caractéristiques physiques du lit mineur		Étiage estival
	Stations ponctuelles : CARHYCE Station dite « étendue » : faciès écoulement, profil en long et suivi photographique	Une fois tous les deux ans	9-15 mois après fin des travaux
Autres cours d'eau	Profils en travers Faciès d'écoulement Végétation	N+3 N+5 N+7 seulement pour la Tortille	

SE08	Suivi hydromorphologique des cours d'eau
Localisation	Tortille Autres cours d'eau interceptés par le CSNE et faisant l'objet de dérivations définitives
Planning d'intervention	Après la fin des travaux et jusqu'à 7 ans après la mise en service
Acteurs concernés	Fédérations de pêche, Police de l'eau, Observatoire de l'environnement
Suivi/Contrôle	Résultats des analyses, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

Fiche 94 : Mesure SE09

<table>
<tr><td>SE09</td><td>Suivi de la qualité des eaux superficielles en phase exploitation</td></tr>
<tr><td>Objectifs</td><td>Suivre et évaluer la qualité des eaux superficielles en phase exploitation</td></tr>
<tr><td>Thématique visée</td><td>Eaux superficielles</td></tr>
<tr><td>Modalités de mise en œuvre</td><td>Le suivi de la qualité des eaux superficielles concernera les cours d'eau. Il visera à vérifier pour :
l'Ingon : les effets de la renaturation hydromorphologique de la dérivation
la Mève : les effets de la zone de compensation de crue écologique
les affluents de la Mève et de la Somme : les effets potentiels les rejets des eaux pluviales des rétablissements routiers sur la qualité des eaux de ces affluents
la Somme : les effets négligeables sur la qualité des eaux de la rivière suite aux travaux
la Tortille : les effets positifs attendus de son réaménagement écologique.
Des points de suivi dans les biefs du CSNE seront mis en place (un dans chaque bief) pour évaluer le bon potentiel écologique du CSNE, ainsi que dans le canal du Nord.

Un suivi de la qualité des eaux superficielles est prévu en phase travaux (voir ST02). Ce réseau de suivi sera maintenu en phase exploitation permanente avec des fréquences de prélèvement espacées en fonction des résultats.

Les fréquences envisagées sont proposées dans le tableau ci-dessous :
<table><tr><td>Thématique</td><td>Cours d’eau ou canal</td><td>Éléments suivis</td><td>Fréquence de suivi</td><td>Durée de suivi maximum</td></tr><tr><td rowspan="2">Physico-chimie de Eau</td><td>Ingon, Somme</td><td>HCT, MES</td><td>1ere année après mise en service
5 ans après la mise en service</td><td>5 ans</td></tr><tr><td>Tortille</td><td>Température, pH, conductivité, oxygène dissous, taux de saturation, turbidité et paramètres liés à l’azote, phosphore et carbone organique</td><td>N+3,
N+5 et N+7</td><td>7 ans</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>SE09</td><td>Suivi de la qualité des eaux superficielles en phase exploitation</td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><td></td><td></td><td>carbone organique</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Physico-chimie de Eau</td><td>Biefs du CSNE, une station par bief</td><td>Idem Tortille</td><td>N+3,
N+5 et N+7</td><td>7 ans</td></tr><tr><td rowspan="2">Sédiments</td><td>Tortille</td><td>Physico-chimie : HCT</td><td>Une fois tous les deux ans</td><td>5 ans</td></tr><tr><td>Biefs du CSNE, une station par bief</td><td>Physico-chimie : HCT</td><td>Deux campagnes : 5 ans et 10 ans après la mise en service</td><td>10 ans</td></tr><tr><td rowspan="3">Biologie</td><td>Ingon, Somme, Tortille</td><td>Phytoplancton : phéopigments et chlorophylle a</td><td>Une fois tous les deux ans</td><td>5 ans</td></tr><tr><td>Ingon, Somme, Tortille</td><td>Indice biologique diatomées</td><td>Une fois tous les deux ans</td><td>5 ans</td></tr><tr><td>Ingon, Somme, Tortille</td><td>Macroinvertébrés benthiques</td><td>Une fois tous les deux ans</td><td>5 ans</td></tr><tr><td>Température</td><td>Tortille restaurée</td><td>Température en continu</td><td>En continu</td><td>Ensemble de la durée du suivi (7 ans)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td>Les points de suivis seront définis plus précisément à la fin des travaux en fonction des résultats obtenus avec le suivi chantier. Les points envisagés à ce stade sont les suivants :
Les cours d’eau : Mève, affluents de la Mève (Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles, Ru du Château de Viéville, Ru Calendes, Ru Fissier, Ru de la fontaine des Aulnes, Ruisseau de la rivière bleue), Ingon, La Motte, La Somme, la Tortille
Rescindement du Canal du Nord à Catigny : uniquement compartiment sédiment
CSNE : une station par bief
Zone de superposition du CSNE avec le canal du nord et zone de comblement du canal du nord uniquement au niveau de l’exutoire des bief comblés (compartiment sédiments)</td></tr>
<tr><td>Planning d’intervention</td><td>Après la fin des travaux et jusqu’à 10 ans après la mise en service</td></tr>
<tr><td>Acteurs concernés</td><td>VNF, Police de l’eau, Laboratoire</td></tr>
<tr><td>Suivi/Contrôle</td><td>Résultats des analyses, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi</td></tr>
</table>

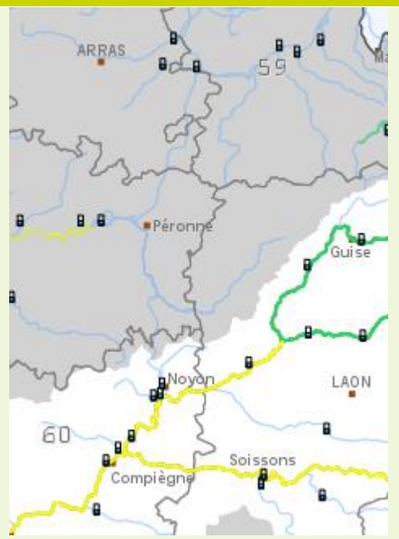
Fiche 95 : Mesure SE10

SE10	Contrôle et suivi des rejets
Objectifs	Suivre et évaluer la qualité des eaux de rejet dans le CSNE ou les cours d'eau en phase exploitation
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Ce suivi vise à évaluer l'efficacité des ouvrages de pré-traitement des eaux de rejet dans le milieu récepteur. Ils visent également à vérifier que les rejets en l'absence de tout dispositifs d'assainissement ne présente pas d'anormalités indicatrices d'un dysfonctionnement du réseau de drainage amont susceptible d'entraîne une pollution du milieu récepteur. Ce suivi concerne : • les rejets des eaux issues des BVNs amont dans les biefs du CSNE • les systèmes de décantation et de prétraitement mis en œuvre dans le cadre des ouvrages du CSNE et des rétablissements routiers. Ce suivi opérationnel complète donc celui réalisé dans les cours d'eau. Ces suivis consisteront en un suivi opérationnel lors des inspections périodiques et après tout événement pluvieux important : vérification de l'état des dispositifs d'assainissement, constat de la turbidité, vérification de l'absence de témoins apparents de pollution. Un monitoring des rejets par exemple par échantionneur automatique sera réalisé en cas de dégradation notable de la qualité des eaux des biefs concernés par des rejets issus des BVNs amont ou encore dans le cadre de constats de pollutions dans un milieu récepteur. Ce suivi sera réalisé deux fois par an la première année après la mise en service puis annuellement jusque 5 ans après la mise en service et lors d'évènements pluviométriques importants intenses. Concernant les eaux souterraines drainées au niveau du tunnel de Ruyaulcourt qui serviront à alimenter la Tortille, elles seront suivies indirectement via le réseau piézométrique en phase exploitation (cf SE01).
Localisation	Au droit des points de rejet dans les cours d'eau Au niveau du rejet des eaux des BVN dans les biefs

SE10	Contrôle et suivi des rejets
Planning d'intervention	Après la fin des travaux et jusqu'à 5 ans après la mise en service
Acteurs concernés	Exploitant (VNF), Gestionnaires de voirie pour le réseau viaire, Police de l'eau, Laboratoire
Suivi/Contrôle	Un cahier d'entretien et de visite est tenu à jour. Sur ce cahier, figure la programmation des opérations d'entretien à réaliser ainsi que, pour chaque opération réalisée, l'enregistrement associé contenant les quantités et la destination des produits évacués. Il est tenu à disposition du service police de l'eau.

Fiche 96 : Mesure SE11

SE11	Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase exploitation)
Objectifs	Eviter les dommages aux personnes et aux biens
Thématique visée	Eaux superficielles
Modalités de mise en œuvre	Le CSNE intercepte, excepté la Somme et l'Oise, des cours d'eau d'ordre inférieur, dont la superficie du bassin versant est modeste. Ainsi, le temps de réponse rapide de ces cours d'eau est à l'origine de montées d'eau soudaines et brèves. Celles-ci entraînent localement des débordements pouvant atteindre des zones sensibles. Les dommages peuvent être fortement réduits si une anticipation de ces phénomènes est organisée, cadrée par des procédures prédéfinies. C'est pourquoi il est proposé de réaliser un suivi météorologique à partir de sites spécialisés et hydrologique sur le site Vigicrue de Météo-France. Le suivi météorologique sera utile pour les petits cours d'eau comme les affluents de la Mève ou la Tortille. Le site Vigicrue sera utilisé pour le suivi hydrométrique de l'Oise et de la Somme. Pour cette dernière, la portée est limitée puisque la station de Vigicrue se situe en aval de Péronne. Pour la Somme, les crues et les décrues étant lentes, les données de la station de Bray-sur-Somme pourront être utilisées pour définir des seuils d'alerte. Les études hydrauliques en cours permettront de définir des seuils. Une procédure d'alerte en cas de crue sera mise en place. Un seuil d'alerte sera défini en coordination avec VNF qui permettra de déclencher le pompage du sur-débit au niveau des écluses concernées. ***Echelle de crue à Noyon, en aval du champ captant*** *(www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr)*
Localisation	Les stations de suivi des crues sont les suivantes : • Station de Sempigny (Oise), à l'est du projet (H7401010) ; • Station Noyon (Verse) sur la commune de Noyon, au sud du projet ; • Station Bray-sur-Somme (Somme), en aval du Pont-Canal sur la Somme. Ces stations étant situées à l'aval du CSNE, elles ne pourront être utilisées directement pour définir des seuils d'alerte.

SE11	Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues (en phase exploitation)
	 *Carte des stations de suivi du niveau des crues situées à proximité du projet (Source : https://vigicrues.gouv.fr)* S'agissant de la Tortille, 3 stations d'alerte sont envisagées. Leurs localisations prévisionnelles sont les suivantes : • une station de mesure dans le drain entre le tunnel de Ruyaulcourt et le bassin de rétention ; • une station de mesure en amont de la restauration de la Tortille ; • une station de mesure en aval de la Tortille restaurée, au niveau de Moislains.
Planning d'intervention	Suivi des prévisions météorologiques : quotidien Suivi Vigicrue : hebdomadaire et quotidien lors des périodes de fortes pluies
Acteurs concernés	VNF
Suivi/Contrôle	Mise en place d'un cahier de suivi. Relevé du débit pompé et rejeté dans le CSNE au droit de l'écluse de Jonction entre le Canal du Nord et le CSNE.

11.3.3 Phase exploitation. Suivi des mesures de réduction

Des suivis et des contrôles seront réalisés pour évaluer et vérifier l'efficience des mesures de réduction (ouvrages et/ou aménagements) mis en œuvre durant la phase exploitation. Ils seront réalisés dans le cadre du bilan environnemental du projet CSNE et feront ainsi l'objet d'un dossier spécifique présenté au public et aux services

de l'Etat. La fiche suivante a pour objet de synthétiser l'ensemble des mesures de suivi mis en place pour suivre et évaluer l'efficacité des mesures de réduction.

Fiche 97 : Mesure SE04

SE04	Suivi des mesures de réduction en phase exploitation
Objectifs	Vérifier l'efficience des mesures de réduction maintenues en phase exploitation.
Thématique visée	Toutes thématiques (Ouvrages et aménagement liés à la protection des eaux et milieux aquatiques ainsi que les usages associés)
Modalités de mise en œuvre	Les suivis en phase exploitation permettront d'évaluer l'efficience des mesures de réduction des impacts du projet sur une durée plus ou moins longue, dépendante de l'objet suivi. Ces suivis et contrôles concerneront les ouvrages et aménagements suivants : • Préservation de la ressource en eau : dispositifs de surveillance de l'efficacité des dispositifs d'étanchéification des biefs du CSNE visant à limiter les pertes par infiltration • Préservation de la ressource en eau : dispositifs de gestion et de commande des écluses et des pompes afin de contrôler le respect du règlement d'eau • Ressources en eau souterraine exploitée vérification du bon fonctionnement des forages agricoles de substitution aménagés • Assainissement et drainage : suivi opérationnel et suivi de la qualité des rejets des différents dispositifs des réseaux d'assainissement et de drainage des ouvrages du CSNE et des rétablissements routiers réalisés dans le cadre du projet (bassins de rétention et de traitement, fossés, noues, …) • Transparence hydraulique : suivi opérationnel des OH de traversée et des ouvrages de gestion de crue de la Tortille (maintenance et entretien) et suivis hydrométriques • Transparence écologique : suivi opérationnel des aménagements écologiques réalisés dans les OH de traversée (maintenance et entretien) et suivis écologiques par piégeage photographique et relevés des traces et indices • Aménagements hydro-écologiques : suivi opérationnel des aménagements écologiques réalisés dans les dérivations définitives (maintenance et entretien) et suivis écologiques (relevés botaniques et faunistiques) Une démarche de concertation a été engagée avec VNF exploitant concernant les suivis devant être maintenus en phase exploitation.
Localisation	Emprises des mesures de réduction maintenues en phase exploitation
Planning d'intervention	Dès la mise en service et au moins pendant deux ans, puis ajustement des modalités de suivi en fonction des résultats obtenus
Acteurs concernés	VNF Exploitant Gestionnaires tiers : syndicats de rivière
Suivi/Contrôle	Ce suivi sera tracé par la réalisation d'un bilan pendant les 2 premières années, le deuxième constituant un bilan environnemental proposant un ajustement des fréquences de suivi. Des bilans seront ensuite produits selon la fréquence des suivis en cours.

Le dimensionnement de ces mesures de suivi vise la rationalisation des interventions en prenant en considération la durée des impacts prévisibles suite aux travaux et la durée nécessaire permettant de juger de l'efficacité de la mesure. La fréquence et la durée des suivis sont donc différentes d'une mesure à l'autre.

Des propositions d'ajustement des fréquences de suivi seront proposées par l'exploitant via la réalisation d'un bilan environnemental après la réalisation de 2 années de suivi. Dès lors que les suivis démontreront que les objectifs sont atteints, il pourra donc être proposé de ne pas les poursuivre.

L'organisation de l'exploitation du CSNE par VNF est en cours de définition, le volet suivi fait partie intégrante des réflexions en cours. Dès que possible, les suivis seront internalisés par l'exploitant. Toutefois, VNF s'autorisera à passer par des marchés pour les suivis nécessitant des compétences spécifiques non internalisées.

Des suivis pourront être transférés à des gestionnaires tiers.

11.3.4 Phase exploitation. Suivi écologique

En phase exploitation, les mesures de suivi consisteront en l'évaluation de l'efficacité et la fonctionnalité des aménagements écologiques installés (sorties d'eau, berges lagunées, annexes hydrauliques, mares, hibernaculum, etc.) et au suivi des sites de compensation.

Les suivis liés à la faune et à la flore sont décrits en détail dans la pièce C2 relative à la demande de dérogation des espèces. Ici ne sont présentés que les suivis spécifiques aux frayères, à la faune piscicole, aux berges lagunées, annexes hydrauliques, aux zones humides ainsi qu'aux sites de compensation.

11.3.4.1 Inventaire des frayères

Un suivi des frayères et de la faune piscicole des cours d'eau impactés sera organisé (**Fiche mesure SE12**).

Fiche 98 : Mesure SE12

SE12	Suivi des frayères et de la faune piscicole des cours d'eau
Objectifs	Suivre les actions de restauration/création de frayères en phase exploitation Suivre la faune piscicole sur les cours d'eau rétablis sous le CSNE
Thématique visée	Milieu naturel
Modalités de mise en œuvre	**Frayère lithophile et faune piscicole associée** Pour les frayères lithophiles (frai sur substrats minéraux) créées au niveau de l'Ingon et de la Tortille, les relevés de frayères consisteront à prospecter les cours d'eau à la recherche des zones de frai potentielles pour les espèces piscicoles ciblées (Truite fario, Chabot, Lamproie de planer, Loche franche, Vandoise). Les prospections auront lieu à vue (zones de graviers/pierres retournées par les poissons apparaissant plus claire depuis la surface), depuis les berges ou dans le lit mineur selon les conditions stationnelles, En complément, des pêches électriques seront réalisées par un organisme agréé avec du matériel homologué et après demande d'autorisation auprès de l'organisme compétent et avis de la fédération de pêche et de l'OFB. L'échantillonnage piscicole nécessitera une méthodologie prenant en compte la composition et l'abondance des espèces piscicoles selon la norme européenne NF EN 14011 (AFNOR, 2003). Une attention particulière sera portée à l'hydrologie afin de garantir de bonnes conditions d'échantillonnage. Les pêches électriques devront être réalisées en période de débit stabilisé depuis au moins 15 jours, en étiage ou en moyennes eaux afin de s'assurer d'une bonne visibilité des fonds et d'éviter d'effectuer les prélèvements lors d'un orage ou sur des eaux troublées par un ruissellement important. Les suivis seront réalisés de février à avril de manière bimensuelle les années N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, +15, N+20, N+25, N+30. L'année N correspond à l'année de mise en service des aménagements concernés. En parallèle de ce suivi un contrôle de la qualité physico-chimique de l'eau sera mené notamment avec les paramètres de turbidité, teneur en oxygène et température afin de s'assurer que les cours d'eau offrent des conditions favorables aux poissons. Ce suivi s'effectuera de manière hebdomadaire la première année puis trimestriellement jusqu'à l'année N+3 puis tous les 5 ans jusqu'à l'année N+30 un suivi trimestriel d'un an sera effectué. **Frayère phytophile** Pour les frayères phytophiles (frai sur végétaux aquatiques) créées sur l'Ingon, la Somme et la Tortille, les relevés de frayères consisteront à identifier les zones les plus favorables et réunissant les deux conditions suivantes cumulatives témoignant de la reproduction potentielle de l'espèce ciblée, le Brochet : faible vitesse de courant (< 10 cm/s) et présence d'herbiers aquatiques. Les prospections auront lieu à vue, depuis les berges ou dans le lit mineur selon les conditions stationnelles, en période de reproduction soit en février-mars pour le Brochet. Il s'agira de compter les brochets adultes ainsi que les pontes. Les trois premières années, afin de s'assurer du bon fonctionnement hydraulique et des bonnes conditions de développement des brochetons, il conviendra de réaliser un relevé bimensuel de la hauteur d'eau, de la température, et de l'oxygène dissous en février et mars. Ensuite ces paramètres pourront être relevés lors des prospections. Ces suivis seront réalisés annuellement les 3 premières années suivant la fin des travaux de mise en place de la frayère, puis tous les 5 ans pendant 30 ans, avec une pêche électrique par an. Les suivis relatifs aux berges lagunées et annexes hydrauliques sont détaillées dans la fiche SE05.
Localisation	Ingon, la Somme, la Tortille (tronçon restauré)
Planning d'intervention	Après la fin des travaux et jusqu'à 30 ans après la mise en service
Acteurs concernés	Exploitant, écologue
Suivi/Contrôle	Résultats des relevés réalisés, attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

11.3.4.2 Cas des berges lagunées et annexes hydrauliques

Un suivi écologique des berges lagunées et des annexes hydrauliques sera organisé (**Fiche mesure SE05**).

Fiche 99 : Mesure SE05

SE05	Suivi écologique des berges lagunées et des annexes hydrauliques
Objectifs	Evaluation de la fonctionnalité des berges lagunées et des annexes hydrauliques
Modalités de mise en œuvre	Les berges lagunées et annexes hydrauliques sont susceptibles de connaitre une évolution morphologique lente et progressive qui se manifeste par un processus d'atterrissement / d'exhaussement par l'accumulation de matière organique (« envasement »). Il appartiendra donc au gestionnaire de suivre, au cours du temps, ce processus et d'anticiper l'éventuelle baisse de fonctionnalité de ces aménagements. Les seuils d'envasement conduisant à des opérations de gestion en fonction des différentes variantes des berges lagunées et d'annexes hydrauliques seront définis par les maîtres d'œuvre et fournis à VNF Exploitant. Les dispositions à mettre en œuvre pour limiter le processus « d'atterrissement » et « d'envasement » des berges lagunées et annexes hydrauliques seront les suivantes : • Le suivi visuel des milieux concernés à partir : ⇨ De visites régulières de l'exploitant, selon une fréquence annuelle à minima ; ⇨ Si nécessaire, de mesures in situ (mesures ponctuelles réalisées à la pige), effectués sur les mêmes sites chaque année. Selon l'évolution morphologique constatée des berges lagunées et annexes hydrauliques, des mesures curatives pourront être localement prescrites pour préserver leur fonctionnalité écologique. Elles viseront à assurer la régénération des milieux et la diversification des conditions stationnelles au moyen de travaux mécaniques de « recalibrage » / terrassement. • Le suivi écologique : Le suivi écologique des berges lagunées et annexes hydrauliques comprend trois volets : suivi des zones humides (végétations et flore), suivi de la faune piscicole et suivi des frayères.

Groupe	Protocole(s)	Fréquence	Pression prospection
Végétations / Flore /	Relevés phytosociologiques (Braun-Blanquet)	N+1, N+2, N+3, N+5, N+10,	2 passages par an
zones humides	Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides	N+15, N+20, N+25, N+30	
Poissons / Frayères lithophiles	Indice Poisson Rivière (pêches électriques) ; Qualité de l'habitat (granulométrie) ; Prospection à vue	N+1, N+3, N+5, N+10, +15, N+20, N+25, N+30	1 passage par an
Frayères phytophiles	Inventaires des pontes depuis la berge Pour les frayères phytophiles : relevé de la hauteur d'eau, température et oxygène dissous ; Prospection à vue	N+1, N+3, N+5, N+10, +15, N+20, N+25, N+30	2 passages par an

Localisation	Ensemble des berges lagunées et annexes hydrauliques
Planning d'intervention	Suivi visuel annuel et suivi écologique selon les fréquences détaillées précédemment
Acteurs concernés	VNF Exploitant
Suivis/Contrôle	Ce suivi sera tracé par la production de rapports de suivi suivant la fréquence des inventaires.

11.3.4.3 Suivi des zones humides

Pour s'assurer que les zones humides créées ou restaurées sont fonctionnelles il faut s'assurer que la végétation se développe correctement et que les fonctions visées s'expriment (**Fiche mesure SE06**).

Fiche 100 : Mesure SE06

SE06	Suivi des impacts indirects sur les zones humides
Objectifs	Vérifier l'absence d'impact indirect du projet sur les zones humides du fait d'abaissement du niveau piézométrique en phase d'exploitation
Thématique visée	Milieu naturel

SE06	Suivi des impacts indirects sur les zones humides
Modalités de mise en œuvre	**Le protocole mis en place pour suivre les impacts indirects du projet sur les zones humides sera conforme à celui mis en œuvre dans le cadre des travaux du secteur 1.** Les zones suivis suivront les principes suivants : • Être situées au sein des emprises de zones humides existantes ; • Être localisées au sein des emprises d'impacts indirects faibles à modérés afin de contrôler que l'impact est bien non significatif ; • Être situées en dehors des sites de compensation ; • Être constitué des habitats suivants : complexes d'aulnaies et mégaphorbiaies. Enfin dans un souci également de contrôler le postulat des valeurs seuils « VALEURS D'ALERTE » qui ont été traduits par des impacts forts à très forts et des mesures compensatoires associées, des suivis des habitats naturels des 3 types sélectionnés seront également réalisés sur les secteurs où la modélisation hydrogéologique correspond à ces valeurs. La méthode utilisée pour le protocole de suivi sera basée sur deux approches complémentaires : • La réalisation de relevés phytosociologiques, • La réalisation de relevés de la flore suivant les protocoles de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié. **La durée et la fréquence des suivis.** Les suivis débuteront avant le démarrage des travaux fin d'établir un état « zéro » et seront réalisés sur une période de 10 ans suivant la mise en service du canal afin d'évaluer les éventuels effets en phase chantier. Considérant que les impacts indirects auront des effets relativement dilués dans le temps, la fréquence des suivis retenue sera un contrôle de l'ensemble des relevés tous les 2 ans. Le plan d'échantillonnage sera présenté aux services instructeurs avant le démarrage des travaux.
Localisation	Zones humides impactées de manière indirecte au niveau du bief 2
Planning d'intervention	10 ans suivant la mise en service du canal
Acteurs concernés	Exploitant, écologue

SE06	Suivi des impacts indirects sur les zones humides
Suivi/Contrôle	Résultats des relevés réalisés attestant de la bonne mise en œuvre de la mesure de suivi

11.4 Moyen d'intervention en cas d'accident ou d'incident (en phase travaux et en phase exploitation)

11.4.1 Intervention en cas de pollution accidentelle

11.4.1.1 Phase chantier

Le déversement accidentel de polluants, de type hydrocarbures ou huiles est susceptible de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur et peut présenter un impact fort à très fort sur les milieux environnants (terrestres, humides et aquatiques) selon la localisation de l'incident et les substances déversées. Les poissons sont particulièrement sensibles à la pollution du milieu aquatique et les conséquences principales sont l'altération des frayères en aval par pollution diffuse ainsi que la mortalité immédiate potentielle.

Une sensibilisation du personnel dès le démarrage du chantier sur les comportements à adopter et sur la gestion des nuisances et pollutions sera donc réalisée et la bonne application des consignes sera contrôlée par le responsable environnement de l'entreprise.

Une procédure décrivant l'organisation et l'intervention en cas de pollutions accidentelles et d'aléas météorologiques (kits anti-pollution, etc.) sera élaborée (Plan d'Organisation et d'Intervention) et fera l'objet d'une sensibilisation du personnel de chantier afin d'assurer une réactivité optimale.

À noter qu'il est prévu à titre préventif la mise en place de plusieurs mesures et en particulier :

- Mesure R12 : Mesures préventives en cas de risque de pollution accidentelle des eaux en phase chantier, intégrant notamment un barrage flottant absorbant les hydrocarbures à l'aval du chantier du pont-canal ;
- Mesure R11 : Dispositifs pour la gestion et la maîtrise des eaux pluviales en phase chantier ;
- Mesure R35 : Mesures limitant les nuisances et les risques de pollution propres aux engins de chantier ;
- Mesure R16 : Collecte et traitement des eaux de ressuyage et/ou d'exhaure avant rejet dans le milieu naturel ;
- Mesure R33 : Adaptation des méthodes constructives pour limiter au maximum la production de MES et la pollution des eaux.

Mesures préventives

Des mesures préventives afin de limiter le risque de pollution accidentelle des sols et des eaux de ruissellement seront mises en place :

- Le stationnement des engins, le stockage de produits polluants et nocifs pour l'environnement, le ravitaillement, la vidange et le nettoyage des engins et du matériel devront être réalisés dans une zone spécialement définie et aménagée à cet effet, hors zones sensibles, notamment le stockage de produits potentiellement polluants sera fait sur rétention à l'abri de la pluie ;
- Des kits anti- pollution sur le chantier seront présents sur le chantier, comprenant des absorbants et des tapis permettant la protection des sols etc. ainsi que du matériel absorbant spécial cours d'eau (barrage) ;
- Une procédure décrivant l'organisation et l'intervention en cas de pollutions sera mise en place ;
- La sensibilisation du personnel de chantier sera faite régulièrement afin d'assurer une réactivité optimale ;
- Des dispositifs d'assainissement provisoire (fossés, bassins et filtres) seront mis en place au démarrage des travaux assurant le traitement des eaux de ruissellement. Aucun rejet dans les cours d'eau ou autres milieux sensibles ne sera autorisé sans traitement préalable. La qualité des rejets issus des dispositifs pourra être vérifiée par des analyses réalisées pendant la durée des travaux. Selon les enjeux identifiés, l'assainissement provisoire sera associé à des ouvrages de confinement qui permettront, si nécessaire, de retenir une pollution accidentelle avant qu'elle n'atteigne le milieu naturel.

Mesures curatives

En cas de déversement accidentel malgré les précautions mises en œuvre, des kits d'intervention d'urgence seront mis à disposition sur le chantier par les entreprises, afin de permettre une intervention dans les meilleurs délais. Ainsi, la propagation des polluants sera limitée dans l'espace et les eaux et sols contaminés seront décapés avant évacuation en centres de traitement agréés.

Les mesures curatives suivantes seront mises en œuvre en cas de pollution avérée :

- Application des modalités des plans de secours établis en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) ;
- Mise en place de barrages flottants en cas de pollution significative ;
- Enlèvement immédiat de terres souillées ;
- Utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes dans les zones à faible coefficient de perméabilité pour bloquer la progression de la pollution et la résorber (réalisation d'un piézomètre de contrôle et analyses d'eau en différents points…) ;
- Dépollution des eaux de ruissellement superficielles par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel ;
- Nettoyage immédiat du chantier en cas de dépôts de fines après un orage ;
- Après traitement de la zone polluée, une remise en état assurée par l'entreprise ;
- Mise en place de pénalités financières importantes aux entreprises en cas de pollutions de milieux sensibles.

Cas particulier du Pont Canal sur la Somme en phase travaux

Un Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de pollution accidentelle sera élaboré (mesure R12 : mesures curatives en cas de pollution accidentelle des eaux en phase chantier). Les moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle définis pour l'ensemble des travaux du canal s'appliquent également pour le PCS.

11.4.1.2 Phase exploitation

En phase exploitation, aucun rejet d'eau ne sera effectué de manière directe dans les eaux superficielles ou souterraines. D'éventuelles pollutions accidentelles pourront provenir d'une fuite d'un bateau, d'un accident ou des activités d'entretien et de maintenance du canal.

Une procédure de gestion des pollutions accidentelles en phase exploitation devra donc être prévue. La mise à disposition de matériel anti-pollution sera prévue au niveau des écluses et il est prévu que le sas des écluses soit entièrement étanche, ainsi, la pollution ne pourra pas s'infiltrer dans le sous-sol et la nappe en cas de déversement accidentel dans le sas. Ce matériel anti-pollution sera essentiellement réservé aux pollutions accidentelles dans le CSNE lui-même.

Le centre de maintenance prévoit notamment un garage pollution pour le stockage des produits d'usage contre la pollution ainsi que le stationnement de véhicules tels que : un bateau et sa remorque, une petite remorque (boudins flottants, dispersants, absorbants, petit matériel) et une grande remorque (avec oxygénateur).

11.4.2 Intervention en cas de crue

Une procédure spécifique en cas de crue sera établie par les Entreprises en phase travaux et soumise à validation des services de l'Etat. Les emprises principales de chantier sont situées hors PPRI et dans tous les cas, aucun stockage de produit dangereux ou stationnement d'engin ne sera autorisé en zone inondable. Dans les secteurs en dehors des vallées de l'Oise et de la Somme, les bulletins météorologiques seront vérifiés régulièrement et le chantier sera adapté au cas par cas en période de forts orages.

Pour rappel, la fiche de la **mesure E04** précise que les installations fixes de chantier et les dépôts provisoires évitent les zones inondables et les zones inondées constatées (hormis les secteurs où le PPRI l'autorise).

Un suivi du niveau des crues sera mis en place en phase chantier au niveau de Sempigny.

Une station de suivi hydraulique sera mise en place sur la Tortille, avec un 1er seuil à 2 m^3/s, débit à partir duquel les eaux seront dérivées vers l'ouvrages de décharge afin de protéger la commune de Moislains.

Une procédure d'alerte en cas de crue sera mise en œuvre dans les zones inondables identifiées. Les bulletins météo ainsi que le niveau d'eau sur le chantier et pour les cours d'eau environnant le projet seront vérifiés dès lors que des épisodes pluvieux intenses ou de longue durée se produiront.

Le responsable sécurité du chantier mettra à jour le risque de crue au droit des différents sites de chantier à partir des données disponibles sur le site Vigicrue (https://www.vigicrues.gouv.fr).

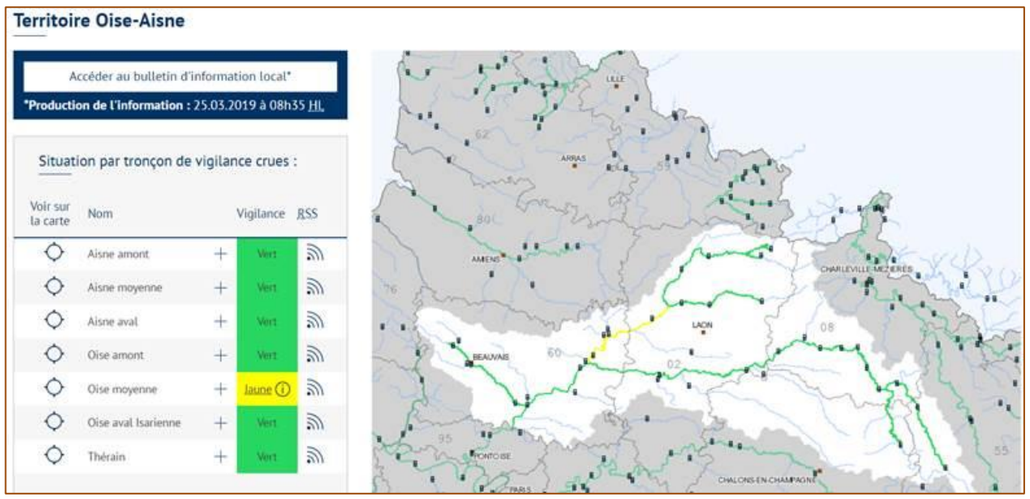
La carte de vigilance à échéance de 24 heures est établie deux fois par jour pour les bulletins quotidiens de 10 h et 16 h et peut être actualisée aussi souvent que nécessaire en fonction de la situation.

Des repères des niveaux d'eau pourront également être mise en place les sites de chantier dans les zones inondables afin que les équipes puissent évaluer la montée de l'eau et le moment où l'évacuation sera requise. Ces repères seront définis par le chargé environnement en collaboration avec le responsable sécurité du chantier.

Dès que les repères seront atteints, le chantier sera replié (pour les éléments pouvant être évacués) et les Hommes seront évacués. Une vérification sera faite par les chefs d'équipes ou conducteurs travaux que les secteurs inondables ont bien été évacués. En fonction de la typologie de crue annoncée, les installations de chantier mobiles ou fixes devront être évacuées dans l'heure ou dans la demi-journée suivant l'alerte.

Par mesure de prévention, des bouées de sauvetage seront également présentes sur les sites de chantier.

Une formation sera dispensée au préalable aux équipes avant toute intervention sur le chantier et des rappels réguliers via les ¼ d'heure sécurité/environnement seront mis en œuvre.



Détails de la légende :

Rouge : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.

Orange : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.

Jaune : Risque de crue génératrice de débordements et de dommages localisés ou de montée rapide et dangereuse des eaux, nécessitant une vigilance particulière notamment dans le cas d'activités exposées et/ou saisonnières.

Vert : Pas de vigilance particulière requise.

Illustration 35 : Exemple de carte issue du site Vigicrue

(Source illustration : https://vigicrues.gouv.fr)

11.5 Surveillance et entretien des ouvrages

La maintenance en situation courante est essentiellement de la maintenance préventive, basée sur un planning lié à l'état et à l'historique de la vie des ouvrages. Ce planning est mis à jour régulièrement et recoupé avec les contraintes d'exploitation pour éviter que des interventions dégradent la disponibilité des ouvrages et équipements du CSNE, notamment les écluses.

Les équipes d'exploitation maintenance de VNF auront une tâche importante qui sera d'assurer la disponibilité et la pérennité de l'ouvrage composite qu'est le canal, formé de parties d'ouvrages en terre et en béton, de structures métalliques, d'équipements électriques, en haute et basse tension, de composants électroniques et de logiciels.

La disponibilité suppose des interventions préventives ou de dépannage adaptées et préparées. La pérennité passe par une surveillance constante, des enregistrements réguliers de données, d'états, d'évènements, des analyses, des retours d'expérience, des adaptations, des renouvellements ou des évolutions lorsque cela est nécessaire.

11.5.1 Gestion des données

Les mesures acquises par les capteurs en place sont stockées localement, télétransmises au Poste de Conduite Centralisé (PCC), accessibles au traitement, archivées et centralisée au sein de VNF.

La durée du stockage des données est de 5 ans.

11.5.2 Organisation pour assurer la surveillance et l'exploitation des ouvrages

11.5.2.1 Organisation en niveaux de services

Le service d'exploitation et maintenance préconisé s'occupera des trois derniers niveaux de service (niveaux 2 à 4). Le premier niveau sera assuré au niveau des PCC.

Niveau 1 : Gestion de la navigation

Il se compose du personnel qui se trouve dans le centre de contrôle de la navigation (PCC) et s'occupe du contrôle et de la navigation au niveau des écluses et pour certains nombres de problèmes simples tels que : le disfonctionnement du circuit électrique, navigation en temps du gel, obstacles flottants, … etc.

Niveau 2 : Centres locaux de maintenance

Des centres locaux de maintenance prennent en charge la réparation, les essais d'exploitation des équipements, la gestion des pièces de rechange, mise à niveau des softwares et interfaces logiciels et ajustement des variables de contrôle.

Niveau 3 : Management régional de la maintenance

L'administration régionale du personnel et du canal a pour objectif d'apporter une assistance technique aux gestionnaires au cours des différentes tâches de gestion. Les services de cette administration se divisent principalement en deux départements :

- Département chargé des études et de l'appui à la gestion : les services de ce département collaborent à l'élaboration de dispositions techniques dans le cadre de projet d'investissement, de réparation ou de remplacement. Ils apportent à la demande une assistance technique aux gestionnaires d'ouvrages (du niveau 1 et 2) et s'occupent du développement de nouvelles procédures et softwares pour les automates programmables, les SCADA, la visualisation, l'analyse observationnelle et le post-traitement des données de mesure d'auscultation et log des équipements.
- Département des expertises techniques : il apporte une assistance technique à la surveillance spécialisée des ouvrages, aux contrôles de mise en œuvre et à la rédaction de prescriptions techniques.

Figure 22 : Organisation du service d'exploitation et maintenance

(Source : ONE, 2021)

Niveau 4 : Marché et industrie

Le retour d'expérience et les problèmes non solutionnés dans les trois premiers niveaux peuvent devenir des sujets de recherche au niveau des universités et instituts de recherche avec une implantation des solutions de ces problèmes.

11.5.2.2 Stratégie de maintenance préventive

Le cadre de la stratégie de maintenance préventive adopté par le centre d'exploitation et maintenance comprend :

- La description des mesures de maintenance ordinaire ;
- L'établissement des plans de maintenance ;
- La maintenance préventive.

Il est préconisé de créer un système de traçabilité de la maintenance préventive et corrective tel que développé par USACE et qui s'appelle « Facilities an Equipement Maintenance program (FEM) ».

Il est préconisé de mettre en place une gestion de maintenance préventive dynamique liée à la durée de vie des équipements.

La maintenance préventive ou régulière consistera à :

- La collecte et le ramassage des débris et sédiments au niveau des équipements (portes d'écluses …) ;
- Le remplacement des drains et tubulures des systèmes hydrauliques ;
- Le remplacement des joints d'étanchéité ;
- Le remplacement des switches et équipements de contrôle ;
- Le remplacement des assemblages défectueux ;
- L'ajustement des API pour une synchronisation parfaite entre équipements.

11.5.2.3 Processus de maintenance préventive appliqué par le centre d'exploitation et maintenance

Un processus de maintenance permettant de répondre aux différents besoins sera mis en place et suivi par les ingénieurs chargés de la maintenance.

Il est préconisé d'intégrer ces processus dans un système de gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) de l'exploitant.

11.5.2.4 Gestion de la maintenance des équipements

La gestion des ouvrages et des équipements s'appuiera sur les tâches suivantes :

La surveillance

Elle correspond à toute opération destinée à constater la présence de défauts apparents ou détectables sur ouvrage (par contrôle périodique visuel ou instrumentation).

En ce qui concerne les équipements sensibles à l'usure, la surveillance doit avoir lieu au moins une fois avant la moitié de la durée de vie estimée de la pièce concernée.

Entretien ordinaire

Il correspond à toute opération prévisible ou programmée sur l'équipement ou l'ouvrage visant à maintenir l'ouvrage en état de fonctionnement optimal.

L'exploitant assurera lui-même les interventions du premier et deuxième niveau via son personnel propre.

Entretien extraordinaire

En cas de casse ou accident non prévisible, deux opérations sont possibles :

- La réparation : la mise en œuvre d'opérations destinées à remédier à un défaut et/ou à sa cause.
- Le remplacement : la reconstruction d'un ouvrage ou d'une partie d'ouvrage présentant des défauts.

Ces deux postes seront réalisés par l'exploitant en ce qui concerne le 1er et le 2ème niveau d'intervention via son personnel propre ou par le biais de la sous-traitance en ce qui concerne les interventions lourdes.

Gestion transversale

Les tâches de gestion de surveillance et d'entretien ordinaire ou extraordinaire sont mises en œuvre au niveau du service gestionnaire des ouvrages concernés en prenant en compte les moyens budgétaires et humains.

11.5.2.5 Centre de maintenance des écluses

Un centre de maintenance et d'intervention est prévu dans le cadre du projet. Il sera situé à Péronne et permettra d'accueillir le personnel de maintenance, d'abriter des ateliers, de stationner et parquer les matériels ainsi que les pièces de rechange. Il permettra d'assurer les opérations de maintenance préventive et curative des ouvrages construits dans le cadre du projet.

La localisation d'un point d'appui est en cours de définition. Il permettra de réduire la durée d'intervention, notamment en cas d'arrêt d'urgence d'un système de fonctionnement d'une écluse. Les équipements proposés dans un point d'appui doivent être confirmés dans la suite des études. Un point d'appuis pourrait contenir un réfectoire et des sanitaires pour les équipes de maintenance, un stock petits articles, des équipements ou encore un atelier petite maintenance.

11.5.3 Installations en lit mineur d'un cours d'eau

11.5.3.1 Cours d'eau rescindés

L'exploitant entretient et maintient fonctionnels les portions de cours d'eau rescindés afin d'assurer ses obligations en matière de continuité écologique et de débit restitué à l'aval. Il établit un plan de gestion en cas de délégation à des tiers.

En cas d'incident lors des travaux d'entretien susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval (interruption dans la continuité) ou à l'amont du site, VNF prendra toutes les dispositions nécessaires (pouvant aller le cas échéant jusqu'à l'interruption des travaux ou la suspension de l'exploitation) afin de limiter les effets sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informera également dans les meilleurs délais le préfet du département et les maires des communes concernées et, le cas échéant, le gestionnaire du domaine public fluvial.

11.5.3.2 Seuils, aqueducs, drains et siphons (SADS)

Le nombre de ces ouvrages imposés par la topographie relative du canal a été optimisé. Des systèmes préventifs contre les embâcles ont été prévus.

Les missions d'entretien et maintenance consistent à :

- Localiser les fuites ;
- Mesurer le débit/pression ;
- Nettoyer les grilles et enlever les embâcles ;
- Tester l'étanchéité ;
- Faire une inspection vidéo des regards et conduites ;
- Faire des visites immersives avec caméras panoramiques 360 degrés.

Un soin particulier doit être donné aux filtres à embâcles, grilles et décanteurs pour la récupération des flottaisons pendant les crues et éviter ainsi les risques d'obstruction. Des contrôles trimestriels et après chaque crue sont préconisés.

Les accès à ces ouvrages se feront par une voie extérieure pour permettre un accès aisé et assurer ainsi un travail dans les bonnes conditions de santé et de sécurité.

Un système anti-embâcle est prévu à l'amont des siphons. Une visite d'inspection visuelle mensuelle ou après chaque crue significative (débit du bassin versant supérieure à Q_2) est à prévoir. En cas de présence d'embâcles, ces derniers seront de préférence enlevés manuellement. En amont des rejets dans le canal, la fosse à charriage sera à curer selon la vitesse de remplissage (pas d'estimation à ce stade). Les siphon et aqueducs seront à visiter tous les ans (soit par homme, soit par caméra) pour vérifier l'intégrité structurelle.

Pendant les plus fortes crues (notamment au niveau du bief 2), l'eau transitant par les descentes d'eau en talus limitera l'accès au chemin de service en rive gauche (ouest) du canal. Cela n'empêchera donc pas l'accès aux postes d'attente de l'écluse.

Concernant les aqueducs cadre servant au passage grande faune, leur visite sera soumise à vérification préalable. Durant le temps de la vérification, le passage faune sera sécurisé par la mise en œuvre de barrière empêchant la faune de l'utiliser. Cette procédure nécessitera la présence de deux personnes.

Pour l'entretien des fosses à charriage, des déversoirs et système anti-embâcle des siphons et aqueducs avec chute, une pelle mécanique (munie d'un godet ou d'une pince) et un camion seront nécessaires.

L'implantation des dispositifs de drainage longitudinal permet leur entretien. L'accessibilité des regards est garantie.

11.5.4 Chenal navigable

11.5.4.1 Digues du canal et chenal navigable

L'ensemble du canal sera équipé d'un système d'auscultation pérenne, renforcé au droit des digues de moyenne et de grande hauteur. Ce monitoring de surveillance portera sur la détection des fuites potentielles sous le système d'étanchéité et sur le comportement des ouvrages en terre (suivi des déformations dans le temps).

Des visites de contrôle seront nécessaires afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage : état des berges, état d'encombrement du dispositif de drainage le cas échéant.

Le dispositif d'auscultation fait également l'objet d'un suivi régulier permettant de s'assurer de l'efficacité du système d'étanchéité mis en place et de l'absence de mouvements des ouvrages en terre. Leur fréquence est définie par les consignes validées par le préfet concerné.

A l'issue des visites techniques approfondies et visites règlementaires, des opérations de maintenance conditionnelles pourront être déclenchées.

Le suivi de l'étanchéité du canal fait l'objet de la fiche de mesure SE04.

11.5.4.2 Berges, chemins et talus

Talus de déblais et remblais

Les opérations annuelles de gestion des talus pourront être menées au moyen de fauche mécanisée.

Les opérations de fauche sur le talus s'effectueront depuis le chemin de service limitrophe au moyen d'un tracteur sur pneus (faucheuse avec un bras articulé) ou d'une motofaucheuse (pour les surfaces limitées).

L'exportation des produits de coupe pourra s'effectuer de manière manuelle ou mécanique (faucheuse / ramasseuse).

Les talus de déblais et remblais sont soumis à un programme d'inspection détaillée et des travaux de maintenance à long terme car ils sont exposés aux risques d'agression environnementales et d'intempéries.

Il est prévu lors des études de conception de les équiper par un système d'auscultation composé principalement de piézomètres, d'inclinomètres et de capteurs de déplacement tridimensionnels.

Leur entretien et maintenance est analogue à celui des barrages qui sont soumis à des modalités d'entretien et de maintenance réglementées et détaillées dans le chapitre concernant les barrages.

Les talus sont soumis à une maintenance préventive et corrective :

- Préventive : par une surveillance visuelle périodique des talus les plus hauts et les plus vulnérables.
- Corrective : ils sont immédiatement inspectés dès l'apparition des premières variations anormales des grandeurs physiques mesurées par le système d'auscultation.

  Des inspections visuelles sont alors programmées pour mettre en évidence la variation anormale mesurée et lancer une procédure de contrôle et de surveillance plus détaillée. Ces procédures se traduisent par l'établissement d'un rapport détaillé sur l'incident enregistré pour l'évaluation de l'état des talus et sur les modalités d'intervention sur les talus à l'issue des conclusions du rapport établi.

Quant aux équipements d'auscultation, ils seront soumis à une maintenance corrective, ils sont immédiatement entretenus ou remplacés dès l'apparition des premiers signes de défection sur l'écran de surveillance au niveau du PCC et du centre de maintenance/ ou par contrôle sur place si l'instrumentation est manuelle.

L'intervention sur les talus se fait alors annuellement par inspection visuelle et remplacement des capteurs. Le type d'intervention est détaillé dans le tableau suivant.

Tableau 97 : Type d'intervention dans le cas des talus

Matériau/élément	*Type de dommage*	*Seuil d'intervention*	*Fréquence d'inspection*	*Fréquence d'entretien*	*Intervalle de maintenance*
Talus	Glissement, éboulement et affaissement	Dommages sur les éléments de drainages Suivi des embâcles	Annuelle	Trimestrielle et suivant le seuil d'intervention	50 ans

Cas spécifiques des grands déblais (Ytres et Havrincourt)

Un contrôle visuel annuel sera nécessaire sur les endroits inaccessibles (depuis la rive opposée ou par drone) pour le cas échéant planifier une intervention spécifique si par exemple sur la falaise à nu, une végétation calcicole d'éboulis (érable, …) se développait trop dans quelques failles.

Des techniques d'auscultation topographique à grand rendement telles que le LiDAR, photogrammétrie, voire InSAR permettent d'assurer une surveillance aussi bien des remblais que des déblais.

Lorsque la limite du domaine public ne longe pas une parcelle agricole, mais se trouve entre le talus supérieur et des boisements (existants ou projetés) ou des dépôts, un aplat enherbé de plusieurs mètres de large est prévu pour le passage de véhicule d'entretien mécanisé. Les enherbements et cordons boisés projetés sur le talus supérieur sont constitués d'un mélange important d'essences afin de créer un effet le plus naturel possible et de former un couvert végétal stable. Tous les végétaux proposés sont endémiques, donc adaptés aux conditions de sols et de climat, nécessitant moins d'entretien, s'installant plus facilement et ayant une meilleure pérennité.

Afin d'éviter les interventions de type taille ou recépage, la part réservée à la végétation arbustive sera dominante dans la constitution des cordons boisés, et seuls les arbres présentant un système racinaire pivotant seront sélectionnés.

Des travaux de confortement sur les talus supérieurs et intermédiaires et des travaux de réparation/protection (grillages plaqués, grillage pendus …) ou de confortement (ancrage, béton projeté etc..) du talus inférieur réalisés par entreprises spécialisées en travaux de grande hauteur à partir du pied de talus sont éventuellement prévues. La multiplicité de matériels et techniques actuelles est adaptée à de multiples contraintes de site et ne poseront pas de problème particulier.

Dans ce tronçon présentant de remblais, les fuites d'eau provenant du CSNE peuvent causer sur le long terme des problèmes d'érosion et de stabilité des sols.

Afin de limiter ce risque, un dispositif de drain granulaires sera mis en place leur niveau. Ces drains serviront à conduire l'eau qui proviendrait d'une fuite potentielle au niveau de l'étanchéité du CSNE vers un fossé bétonné de récupération des eaux. Ces drains seront implantés au niveau de chaque risberme du remblai.

Enrochements

Des berges en talus d'enrochement sont prévus au niveau de certaines sections du canal et seront soumises aux efforts du batillage, jets d'hélice, animaux fouisseurs, marnage et crue. Les sections du canal concernées par ces enrochements préconisés sont celles présentes au niveau des berges lagunées et annexes hydrauliques et au niveau du raccordement avec le canal de la Sensée.

Une hauteur de batillage largement suffisante a été prise en considération lors des études de conception pour réduire les différents types de dégradations d'intensités variables citées ci-dessus.

La blocométrie a également pris en considération les contraintes d'exploitation et de maintenance lors de la remise en état des enrochements par la mise en place d'accès suffisants par la voie de service dans les bonnes conditions de santé et de sécurité.

Les blocs constituants les enrochements sont prévus d'être résistants aux risques d'alcali-réaction et réaction sulfatique interne et justifient une durabilité accrue vis-à-vis de l'agression physique.

Une remise en état annuelle est préconisée pour ce type de berge.

Tableau 98 : Type d'intervention dans le cas des enrochements

Matériau / élément	*Type de dommage*	*Seuil d'intervention*	*Fréquence d'inspection*	*Fréquence d'entretien*	*Intervalle de maintenance*
Sol/bloc en pierre	Glissement, éboulement et affaissement Perte de blocs constituant les enrochements	Surface de dommages par rapport à la surface totale Trous d'une surface supérieure à 2 m^2 ou 40% de la surface générale	Annuelle	Trimestrielle et suivant le seuil d'intervention	25 ans

.

Un entretien périodique saisonnier (trimestriel) qui consiste à procéder au fauchage/débroussaillage des talus des déblais et des remblais du canal est préconisé. Il est considéré aussi comme une inspection visuelle qui permet d'établir un premier état des lieux sur l'état des enrochements. Dans le cas où un disfonctionnement est visuellement décelé un rapport pourrait être fait pour procéder à une remise en état avant la remise en état annuelle prévue.

Cet entretien est prévu d'être externalisé afin de libérer VNF des fonctions secondaires d'impact minimal sur la gestion globale de la maintenance du canal, le matériel et les moyens de maintenance pour ce type d'entretien ne seront donc pas pris en considération dans le calcul des frais de moyens de maintenance.

Palplanches

Des berges verticales en palplanches sont prévus entre le PK 118,70 et l'écluse de Noyon. Il est également prévu ce type de dispositif au niveau du raccordement avec les berges du canal de la Sensée. Les palplanches sont surjetées à la variation des efforts hydrauliques dans les talus et par la circulation sur les voies de service à proximité immédiate.

L'inspection de ces berges concerne la zone d'influence de l'ouvrage par un bateau d'inspection appartenant à VNF par le côté amont et un véhicule de service par la voie de service à l'aval de l'ouvrage. Ces accès respectent les conditions de santé et de sécurité des opérateurs.

Les zones d'influence à inspecter sont :

- Fissurations du terrain parallèle au rideau ;
- Tassements du terrain en tête du rideau ;
- Effondrement local du terrain soutenu ;
- Bourrelets de terrain ;
- Érosion ravinement du sol
- Inclinaison anormale d'arbres, poteaux,
- Présence de végétation nuisible ;
- Ruissèlement d'eau, efflorescence ;
- Écoulement de fines du matériau de remblai ;
- Colmatage des barbacanes ou des drains ;
- Défaut du dispositif de collecte et d'évacuation des eaux ;
- Inclinaisons anormales ;
- Flèche excessive et déformation en plan ;
- Déchirure, défaut d'enclenchement de serrure, dégrafage, corrosion ;
- Affouillement du lit de cours d'eau et fosses d'érosion ;
- Amoncellement de corps flottants à proximité du rideau.

Des moyens matériels tels qu'une nacelle élévatrice, passerelle, bateau, plongeurs, moyens de démolition et de reconstitution des cachetages, les plans numérisés pour les relevés des défauts et désordres et du matériel spécifique pour le relevé de mesures d'auscultation et de surveillance des palplanches sont à prévoir.

Un entretien annuel à l'issue du rapport d'inspection général sur l'état des palplanches est préconisé afin d'éviter l'accumulation des corps flottants (chocs, abrasion), de végétation, d'eau, de matériaux (concrétions, dépôts) favorisant la corrosion par :

- Enlèvement de la végétation nuisible ;
- Débouchage des éventuelles barbacanes ;
- Nettoyage des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux.

Un entretien spécialisé est préconisé également pour refaire la protection anti-corrosion des sections métalliques des palplanches et de maintenir/remplacer les capteurs d'auscultation installés au niveau des sections.

Le recours à des plongeurs est requis pour l'inspection visuelle au niveau de l'ancrage au fond du canal.

Un entretien spécialisé pourrait être exigé à l'issue du rapport établi lors de l'entretien annuel si des éventuels disfonctionnements menant au désordre commencent à apparaitre sur les palplanches ou au niveau de leur ancrage.

Chemin de service et rive opposée

La principale mission d'entretien et de maintenance des chemins de service consiste à surveiller l'étanchéité de la couche de surface pour éviter les dégradations internes qui conduisent à des lourdes et couteuses réparations de la structure. Le chemin de service est étant souvent revêtu, il est particulièrement concerné (la rive opposée ne sera pas revêtue).

L'entretien et la maintenance périodique des chaussées se fait par :

- Un relevé visuel de l'état de la chaussée lors des interventions des équipes de maintenance sur les ouvrages et équipements du canal. Ce relevé permet de détecter des dégradations de l'état de la chaussée qui nécessitent d'être réparée sans délai pour éviter que les dégradations atteignent la structure de la chaussée. Ces dégradations doivent être évaluées lors du relevé visuel :
  - ⇨ état de surface : faïençage, fissures et proportion de pelade ou plumage par rapport à la surface totale ;
  - ⇨ état de la structure de chaussée : peu de déformation, déformations inférieures à 3 cm, déformations entre 3 et 7 cm et déformations supérieures à 7 cm ;
- Un entretien courant des chaussées : il s'agit des réparations ponctuelles exécutées à l'issue des conclusions du relevé visuel annuel. Elles permettent de remédier aux dégradations observées tels que : les dégradations de type arrachements de surface (glaçage, plumage, désenrobage, peignage, dégradation du joint longitudinal, pelade, nid de poule) ou des dégradations d'origine structurelle (fissures, faïençage, ornières, flèches, …). Ces solutions techniques permettent de réparer ponctuellement les chemins de service ;
- Une intensification de la fréquence d'entretien et maintenance est prévue afin de prendre en compte les dégâts causés par les animaux fouisseurs.

Le renouvellement du revêtement de la chaussée du chemin de service est estimé à 25 ans.

Pour les barrières d'accès, un contrôle mensuel est à réaliser sur la lisse, le cadenas, etc.

Dispositifs de remontées et sorties d'eau

Tous les éléments métalliques doivent faire l'objet d'une inspection et d'un nettoyage routinier tous les 6 mois. Une inspection visuelle au niveau de l'ancrage est préconisée.

La réfection complète de la peinture des échelles est à programmer tous les 10 à 20 ans selon l'exploitation.

11.5.4.3 Étanchéité

Le dispositif d'étanchéité du canal est conçu pour résister sur la totalité de sa surface à l'érosion et aux chutes d'objets, ancres en particulier.

Les sollicitations mécaniques (tels que le batillage, remous, jets d'hélices, impacts des ancres et la circulation d'engins en fond du canal pendant les travaux) et climatiques (gel/dégel, rayons UV) sont définies pour le dimensionnement de l'étanchéité et sa maintenance.

Afin d'éviter un dysfonctionnement de l'étanchéité, les éléments ci-dessous doivent être surveillés :

- le tassement différentiel ;
- la zone d'interface air/eau ;
- la sédimentation ;
- les fissures dans le béton bitumineux ;
- les ruptures de berges.

Ces zones seront aussi utilisées pour la conception du dispositif d'auscultation qui comporte :

- la mesure de la piézométrie par cellules de pression interstitielle ou par piézomètres dans les remblais en berges ;
- la mesure de la piézométrie par cellules de pression interstitielle ou par piézomètres sous le revêtement de l'étanchéité ;
- la mesure par piézomètres ou cellules de pression ou niveau de la recharge aval du remblai réalisés depuis la crête et depuis les risbermes du talus ;
- les zones de raccordement du canal et chaque écluse et l'écluse de raccordement au canal du Nord.

11.5.4.4 Déversoirs et gestion des crues

Les déversoirs de sécurité feront l'objet des opérations de maintenance et d'entretien annuelles et après de forts évènements pluviaux.

Les actions menées seront les suivantes :

- Des inspections seront également programmées afin d'apprécier l'état structurel des ouvrages.
- Le cas échéant, un curage des déversoirs sera réalisé.
- En outre, en cas de mise en place d'équipements permettant la surveillance des débits transitant par les déversoirs vers le CSNE, un entretien régulier sera prévu.

Les zones de déversement, que ce soit les déversoirs depuis le milieu naturel vers le canal ou depuis le canal vers le milieu naturel, seront équipées chacun de mesures de niveaux à l'amont et à l'aval, associées à une échelle limnométrique.

Ces mesures analogiques et continues seront transmises par réseau IP, grâce aux fibres optiques tirées sur chacune des rives du canal, au poste de commande local de l'écluse, et plus tard au(x) centre(s) de téléconduite.

Ces mesures de niveau seront acquises par l'automate de la station de pompage, et mises à disposition de l'exploitant local sur une interface homme machine donnant l'information en temps réel.

Les dépôts sédimentaires seront très limités au vu de la rareté des apports en débit.

L'exploitant aura pour mission de veiller à ce que le profil déversoir reste fonctionnel et que les dépôts de matériaux ne gênent pas la navigation.

11.5.4.5 Dispositifs de drainage

Les fossés de collecte des eaux des BVN sont des fossés terre. Ils nécessitent un curage tous les 5 ans et le cas échéant après un événement correspondant à une période de retour Q10. Certains dalots béton sont également prévus. Une inspection profonde voir une maintenance est à prévoir tous les 10 ans.

Il n'y a pas de dispositif d'assainissement du chemin de service à entretenir

Tableau 99 : Type d'intervention

Matériau, élément	*Type de dommage*	*Seuil d'intervention*	*Fréquence d'inspection*	*Fréquence d'entretien*	*Intervalle de maintenance*
Chemins de service					
Béton / enrobés	Faïençage, fissures et proportion de pelade ou plumage ; Déformations	Etat de la surface par rapport à la surface totale de la chaussée Déformations inférieures à 3 cm, déformations entre 3 et 7 cm et déformations supérieures à 7 cm	Annuelle	Tous les 3 ans suivant le seuil d'intervention	15 – 25 ans
Remontées et sorties d'eau et des échelles					
Béton	Pénétration des chlorures, et carbonatation	État général des dommages sur la surface par rapport à la surface général Trous, épaisseurs, soudures	Annuelle	Semestrielle et tous les 5 ans suivant le seuil d'intervention	10 - 20 ans
Acier	Corrosion	Dommages dus à la corrosion : < 1% de surface visible.			15 – 20 ans
Dispositifs de drainage					
Béton	Pénétration des chlorures, et carbonatation	État général des dommages sur la surface par rapport à la surface général ; Trous, épaisseurs, soudures	Semestrielle et après chaque crue	Annuelle et suivant le seuil d'intervention	10 ans

11.5.4.6 Berges humides et lagunées et annexes hydrauliques

À l'issue de 3 ans d'exploitation, les aménagements seront remis définitivement au gestionnaire du CSNE qui devra assurer la gestion ultérieure des aménagements végétaux réalisés.

Il n'existe aucune « recette standard » en matière d'entretien et de gestion des abords de milieux aquatiques car chaque situation demeure un cas particulier. Dans le cas présent, les modalités de gestion des aménagements végétaux sont intimement liées aux objectifs que se fixe le gestionnaire de l'infrastructure fluviale.

Certains aménagements réalisés au moyen de techniques de génie écologique ne sont ainsi jamais entretenus et répondent, malgré cela, toujours aux objectifs de recréation & diversification des milieux qui avaient été fixés à leur origine.

Quoiqu'il en soit, toute intervention doit être réalisée en pleine connaissance des fonctions biologiques et techniques assurées par la végétation rivulaire et ne devra en aucun cas en restreindre les capacités écologiques ou compromettre la sécurité des usages de la voie d'eau.

Les modalités de gestion des aménagements pourront également être différenciées selon le type d'aménagements hydro-écologiques réalisés (berge lagunée / annexe hydraulique), le contexte environnemental et les contraintes liées à l'exploitation du canal :

- gestion extensive / « naturelle » sur les aménagements les plus éloignés du canal de navigation (les annexes hydrauliques notamment) ;
- gestion plus ou moins intensive aux abords immédiats de la voie d'eau (talus du merlon de la berge lagunée) et de certains ouvrages associés à l'infrastructure (ouvrages de franchissement, échancrures, abords de la voie de service & des escaliers / sorties d'eau, etc.).

D'une manière générale, la nécessité d'intervenir sur les aménagements hydro-écologiques du CSNE peut être motivée par les raisons suivantes :

- Préserver, par une action préventive, la stabilité des talus et l'étanchéité du canal au droit des aménagements réalisés en évitant le développement des essences ligneuses (sur les zones concernées par le dispositif d'étanchéité) ;
- Gérer annuellement la strate herbacée en rives du canal dans un souci de surveillance et de sécurité des ouvrages (notamment sur les secteurs en remblai - ouvrage intéressant la sécurité publique), d'exploitation des abords de la voie d'eau (maintien des perspectives visuelles sur les abords du canal) ;
- Assurer une diversification des milieux et des formations végétales riveraines associées au canal (gestion différenciée des milieux) ;
- Contrôler et juguler, le cas échéant, la croissance d'éventuelles plantes indésirables en bordure du canal sur l'ensemble des surfaces végétalisées ;
- Prévenir le processus d'atterrissement & d'exhaussement des milieux aquatiques par le dépôt progressif de matière organique (processus qui affecterait la fonctionnalité des aménagements hydro écologique).

Berges lagunées

En cohérence avec les principes d'aménagement précédemment énoncés, quelques conseils d'entretien et de gestion des berges lagunées peuvent être présentés.

Végétation herbacée (ensemencements)

Sur la partie supérieure des talus des berges lagunées, 1 à 2 fauches de la strate herbacée pourront être annuellement conduites, en veillant à bien évacuer les produits de coupe (pour permettre la recrue de jeunes pousses) : la première à la fin du mois de juin, la seconde à la fin du mois de septembre.

Les opérations annuelles de gestion de la strate herbacée des berges lagunées pourront être menées au moyen de fauche mécanisée, voire de pâturage extensif par des équins ou autres animaux.

- ⇨ Fauche mécanisée : Les opérations de fauche sur le talus s'effectueront depuis le chemin de service limitrophe au moyen d'un tracteur sur pneus (faucheuse avec un bras articulé) ou d'une motofaucheuse (pour les surfaces limitées).
  L'exportation des produits de coupe pourra s'effectuer de manière manuelle ou mécanique (faucheuse / ramasseuse).
  Le coût du fauchage (avec exportation) est estimé 0,07 à 0,15 cts € HT/m² (soit 700 – 1500 € HT/ha).
- ⇨ Pâturage extensif par des équins ou autres animaux : ce mode de gestion implique la pose/vérification régulière /dépose de clôtures agricoles. Il peut être opéré par le gestionnaire du canal ou des exploitants agricoles.

Ourlets de végétation hélophytique

En partie inférieure des berges et sur les « risbermes à fleur d'eau », aucun entretien régulier de la végétation herbacée implantée au plus proche de l'eau n'est nécessaire. En effet, ces surfaces connaîtront le développement d'herbacées semi-humides et plantes hélophytes dont les tiges aériennes s'assèchent et se décomposent partiellement en hiver avant l'émergence de nouvelles pousses au printemps suivant.

Néanmoins, un faucardage des surfaces occupées par les plantes hélophytes (avec exportation des produits de coupe) peut être conduit tous les 4 à 5 ans environ pour limiter l'exhaussement (et donc l'assèchement) progressif des milieux humides.

Les opérations de faucardage des surfaces situées au cœur des berges lagunées (« zone humide ») pourront s'effectuer au moyen d'un tracteur à pneus muni d'un bras articulé (long bras) - faucheuse / râteau.

Formations ligneuses

Les herbacées semi humides étant des espèces héliophiles, nécessitant un fort apport de lumière, il convient de veiller à éviter l'embroussaillement de ces surfaces par les saules et les aulnes notamment. De même, il convient de limiter drastiquement (proscrire) le développement de végétaux ligneux sur les berges lagunées pour ne pas affecter la performance du dispositif d'étanchéité sous-jacent (perforation possible du dispositif par les racines des végétaux ligneux).

De fait, la partie basse des berges lagunées devra être régulièrement surveillée et inspectée par le gestionnaire de manière à garantir leur bon fonctionnement.

En cas de développement significatif de jeunes ligneux (aulnes, saules, peupliers…), les opérations d'entretien consisteront à :

- L'arrachage manuel des jeunes rejets ;
- La coupe manuelle des jeunes sujets (à la cisaille ou autre) avec la dévitalisation éventuelle de la souche ;
- Le débroussaillage mécanique des surfaces en voie d'embroussaillement (interventions menées simultanément au faucardage).

Annexes hydrauliques

En cohérence avec les principes généraux de gestion précédemment énoncés, il peut être envisagé de mettre en œuvre des modalités d'entretien et gestion extensive de la végétation associée aux annexes hydrauliques.

Végétation herbacée (ensemencements)

Sur la partie supérieure des talus des annexes hydrauliques, 1 fauche de la strate herbacée pourra être annuellement conduite, en veillant à bien évacuer les produits de coupe (pour permettre la recrue de jeunes pousses).

Sur certains sites, selon la nature du substrat et le développement végétal, une opération de fauche tous les 2 ans pourrait être éventuellement réalisée.

De manière analogue aux berges lagunées, les opérations annuelles de gestion de la strate herbacée sur les abords des annexes hydrauliques pourront être menées comme suit :

- Fauche mécanisée : les opérations de fauche sur le talus s'effectueront depuis le chemin de service limitrophe au moyen d'un tracteur sur pneus (faucheuse / ramasseuse avec un bras articulé).
- Pâturage extensif par des équins ou autres animaux : cette modalité de gestion peut être bien adaptée aux abords des annexes hydrauliques. Elle peut permettre un accroissement de la biodiversité en multipliant les micro-habitats. Le piétinement des animaux peut également créer des conditions de milieu favorables à certaines espèces.
  Ce mode de gestion implique la pose/vérification régulière/dépose de clôtures agricoles.

  Les opérateurs potentiels sont le gestionnaire du canal ou les exploitants agricoles.

Ourlets de végétation hélophytique

De manière analogue aux berges lagunées, aucun entretien régulier de la végétation hélophytique implantée au plus proche de l'eau n'est à prévoir en partie inférieure des berges et sur les « risbermes à fleur d'eau ». En effet, ces surfaces connaîtront le développement d'herbacées semi humides et plantes hélophytes dont les tiges aériennes s'assèchent et se décomposent partiellement en hiver avant l'émergence de nouvelles pousses au printemps suivant.

Un faucardage des surfaces occupées par les plantes hélophytes (avec exportation des produits de coupe) peut éventuellement être conduit tous les 5 à 7 ans environ pour revitaliser / régénérer les habitats semi humides. Ces interventions pourront être conduites uniquement sur une partie de l'annexe hydraulique (env. 30 % des surfaces), avec une programmation sur 2 à 3 ans.

Les herbacées semi humides étant des espèces héliophiles, nécessitant un fort apport de lumière, il conviendra de veiller à éviter l'embroussaillement de ces milieux (par les saules & aulnes) et ce, sur l'ensemble des surfaces concernées par le dispositif d'étanchéité (argiles / géomembrane).

Les opérations de faucardage des surfaces de type « zone humide » pourront s'effectuer au moyen d'un tracteur à pneus basse pression (sur terrains peu portants) muni d'un bras articulé (faucheuse / râteau).

Végétation ligneuse (arbustes et baliveaux à racines nues)

Sur la partie supérieure des berges des annexes hydrauliques, on procédera tous les 5 à 8 ans, en fonction du type de végétation en présence (port aérien arbustif ou arborescent) et du développement des végétaux, à :

- Un recépage des essences supportant ce traitement (saules, aulnes, notamment, mais également les frênes) pour un rajeunissement des formations à bois tendre ;
- Un rabattement à un ou deux mètres de hauteur, notamment pour les espèces buissonnantes et arbustives pour limiter leur emprise sur le milieu ;
- Un éclaircissement dans les secteurs de végétation arborescente pour « aérer » les boisements et les rajeunir mais aussi pour favoriser l'entrée de lumière dans le milieu.

Les opérations de gestion de la végétation ligneuse seront menées dans un souci de diversification écologique et paysagère mais également de dégagement des surfaces & zones nécessaires à l'entretien et la surveillance des aménagements (abords du chemin de service, accès aux ouvrages particuliers…).

11.5.5 Ecluse et équipements

11.5.5.1 Organisation du site

L'enceinte de chaque écluse est clôturée et réservée uniquement aux personnels de services et aux entreprises intervenant pour la maintenance. Sur les écluses de Noyon, Allaines et Oisy-le-Verger il est prévu un parcours de visite à destination du public. Pour chacune des trois écluses, un bâtiment spécifique est prévu pour l'accueil des visiteurs. Le parcours est compatible avec l'exploitation et les contraintes de sécurité.

Des voies de maintenance et exploitation sont aménagées sur le site éclusier pour desservir les différents ouvrages et organes. Les largeurs de voiries et les dimensions des plateformes d'exploitation ont été définies pour permettre l'accès des différents types de véhicules (grues mobiles, camions, véhicules utilitaires, véhicules de service vers les différentes plateformes et points stratégiques.

Des plateformes de maintenance sont prévues de part et d'autre de l'écluse et permettront les différentes opérations sur le sas, tête amont, tête aval et bassins d'épargne. Des accès piétons permettent l'inspection et la maintenance des parties critiques des équipements.

Le centre de maintenance sera situé à Péronne, il permettra le travail des équipes assurant les opérations de maintenance des ouvrages construits dans le cadre du projet.

11.5.5.2 Exploitation

Téléconduite des écluses

Les écluses de l'ouvrage CSNE seront téléconduites depuis deux Postes de Commande Centralisés (PPC) situés à Valenciennes et à Waziers.

Le réseau électrique de l'écluse est conçu pour être géré et piloté au travers d'un système de contrôle-commande propre, de type Gestion Technique Centralisée (GTC) composé d'Automates Programmables Industriels (API) et connecté au système de téléconduite de l'écluse.

L'exploitation de l'infrastructure électrique peut se faire selon les quatre modes d'exploitation suivants :

- Mode automatique distant ou téléconduite ;
- Mode automatique local depuis le local de commande ;
- Mode manuel ou dégradé permettant de commander de façon groupée ou indépendante chaque équipement,
- Mode essai à pied d'œuvre de l'équipement, via des boutons et/ou des leviers.

En situation courante, la conduite des écluses est assurée depuis un ou des centres de téléconduite. La prise en charge des écluses est assurée par un protocole d'échange entre les opérateurs de téléconduite et les exploitants du site.

Les appareils stratégiques (transformateurs, disjoncteurs, interrupteurs de ligne, etc…) sont télésurveillés : alarmes température, surtension, position, ouverture, fermeture, etc…

Les commandes des feux sont intégrées dans l'automatisme local de l'écluse permettant une téléconduite locale du cycle d'éclusée, et la téléconduite depuis les postes de contrôle et commande de Valenciennes et de Waziers.

Un système de coupure d'urgence est mis en place vis-à-vis des risques électriques (chocs, incendies, ...).

Exploitation en local de la navigation

Les bâtiments de commande sont utilisés occasionnellement en cas de reprise en local de l'exploitation des écluses qui sont téléconduites en situation normale.

Le mode de conduite local correspond à un mode dégradé d'exploitation de la conduite et peut être décidé par le PCC qui pilote l'écluse en concertation avec l'exploitant présent sur le site pour différentes raisons :

- Perte de communication entre l'ouvrage et le PCC (problème technique),
- Vérification du bon fonctionnement en mode local (maintenance),
- Formation éventuelle,
- Visite touristique ou pédagogique.

Système expert de gestion hydraulique

Un système expert de gestion hydraulique des niveaux des biefs du CSNE est intégré au projet. Il permettra lors de l'exploitation :

- De permettre une gestion des niveaux des biefs du CSNE afin de garantir la navigation, hors situations exceptionnelles,
- De maintenir une partie des transferts du canal du Nord vers le bassin de la Sensée (depuis l'écluse de jonction vers l'écluse de Graincourt-lès-Havrincourt via les biefs 4 et 7 du CSNE),
- De participer à la gestion des crues (Somme, Oise, bassins versants),
- De collecter et archiver les données :
  - ⇨ Relatives aux mesures des niveaux des biefs,
  - ⇨ Relatives aux prélèvements effectués dans l'Oise (via le Bief 2 partagé),
  - ⇨ Relatives aux apports (bassins versants du Waticu et de la Tortille, eaux pluviales),
  - ⇨ Relatives aux fonctionnements des écluses : mesures des débits (pompages, sassements, by-pass), niveau dans les ouvrages (sas, BEP) et à l'utilisation des équipements (vannes, portes).

11.5.5.3 Maintenance

Plan de maintenance

Le processus d'exploitation et de maintenance sera formalisé dans un plan de maintenance. Il permet d'assurer un fonctionnement optimisé et anticipant les besoins de l'exploitant, le dimensionnement des ressources nécessaires (humaines, financières, matérielles et informationnelles) et la mise en place d'indicateurs de suivi (coûts, délais et qualité du service).

Il permettra de définir les moyens nécessaires pour planifier convenablement la procédure de la maintenance, notamment préventive, et d'assurer ainsi la fiabilité opérationnelle et la durabilité des ouvrages.

Centre de maintenance de Péronne et points d'appuis

Un centre de maintenance et d'intervention est prévu dans le cadre du projet et sera situé à Péronne. Il permettra d'accueillir le personnel de maintenance, d'abriter des ateliers, de stationner et parquer les matériels et d'abriter les stocks de pièces de rechange. Il permettra d'assurer les opérations de maintenance préventive et curative des ouvrages construits dans le cadre du projet.

La localisation d'un point d'appui est en cours de définition. Il permettra de réduire la durée d'intervention notamment en cas d'arrêt d'urgence d'un système de fonctionnement d'une écluse. Les équipements proposés dans un point d'appui doivent être confirmés dans la suite des études.

Un point d'appui pourrait contenir un réfectoire et des sanitaires pour les équipes de maintenance, un stock petits articles, des équipements ou encore un atelier petite maintenance

11.5.5.4 Exploitation et maintenance par zone ouvrage

Exploitation et maintenance du SAS

L'inspection et la maintenance du sas et des têtes se feront par les galeries de drainage avec une mise à sec préalable du sas. Les galeries d'aqueducs, raccordées à deux puisards, permettront la vidange complète du sas.

Tout le long du sas, une plateforme haute, circulable par un véhicule utilitaire léger, et une plateforme basse d'au moins 15 m de largeur sont prévues pour l'installation d'une grue.

***Illustration 36 : Ecluse sur l'Escaut dans le valenciennois.** Mise à sec de l'écluse pour faire les travaux d'entretien*

(Communiqué de Presse, VNF, 2020)

Exploitation et maintenance de la tête aval et de la tête amont

La maintenance des têtes aval et amont sera rendue possible grâce à l'aménagement de plusieurs plateformes de maintenance, accessibles via les voies de services. Ces plateformes sont aménagées pour accueillir des grues nécessaires à la manutention.

Des locaux techniques latéraux permettront d'abriter les groupes oléo-hydrauliques et des vannes de sassement. L'accès vers ces locaux se fera directement par le plateau de l'écluse par une simple porte.

La communication entre les deux rives sera possible grâce à :

- Au niveau de la tête aval : une passerelle fixée sur la porte. L'accès autour de la porte aval sera assuré quand elle est en position ouverte ;
- Au niveau de la tête amont : une galerie technique, réservée à la circulation du personnel d'exploitation et aux divers cheminements de câbles et d'impétrants. L'accès à cette galerie se fera par les locaux techniques. La communication sera également possible via une passerelle fixée sur la porte.

L'accès aux puits de vannes de la tête aval et de la tête amont sera assuré par des escaliers à sec puis par une porte d'accès étanche qui mènera vers l'aqueduc.

L'inspection et la maintenance des éléments de la porte amont se fera à partir du plateau de l'écluse à l'aide d'une nacelle.

Exploitation et maintenance des portes, vannes, et systèmes de manœuvre

La défaillance éventuelle des portes d'écluse pouvant entraîner des risques de sécurité majeurs et des dommages économiques, une grande attention est accordée au maintien de la résistance et de la construction des pièces critiques. L'entretien régulier des écluses comprendra des activités telles que la lubrification des pièces, le nettoyage, l'inspection, les réparations mineures tel que l'enlèvement les débris flottants. L'entretien sera largement axé sur les pièces mobiles. Cela comprend la protection anti-corrosion de la charpente métallique des portes d'écluse et la réparation ou le remplacement des composants et des systèmes mécaniques et électriques. L'entretien des parties en béton aura généralement lieu après une période plus longue.

La porte amont sera soumise à trois principales interventions de maintenance qui concerneront :

- Les joints d'étanchéité : le remplacement de ces joints se fera dans la position ouverte de la porte et à l'aide d'une nacelle ; et le maintien de la porte en position ouverte pendant les travaux de maintenance se fera par le système de verrouillage de la porte ;
- La rotule principale de la porte ; le graissage de la rotule principale de la porte se fait automatiquement et le remplacement complet de la rotule se fera par l'enlèvement de la porte ;
- Le remplacement du vérin : le remplacement du vérin se fera avec la porte dans la position ouverte verrouillée avec le système de verrouillage (automatique ou manuel).

Les portes amont sont identiques pour les cinq écluses du CSNE, une porte amont et deux vannes de réserve sont prévues pour les cinq écluses. Ces éléments seront stockés dans le centre de maintenance.

Exploitation et maintenance des bassins d'épargne

Les bassins d'épargne se déconnectent totalement du système hydraulique par la mise en place des batardeaux pour permettre les opérations de maintenance et de vidange sans arrêter l'exploitation. L'étanchéité des bassins et le contrôle de l'intégrité de la structure constituent les principales missions de la maintenance et se feront par mise à sec ou non.

Les bassins d'épargne seront accessibles à l'aide des passerelles métalliques permettant une circulation piétonne. Des plateformes seront implantées sur la rive est pour l'installation d'une grue pour assurer les opérations de manutention sur la motorisation des vannes et les batardeaux des vannes.

Exploitation et maintenance de la station de pompage

L'accès à la station de pompage se fera via l'accès de service du canal et permettra de descendre en marche arrière à l'aide d'une pente sur remblai. Une aire de retournement pour camions simples a été intégrée pour la reprise des déchets de dégrillage et pour les nécessités d'exploitation de la station.

La manutention des équipements lourds à l'intérieur de la station de pompage se fera à l'aide d'un pont roulant. L'espacement entre les pompes et les conduits permet une inspection et remplacement des pièces des pompes dans les bonnes conditions de santé et de sécurité. La maintenance des pompes sera effectuée sur la base d'inspections afin de garantir un fonctionnement sans interruption et empêcher la maintenance corrective (conduites de refoulement bouchées par exemple) autant que possible.

La pompe de secours sera utilisée selon un planning bien défini afin que son fonctionnement soit assuré en cas de panne d'une autre pompe.

Le batardage de l'ouvrage de rejet d'eau de la station de pompage n'est pas prévu. L'accès à cet endroit se fera par plongeur et permettra l'inspection des parois des aqueducs.

Le batardage des dégrilleurs et de l'ouvrage de prise d'eau de la station de pompage est prévu pour pouvoir accéder à la chambre de tranquillisation.

La fréquence d'inspection et d'entretien des pompes sera annuelle. Les autres éléments de la station de pompage (installations électriques, dégrilleur, glissières, vannes, …) sont inspectés à une fréquence annuelle et font l'objet d'un entretien tous les 3 ans.

Les circuits hydrauliques de l'écluse et de la station de pompage sont séparés. Le contrôle-commande et la supervision de l'écluse et de la station de pompage seront indépendants.

11.5.6 Barrages

Le suivi des barrages de classe A et B est réglementé et nécessite une instrumentation minimale à mesurer régulièrement pour garantir la sécurité publique. Des renseignements plus complets sont fournis dans l'étude de dangers (Pièce D4).

L'auscultation des remblais doit permettre de garantir après la construction et à partir de la mise en eau :

- La stabilité hydraulique ;
- La stabilité mécanique tant verticale qu'horizontale.

Les équipements d'auscultation topométrique (repère topographiques, inclinomètres …) et piézométrique (cellules de pression, piézomètres …) permettront notamment de vérifier le bon comportement de l'ouvrage lors du premier remplissage de l'ouvrage. Durant cette période une mesure hebdomadaire est prévue sur l'ensemble des dispositifs.

Il a été proposé de ne remonter au PCC que les mesures de fibre optique mesurées et qui concernent les ouvrages de traversées, les zones à risque de cavité et les éperons drainants.

Des seuils d'alerte seront définis pour certains dispositifs d'auscultation (mesure de débits, cellules de pression) sur la base des analyses menées dans les premiers rapports d'auscultation.

Lorsque le dépassement de seuil d'alerte sera confirmé par le système, il sera indiqué au PCC, qui déclenchera l'analyse des mesures par un bureau spécialisé et qui lancera une tournée d'inspection dans la zone.

Surveillance des fuites et des actions de la navigation

Surveillance de routine

La démarche de conception retenue considère que le suivi visuel des berges reste nécessaire pour détecter tout incident visible comme le choc d'étrave.

Ce suivi visuel se fera avec une fréquence hebdomadaire. Lors de ces tournées d'inspection les dispositifs de mesure de fuite seront systématiquement inspectés pour détecter toute anomalie dans les remblais qui pourrait initier des investigations supplémentaires.

Il est prévu de réaliser une mesure mensuelle des dispositifs d'auscultation excepté pour les levés topographiques qui seront réalisées deux fois par an. Avec le retour d'expérience, ces fréquences de mesure pourront être modifiées.

Sur la retenue de Louette, le dispositif d'auscultation sera adapté en conséquence.

Les piézomètres permettant de mesurer les niveaux d'eau en fondation de l'ouvrage ainsi que les niveaux hauts de l'aquifère de la craie, sont répartis de la façon suivante :

- 5 piézomètres à l'aval de la digue principale au droit des profils P1 à P4 et P11
- 2 piézomètres sont positionnés à l'amont de la retenue entre les profils P6/P7 et P7/P8

L'implantation des fibres proposées est présentée sur la figure suivante :

Avec ce maillage, la zone de recherche en cas de fuite sera limitée à 200 m^2.

Les câbles de mesures seront composés de :

- 4 fibres monomodes indépendantes ;
- 4 câbles de chauffe ;
- Des couches et gaines de protection et renfort (protection en fibre de verre, couche extérieure en PEHD, et âme en polymère).

Tableau 100 : Synthèse des équipements prévus pour l'auscultation de la retenue

Auscultation	*Equipement*	*Nombre*	*Zone d'implantation*	*Type de mesure*
Topométrique	Repères	20	Crête du barrage	Manuel
Topométrique	Repères	7	Risberme aval supérieure	Manuel
Topométrique	Repères	2	Risberme aval inférieure	Manuel
Topométrique	Repères	15	Evacuateur	Manuel
Topométrique	Repères	48	Galerie	Manuel
Topométrique	Repères	22	Autres ouvrages	Manuel
Topométrique	Vinchons	25	Galerie	Manuel
Topométrique	Tubes inclino-tassométriques	11	Crête du barrage	Manuel
Topométrique	Tubes inclino-tassométriques	4	Risberme aval supérieure	Manuel
Topométrique	Tubes inclino-tassométriques	2	Risberme aval inférieure	Manuel
Topométrique	Fibre optique	22,5 km	Cuvette (fond et talus)	Automatique
Pression totale	Cellules	3	Extrados galerie	Automatique
Piézométrique	Cellules	38	Remblai barrage	Automatique
Piézométrique	Cellules	69	Fondation	Manuel
Piézométrique	Piézomètres	7	Fondation	Manuel
Drainage de la retenue	Sortie de drains	5	Puits aval	Automatique
Drainage de la galerie	Sortie de drains	2	Chambre des vannes aval	Manuel
Drainage de l'évacuateur	Sortie de drains	1	Regard du bassin de dissipation	Manuel
Débits de fuite	Fibre optique	22,5 km	Cuvette (fond et talus)	Automatique
Niveau retenue	Sonde plan d'eau	6	Prise d'eau	Automatique
Niveau retenue	Echelles limnimétriques	2	Cuvette et évacuateur	Manuel
Pluie	Pluviomètre	1	Crête	Automatique
Vent	Anémomètre	1	Crête	Automatique

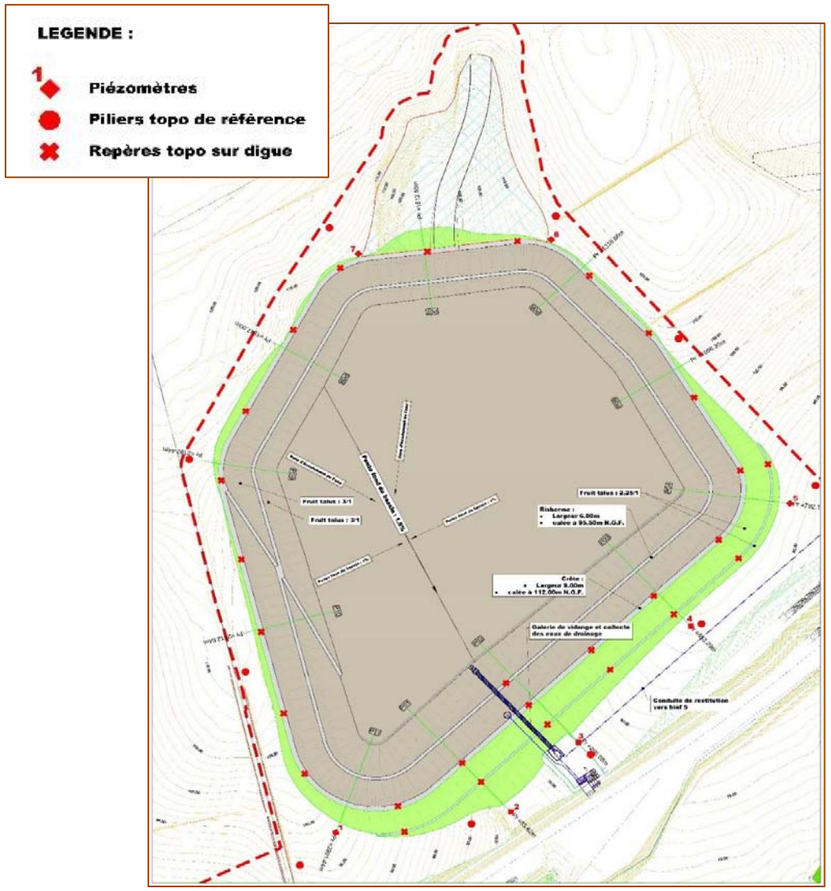


Figure 23 : Retenue de Louette. Dispositif d'auscultation

(cf. Document ACSW-M043-3-B-DAVP-GENE-BASRE-MEMO-0349-19)

La redondance des fibres et câbles de chauffe permettra de disposer de rechange. La puissance de chauffe par linéaire de fibre sera de 5 W/m. Un générateur de 20 kW avec transformateur de tension à 400 V sera prévu pour assurer la chauffe des fibres.

L'installation d'un interrogateur opto-électronique de type Brillouin est prévue dans le local technique en pied de barrage, il sera relié à l'ensemble des fibres par des boitiers de connexion en crête du barrage. Cet interrogateur permettra de programmer les mesures de déformation et de fuites à intervalles réguliers et d'afficher le profil des mesures.

11.5.7 Retenue et barrage de Louette

Le bassin

Le fonctionnement de l'ouvrage de Louette repose sur la surveillance régulière de l'ouvrage. Une visite hebdomadaire est nécessaire pour s'assurer de la sécurité de l'ouvrage, du parfait fonctionnement et d'identifier des risques éventuels (embâcles).

Chaque visite sera réalisée en suivant un parcours pédestre prédéfini intégrant toutes les parties des différents ouvrages :

- Présences d'humidité sur le talus aval
- Propreté des échelles limnimétriques
- Tenue des matelas de protection de l'étanchéité
- Intégrité de la bâche si la cote de l'eau le permet
- Intégrité du grillage de protection du site
- Le génie civil ;
- La vantellerie et la robinetterie ;
- Les canalisations ;
- Les parements ;
- Les crêtes ;
- Les fossés d'évacuation des eaux de ruissellement ;
- Le dispositif d'auscultation ;
- Les équipements électriques (dont parafoudre) ;
- Le dispositif de télégestion ;
- Les éclairages ;
- La signalétique (panneaux et balisage) ;
- Les accès ;
- Les locaux ;
- Tout autre organe fonctionnel ou de sécurité.

Un curage de la prise de fond sera réalisé en cas de constat d'atterrissement trop importants nuisant au bon fonctionnement de la prise.

Un nettoyage des échelles limnimétriques sera réalisé avant chaque nouveau remplissage

Un relevé de la côte d'eau du barrage sera réalisé visuellement sur les échelles et est comparé avec le niveau d'eau mesuré par la sonde. Le cas échéant, un réétalonnage de la sonde sera effectué.

Un relevé de la côte d'eau du barrage sera réalisé visuellement sur les échelles et comparé avec le niveau d'eau mesuré par la sonde. Le cas échéant, un réétalonnage de la sonde sera effectué.

Chaque visite sera consignée dans le registre de l'ouvrage. Lors des visites des ouvrages, toute défaillance ou anomalie sera signalée sur le registre du barrage et à l'équipe de maintenance.

De plus, l'agent remplira des documents complémentaires afin d'améliorer la finesse du suivi. Le contenu de ces documents sera préalablement validé par l'exploitant et permettra d'apporter l'ensemble des informations nécessaires à la surveillance de ces ouvrages (côte de la retenue, déversement, constatations importantes, travaux d'entretien et de maintenance, manœuvre des organes mobiles incluant les temps associés etc.).

A l'issu des visites techniques approfondies, des opérations de maintenance et d'entretien pouront être déclenchées.

Pour la maintenance préventive du bassin il sera réalisé, pour les parties immergées, une visite tous les 10 ans par scaphandrier et/ou robot des organes essentiels (prise d'eau, liaison génie civil – étanchéité, vantelleries immergées).

Un diagnostic approfondi est règlementairement prévu tous les 10 ans dans le cadre de l'étude de dangers. Même si cette inspection peut se faire par plongeur, une vidange tous les 10 ans est recommandée pour l'entretien des paries immergées de l'étanchéité et le nettoyage du fond du bassin.

Les remblais

Le comportement des remblais périphériques sera suivi à l'aide de mesures topographiques de surface et de mesures de déformations internes.

Les déformations internes de l'ouvrage seront suivies localement par l'intermédiaire de la galerie sous remblai et par les tubes inclino-tassométriques mis en place en crête de digue et sur la risberme aval.

Les mesures de déformation pourront se faire dans la cuvette à l'aide d'un dispositif de surveillance par fibre optique. Ces mesures seront notamment utilisées pour localiser des fontis et des tassements différentiels.

Le suivi du comportement hydrodynamique des remblais se fera à l'aide de mesures de pression interstitielle effectuées au droit de 11 profils disséminés sur la périphérie de l'ouvrage.

Le dispositif d'auscultation des fondations sera complété par des mesures piézométriques (7piézomètres).

La galerie

Une visite hebdomadaire permettra de s'assurer du bon état de la galerie et d'identifier le cas échéant des possibles infiltrations ou fissurations nécessitant une surveillance voire une réparation.

Le contrôle systématique technique annuel (électrique et filtration) du fonctionnement du déshumidificateur reste essentiel pour préserver la galerie du risque d'oxydation.

Une réfection des peintures des surfaces métalliques (rail de pont roulant, conduites et ses supports, …) devra être programmée tous les 10 ans

Les conduites de vidange

Une visite de contrôle intérieure des conduites devra être programmée tous les 10 ans. A l'issu de cette visite, un rapport attestant de l'état de la conduite sera versé au rapport règlementaire de suivi du barrage.

Une réfection des peintures de surface et le remplacement des revêtements de protection des conduites de restitution du barrage devront être programmées tous les 10 ans.

Les ouvrages de restitution

Un contrôle du parfait fonctionnement des vannes sera réalisé annuellement. Il devra intégrer une manœuvre totale (fermeture et ouverture 100%). Ces contrôles intègrent les contrôles systématiques électriques et mécaniques (lors de ces contrôles, des opérations conditionnelles peuvent être déclenchées : remplacement de joint, de moteur de commande, …).

Un curage des fosses de dissipation sera prévu tous les 5 ans, mais devra être réalisé suite à la constatation d'un envasement trop important.

L'évacuateur de crue

Le contrôle annuel de l'étanchéité entre éléments du déversoir de crue sera effectué annuellement dans le cadre de la VTA. Un contrôle plus précis, nécessitant une intervention par une équipe spécialisée dans des travaux acrobatiques, sera effectué tous les 10 ans.

Un changement des mastics des joints entre les éléments béton pourra être réalisé si nécessaire.

11.5.8 Pont Canal sur la Somme

Les moyens de suivi et de surveillance mis en œuvre sur l'ensemble de la section courante du CSNE s'appliqueront également sur le PCS.

La stratégie de maintenance et d'inspection réalisée pour les ponts sera mise en œuvre pour le pont-canal de la Somme.

De plus, un entretien par fauche régulière sera assuré sous le pont-canal pour éviter que la végétation ne se développe trop et vienne endommager l'ouvrage.

Dans le cadre de l'étude de dangers, les procédures de surveillance ont été analysées en détail, vérifiant entre autres que le dispositif d'auscultation de l'ouvrage projeté permettra de déceler et d'anticiper les défaillances des composants les plus sensibles du PCS.

Le système d'instrumentation projeté doit permettre de vérifier que le comportement de l'ouvrage reste conforme aux prévisions pendant son exploitation et que son aptitude reste intacte. Ce système inclura au minimum :

- un réseau de repères de nivellement fixés sur les rives du tablier (au droit des appuis ainsi qu'au milieu et aux quarts de travées), en tête et en pied de chaque appui et d'une façon générale au droit de toute partie d'ouvrage pouvant justifier la nécessité d'un suivi de nivellement dans le temps. La durabilité des repères devra être égale à celle des ouvrages.
- un système de mesure de topométrie/nivellement automatisé (type boitiers GNSS-DGPS) avec acquisition de données à distance (et remontée des informations au PCC) de façon à atteindre une précision millimétrique sur au minimum un point de mesure en rive de tablier par ligne d'appui complété par deux points de mesures pour chaque culée)
- des capteurs de déplacements positionnés au niveau des joints de dilatation (système automatisé avec acquisition de données à distance et remontée des informations au PCC)
- des capteurs de forces sous 8 lignes d'appui minimum pour connaître en continu-la descente de charge (système automatisé avec acquisition de données à distance remontée des informations au PCC)
- un système de mesure en continu de la température de la structure, avec acquisition de données à distance et remontée des informations au PCC, permettant d'estimer les gradients thermiques en des points représentatifs de l'exposition de l'ouvrage.
- un système de détection de fuite sur les joints de dilatation, avec système d'alerte et acquisition de données à distance et remontée des informations au PCC);

Nous renvoyons à l'étude de dangers de cet ouvrage détaillant l'instrumentation projetée.

11.5.9 Port de plaisance

L'exploitation du port de plaisance sera concédée à une entreprise extérieure qui devra déterminer les obligations de maintenance en fonction du contrat de concession.

A stade, aucune autre information n'est connue.

11.5.10 Ports intérieurs

Les quais de transbordement projetés présentent une longueur cumulée de 3 020 m.

Des inspections visuelles périodiques portant sur les éléments de structure de ces quais permettront de vérifier l'intégrité des différentes parties de chaque ouvrage. Ces inspections seront programmées avec une fréquence semestrielle. Des inspections approfondies porteront également sur les parties visibles et non visibles. La fréquence pour ces inspections sera de l'ordre de 10 ans.

11.5.11 Piézomètres de surveillance

Les forages utilisés pour effectuer la surveillance des eaux, seront régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.

Leur fréquence d'inspection sera conforme aux prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003.

Au terme des 10 ans de suivi après la mise en eau ou en cas de dysfonctionnement des ouvrages, tout sondage qui viendrait à être abandonné seront comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution.

Les modalités d'abondon et notamment d'information du préfet seront conformes aux prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003.

Les agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du Code de l'environnement auront accès à ces ouvrages.

11.5.12 Rétablissements routiers

L'entretien et la surveillance des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales seront assurés par l'Exploitant.

Opérations d'entretien courantes et de surveillance régulières

Les préconisations d'entretien et de surveillance seront les suivantes :

- L'établissement et la tenue d'un registre de suivi des opérations d'entretien, lequel précisera les pollutions et dysfonctionnement éventuels ;
- Une visite des ouvrages de collecte et de traitement à des fréquences définies ;
- Un nettoyage une fois par an des ouvrages ;
- Un nettoyage et curage des fossés et des bassins tous les 5 à 10 ans.

Opérations d'entretien non courantes

Ces opérations seront liées soit à :

- Des événements particuliers, tels que les orages violents, pollution accidentelle,
- L'entretien des ouvrages à très long terme. Cet entretien comprend notamment :
  - ⇨ le recalibrage de fossés ;
  - ⇨ la réfection des ouvrages en béton ;
  - ⇨ le curage des bassins. L'Exploitant enlèvera les matières sédimentées dans les bassins, par pompage ou curage en fonction de la consistance des boues ;
  - ⇨ l'hydro curage du réseau d'assainissement ;
  - ⇨ la rénovation des dispositifs d'assainissement ;
  - ⇨ la réparation des bassins étanches.

Ouvrages d'art

Les principales actions de visites et d'inspections à mener pour la surveillance des ouvrages d'art construits pour le projet CSNE, peuvent se résumer comme suit :

- inspections visuelles périodiques qui auront pour objet de vérifier l'intégrité des différentes parties de l'ouvrage ;
- inspections approfondies qui porteront sur les éléments structuraux ;
- inspections détaillées exceptionnelles seront menées, qui peuvent être rendues nécessaires soit par l'observation de faits anormaux (par exemple déformations ou déplacements révélées par les contrôles topographiques) lors des inspections périodiques, soit dans le souci de compléter les investigations par des moyens techniques spéciaux (par exemple, inspection de fatigue des soudures de la charpente métallique).

Les principales actions d'entretien pour les ouvrages d'art en service se résument en :

- le nettoyage de la chaussée par l'enlèvement des dépôts ;
- le nettoyage des joints de chaussée, des trottoirs, et les dispositifs d'écoulement des eaux ;
- l'élimination de la végétation nuisible ;
- le maintien en état de la signalisation relative à l'exploitation ;
- le maintien en état des dispositifs de retenue et des accès de visite.

Certaines opérations nécessitent des moyens particuliers à cause de leurs spécificités techniques et sont réalisées de préférence par des entreprises spécialisées sur la base d'études préalables d'un projet de réparations :

- La réfection de la chape d'étanchéité, de la couche de roulement, et des revêtements ;
- La réfection des dispositifs d'évacuation des eaux.

Dans le cadre de la stratégie de maintenance préventive adoptée par le centre d'exploitation et maintenance, les joints d'étanchéité seront remplacés régulièrement.

12 Méthodologies d'évaluation utilisées

Cette partie a pour objet de présenter de manière simplifiée les principales méthodologies utilisées pour caractériser l'état initial du site avant travaux et évaluer les incidences sur les milieux en eau.

12.1 Méthodologies de définition de l'état initial actualisé

12.1.1 Contexte climatique

L'analyse de ce contexte s'appuie sur les données climatiques des stations météorologiques Météo-France de Cambrai (Nord) et de Saint-Quentin (Aisne), toutes deux situées à l'est du projet. Celles-ci disposent d'un historique conséquent 1960-2019.

Les principaux indicateurs sont issus du site de l'Observatoire Climat des Hauts-de-France, régulièrement mis à jour.

12.1.2 Topographie

La description de la topographie repose sur des données IGN et leur analyse.

12.1.3 Occupation du sol

De Passel à Aubencheul-au-Bac, l'occupation du sol est issue de la base Corine Land Cover 2018 permettant de différencier les territoires artificialisés, les territoires agricoles, les forêts et milieux semi-naturels, et les surfaces en eau (anciennes gravières). Les cartes de cette occupation des sols sont présentées dans l'Atlas cartographique accompagnant le présent document.

12.1.4 Sol, sous-sol et sédiments

12.1.4.1 Sol et sous-sol

Les cartes géologiques existantes (feuilles géologiques au 1/50 000 BRGM de Douai, Cambrai, Péronne, Ham, Chauny, Montdidier, Attichy et Compiègne) permettent de dresser à l'échelon de la zone d'étude une carte géologique synthétique (cf. Atlas cartographique) soulignant les principales formations lithologiques couvrant le secteur étudié.

Ces données ont été complétées par les investigations entreprises par le Maître d'ouvrage, représentant plus de 10 000 mètres linéaires forés (450 coupes géologiques répertoriées).

Les compléments apportés s'appuient sur des documents d'archives sans pour autant visiter ces ouvrages. Les sondages exécutés (et surtout les coupes géologiques et techniques qui les accompagnent) fournissent des informations précises sur la géologie du secteur étudié.

Le choix d'utiliser la carte géologique harmonisée a conduit à éviter les discontinuités constatées généralement aux bordures des feuilles géologiques.

12.1.4.2 Sédiments

Le bureau d'étude Ginger Burgeap a été missionné en 2018 pour réaliser une étude de caractérisation des sédiments sur l'ensemble du linéaire du projet. Les reconnaissances précises réalisées au droit du tracé du projet ont conduit à étendre celles-ci, notamment sur les cours d'eau (rivières, ruisseaux, …) et canaux existants.

Ces investigations avaient pour objectif de définir les zones à risques susceptibles d'être polluées. En se basant sur les conclusions de l'étude historique préliminaire, celles-ci devaient porter sur 102 prélèvements de sédiments (dont 75 dans les cours d'eau principaux) à raison d'un prélèvement tous les 600 m dans les zones peu industrialisées et un prélèvement tous les 300 m dans les secteurs présentant une plus forte densité industrielle.

Le nombre de prélèvements a été moindre dans la mesure où ces derniers ont été exécutés durant une période particulièrement déficitaire (troisième trimestre de l'année 2019). Seuls 43 échantillons de sédiments ont pu être réalisés compte tenu des contraintes de terrain (ruisseaux secs, voire absence de sédiments). Selon les zones prospectées, ils ont été associés à 62 échantillons d'eaux superficielles.

La majorité de ces prélèvements de sédiments ont été réalisés au carottier manuel à partir d'une embarcation permettant de disposer d'un échantillon d'un mètre d'épaisseur. Localement, cette méthode a été remplacée par des prélèvements à la benne à sédiments du fait de la présence de formations grossières.

Lors de la réalisation de ces prélèvements, l'épaisseur de sédiments présents dans les cours d'eau a été mesurée en chaque point de prélèvement afin d'en déduire une estimation des volumes de sédiments présents et de préciser leur qualité. La définition de ce volume est basée sur une extrapolation des épaisseurs de sédiments mesurées au droit des différents points de prélèvement. Cette estimation doit être considérée comme une valeur haute des volumes de sédiments présents.

Les paramètres analysés dans ces sédiments portent essentiellement sur les métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc), les polychlorobiphényles et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, comme demandés dans l'arrêté du 9 août 2006. La qualité des sédiments peut ainsi être appréciée au regard des seuils S1 précisés dans cet arrêté. Ces analyses ont été accompagnées d'un test d'écotoxicité.

Parallèlement, il devait être réalisé 46 prélèvements de sédiments dans les cours d'eau secondaires. Seuls, 7 prélèvements ont été réalisés compte tenu des circonstances climatiques. Ces résultats ne sont pas repris, leur nombre étant considéré comme non représentatif.

12.1.5 Eaux souterraines

Les masses d'eau souterraine décrites reposent sur le découpage retenu à l'échelon national. Dans la pratique, l'analyse s'est appuyée sur le Référentiel hydrogéologique retenu qui décrit les domaines hydrogéologiques connus pouvant contenir plusieurs systèmes aquifères.

Ce sont donc des critères géologiques et hydrogéologiques qui sont à la base de la définition des masses d'eau et du choix de leurs limites (limite géologique étanche, crête piézométrique, ligne de courant).

Un état des lieux global de ces masses d'eau souterraines a été effectué sur l'ensemble du territoire français. Cet état des lieux a été mené sur le territoire étudié par les Agences de l'Eau Seine-Normandie et Artois-Picardie, donnant lieu à l'élaboration de fiches de synthèses descriptives de chaque masse d'eau.

Au niveau du proche environnement du CSNE et parmi les masses d'eau souterraines existantes (53 dans le bassin Seine-Normandie, 18 en Artois-Picardie), 8 d'entre elles sont concernées par le projet : Alluvions de l'Oise (HG002), Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois (HG106), Craie picarde (HG205), Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien (HG206) en Seine-Normandie, Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée (AG006), Craie du Cambrésis (AG010), Craie de la moyenne vallée de la Somme (AG012), Craie de la vallée de la Somme amont (AG013) en Artois-Picardie.

Le recensement des sondages (équipés d'un tube piézométrique de diamètre divers) mis en place dans l'environnement du CSNE, mené en étroite coordination avec le Maître d'ouvrage, a permis de dénombrer dans le domaine d'étude plus de 200 piézomètres opérationnels.
Certains d'entre eux, situés à une distance inférieure ou égale à 50 m de l'axe du canal, présentent de ce fait un risque de destruction lors des travaux. Cette information s'avère nécessaire pour préciser le caractère pérenne ou non des points d'accès aux différentes nappes.

La connaissance des paramètres hydrogéologiques repose sur différentes modélisations qui ont conduit à valoriser les données recueillies, essentiellement au niveau de l'aquifère crayeux.

Les historiques piézométriques situés dans le proche environnement du canal permettent d'avoir une connaissance des niveaux extrêmes, ce qui est fondamental pour tout aménagement hydraulique. Le croisement de ces historiques de longue durée avec ceux réalisés par le Maître d'ouvrage doivent permettent de déterminer ces niveaux extrêmes.

La qualité des eaux souterraines repose sur le suivi règlementaire portant sur 35 forages alimentant en eau potable les collectivités de ce secteur. Ces données ont été complétées par deux campagnes de mesure sur une trentaine de piézomètres situés dans le proche environnement du CSNE.

L'exploitation de longues chroniques représentative de l'évolution de la qualité de ces eaux permet de dégager des tendances et contribue à fournir des éléments explicatifs aux évolutions constatées.

12.1.6 Eaux de surface

Les données débitmétriques des principaux cours d'eau reposent sur la valorisation des données stockées dans la base Hydro. Au-delà des données de débits, cette base calcule pour chaque station leurs débits caractéristiques.

12.1.6.1 Estimation des débits de pointe

La méthode rationnelle peut être appliquée pour l'évaluation des débits de crue décennale et centennale pour les bassins de petites taille (superficie inférieure à 1 km²). La comparaison des différentes formules classiquement employées a conduit à retenir préférentiellement celle de Ventura ou SCS pour le calcul du temps de concentration.

Pour les bassins de taille intermédiaires (1<S<10km²) et pour le calcul du débit décennal, la formulation intermédiaire faisant intervenir la méthode rationnelle et la formulation Crupedix a été utilisée. Pour cette dernière, les valeurs du coefficient régional proposées ont été retenues à partir d'une taille de bassin versant supérieure à 20 km².

Pour des tailles inférieures, il a été convenu de retenir un coefficient régional proche de 0,8, permettant ainsi une certaine continuité des débits calculés pour les deux classes de bassins versants (inférieurs à 1 km² et compris entre 1 et 10 km²).

Pour l'extrapolation au débit de crue centennal, l'application de la méthode du gradex esthétique apparait comme délicate compte tenu de l'incertitude sur les gradex des débits. C'est pourquoi il a été adopté une méthode consistant à multiplier le débit de crue décennal par le ratio des débits Q100/Q10 calculés par la méthode rationnelle.

Pour les bassins de taille supérieure à 10 km² et pour le calcul du débit décennal, la formulation de Crupedix moyennant un ajustement du coefficient régional a été privilégié. Pour l'extrapolation des débits aux fréquences rares, la méthode du gradex esthétique (ou progressif) conduit à une sous-estimation relative du débit de crue centennal, sans doute liée à la faiblesse du gradex des débits courants estimé à partir du bassin versant de la Divette.

Pour les périodes de retour au-delà de 100 ans, le gradex esthétique conduit à une forte progression des débits, sans doute surévaluée. Pour ces bassins versants, l'hypothèse d'une rétention limite au-delà d'une certaine période de retour n'est sans doute pas exacte.

Pour ces différentes raisons et afin d'assurer une cohérence des valeurs calculées pour les différentes classes de superficies, il a été choisi d'appliquer des ratios pour le calcul des débits de période de retour 100 ans et au-delà.

Cette analyse a été complétée en s'appuyant sur d'autres bassins versants proches du projet, au droit desquels les débits de crue ont été calculés.

12.1.6.2 Diagnostics hydromorphologiques

Les cours d'eau présentés dans l'étude sont les cours d'eau recensés par l'administration et affichés sur différents sites internet. D'autres éléments sont apportés dans le cadre de ce document :

- Hydromorphologie du cours d'eau : les données proviennent de l'étude AVP 2018 Etude morphodynamique de l'Oise, complétant celle antérieure. Cette première étude a porté principalement sur l'Oise et a été élaborée à partir de l'analyse des cartographies anciennes et de reconnaissances de terrain. La seconde étude menée en 2018 a permis de compléter ce volet sur les affluents de l'Oise, notamment via des visites spécifiques réalisées en juin et octobre 2018.
  Les données concernant l'hydromorphologie de la Tortille proviennent des études comme celle réalisée par l'AMEVA (programme d'aménagement de la Tortille en 2014), celles menées par la SCSNE depuis 2016 (Etudes, conseils et AMO pour la conduite des procédures environnementales réglementaires du projet de CSNE, par exemple), et complétées par des relevés de terrain réalisés depuis 2016 : relevés topographiques, inventaires des milieux naturels et des frayères, réalisation de transects ,…).
- Etude morphodynamique de l'Oise : Etudes préalables, 2009.
- *Alimentation en eau* : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015, analyse complétée au vu des nouvelles données recueillies au droit de stations hydrométriques de référence et des contraintes d'exploitation projetées.
- *Débits de référence* : les données présentées sont issues de l'étude hydraulique et impact environnement de l'alimentation en eau du canal produite par Antea en 2015 (VNF), données actualisées dans le cadre du présent dossier.

Les données de qualité des cours, lorsqu'elles sont disponibles, sont issues du site Naïade, du site de l'Agence de l'eau Artois Picardie et de l'étude Asconit de 2015.

L'analyse du contexte hydromorphologique des cours d'eau intersectés par le CSNE a pour objectifs :

- D'apporter des éléments descriptifs pour concevoir les aménagements sur les cours d'eau dont le linéaire sera remanié sur une très grande longueur : la Tortille, en particulier.
  Comme les réaménagements se feront sur de très longs linéaires, il est en effet nécessaire de bien connaître les facies à l'état initial pour proposer a minima une restauration identique à l'état initial, voire des améliorations (valorisables en tant que mesures compensatoires). Au-delà d'être en capacité de bien concevoir, le Maître d'œuvre doit pouvoir faire la démonstration du maintien ou de l'amélioration de l'état initial.
- De caractériser de façon sommaire, mais suffisante, les cours d'eau (préalablement définis comme tel car relevant de la loi sur l'eau) traversés transversalement par un ouvrage hydraulique (de type aqueduc ou siphon) pour une évaluation des impacts.

Ces cours d'eau, traversés transversalement par des ouvrages hydrauliques nécessiteront des petites dérivations (de l'ordre de 50 à 100 m en amont et en aval).

Prospection et relevés réalisés

La campagne de terrain a eu lieu entre le 11 et le 15 juin et du 15 au 19 octobre 2018 pour bénéficier de conditions d'observations favorables.

Sur chaque station sélectionnée, deux techniciens ont réalisé, à pied, différents transects (observations et mesures transversales). Ces transects ont été positionnés dans et en dehors de la zone DUP.

Afin d'obtenir des informations géomorphologiques précises et dans un souci de reproductibilité du protocole, ils ont été géoréférencés (pointage au GPS de précision submétrique et cartographiés en représentation ponctuelle sous couche SIG).

Concernant les profils en travers, sur chaque transect, des points de mesures ont été relevés grâce à un niveau optique, une mire à bulles et un trépied.

Le nombre de points de mesures et la distance interpoints étaient variables en fonction de la largeur du cours d'eau et de l'inclinaison des berges. Ont été réalisés à minima : 2 points sur chaque berge (dont 1 au point d'inflexion de la berge la plus basse), 1 point sur chaque zone de contact berge/ligne d'eau et 3 points dans la section mouillée.

Afin d'affiner la caractérisation hydromorphologique de la section mouillée et des berges du cours d'eau, différentes informations ont également été relevées lors de la campagne de terrain.

Illustration 37 : Réalisation d'un transect

(Matériel utilisé : décamètre, niveau optique, mire à bulles et trépied. Saisie des relevés et mesures avec précision centimétrique et positionnement du transect avec précision submétrique)

(Source : PC DAU, 2018).

Au sein de la section mouillée ont été relevés, le jour des prospections, à l'échelle du transect :

- La largeur de la section mouillée du transect,
- Les conditions hydrauliques (Hautes, Moyennes ou Basses eaux),
- Les substrats dominants et secondaires (selon la classification granulométrique de Wentworth modifiée),
- Le faciès d'écoulement dominant (selon la classification de Malavoi et Souchon - 2002),
- La végétation aquatique (Nature - Bryophyte/Macrophyte et Quantité – Nulle / Faible / Moyen / Fort),
- L'appréciation du colmatage (Nature - Biologique/Minéral et Quantité -Nulle / Faible / Moyen / Fort).

Les berges (en rive droite et gauche) ont été caractérisées en relevant :

- Leur forme (Verticale / Inclinée / Très inclinée),
- Leur nature (Matériaux Naturels / Aménagement Végétalisé / Enrochement / Matériaux artificiels) traduisant ainsi leur degré d'érodabilité,

La végétation rivulaire (Nature – Herbacée / Arbustive / Arborée et Quantité Absente / Clairsemée / Moyenne / Dense). La présence d'espèce invasive a également été renseignée.

Efforts de prospection

L'analyse cartographique réalisée par Hydrosphère, ainsi que les échanges entre le maitre d'ouvrage et les autorités environnementales compétentes, ont permis de prédéfinir la liste des entités hydrographiques concernées par ces relevés hydromorphologiques.

Dans un premier temps, 53 transects ont été répartis sur 9 unités hydrographiques puis 39 transects supplémentaires sur 14 nouvelles unités hydrographiques. Le tableau ci-dessous présente la liste des cours d'eau concernés ainsi que la répartition des transects dans le sens d'écoulement (sens Nord-Sud).

Tableau 101 : Liste des cours d'eau prospectées et relevés hydromorphologiques réalisés

(Source : PC DAU, 2018).

Cours d'eau	*Nombre de Transects*	*Cours d'eau*	*Nombre de Transects*
Le Ru des Plaines d'Orchies	3 T	Le Ruisseau la Rivière Bleue	3 T
Le Ru des Combles	3 T	Le Ruisseau de la Fontaine aux Billes	2 T
Le Ru du Château de Viéville	3 T	La Motte	2 T
Le Ru de Pierrelet	3 T	La Mève	5 T
Le Ru de la Fontaine Turpin	3 T	L'Ingon	8 T
Le Ru Fissier	3 T	La Tortille	15 T
Le Fossé des Fonds	1 T		
La Fontaine des Aulnes	3 T		

12.1.7 Peuplement piscicole - identification des frayères

La campagne de terrain a eu lieu entre le 4 et le 29 juin 2018 pour bénéficier de conditions d'observations favorables. Il s'agissait également de la période végétative des macrophytes (habitat de reproduction des espèces piscicoles phytophiles).

L'intégralité des linéaires intersectés (zone DUP comprise) a été prospecté par deux techniciens.

Dans le cas des cours d'eau peu profonds, l'intégralité du lit a été prospectée. Pour les grands cours d'eau profonds (canaux, Oise, Somme), les relevés ont concerné essentiellement les pieds de berges et le talus sous-fluviaux (sur ces grands milieux les potentialités de reproduction et de croissance piscicole sont principalement localisées sur ces zones rivulaires où les hauteurs d'eau sont plus faibles et les conditions plus favorables).

Ces relevés ont été effectués depuis la berge. Si cela s'avérait nécessaire (mauvaise condition d'observation depuis la berge), ils ont aussi été effectués en bateau.

Il a été proposé d'identifier les zones de frais phytophiles et lithophiles potentielles à partir des caractéristiques physiques reconnues (haut-fond, granulométrie, herbiers, ensoleillement …). Ces zones de frai ont été pointées au GPS de précision submétrique et cartographiées en linéaire, ponctuel ou surfacique.

- Concernant la caractérisation des frayères des espèces lithophiles (frai sur substrats minéraux) : Ces espèces exigent des conditions de frai particulières, à savoir : un substrat graveleux propre, une hauteur d'eau assez faible, un minimum de courant, et ceci sur des surfaces "suffisantes" (c'est-à-dire > 10 m2). Lorsque ces conditions ont été réunies, la zone de frayère a été relevée. La nature du substrat a été précisée en considérant les fractions granulométriques définis précédemment.
- Concernant la caractérisation des frayères des espèces phytophiles (frai sur végétaux aquatiques) : Les exigences pour le frai de ces espèces sont moins nombreuses que celles des lithophiles, mais elles sont impératives. Deux conditions sont nécessaires : une faible vitesse de courant (< 10 cm/s), c'est le cas sur pratiquement toutes les berges de grand cours d'eau et canaux) et des herbiers aquatiques. Lorsque ces conditions ont été réunies la zone de frayère a été relevée. La nature des herbiers a également été précisée.

Les zones susceptibles d'être submergées et d'offrir des potentialités pour le frai du Brochet ont également été cartographiées.

Lors de ces relevés frayères, une attention a aussi été portée sur les paramètres de fonctionnalité (ombrage, colmatage, batillage…). Ainsi, 2 classes de potentialité de frayères ont été attribuées :

- Moyenne : quand un facteur limitant (l'ombrage, la surface (< 10 m²), le colmatage, la dispersion de la végétation aquatique, la plus faible capacité de submersion de la rive) amoindrit l'expression des potentialités de frai. Ces critères ont été renseignés systématiquement dans la base de données SIG.
- Bonne : quand aucun facteur limitant n'a été relevé.

12.1.8 Zones humides

La définition légale des zones humides est fondée sur deux critères que constituent, d'une part, les sols hydromorphes (sols saturés d'eau) et les plantes hygrophiles (plantes adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques). Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont alternatifs.

De 2012 à 2014, le bureau d'études Ecothème a effectué des expertises de terrain sur la base du critère « habitat », et le cabinet Airelle a complétée cette étude en utilisant les critères « pédologique » et « flore ».

Des études de délimitation des zones humides ont été réalisées par le bureau d'étude Biotope en 2017 au sein de la DUP et, en 2020, sur les sites de dépôt pressentis en dehors de la DUP entre les pK 168,8 et 173,1. Des inventaires naturalistes ciblées sur les habitats, la flore ont été réalisés ainsi que des sondages pédologiques.

Des études complémentaires ont également été réalisée par Egis en 2020 et 2021, notamment sur les sites supports de mesures compensatoires et les sites situés hors bande DUP.

Les études de caractérisation des zones humides ont été réalisées par le bureau d'études Ecosphère en automne 2020 sur les zones humides impactées par les emprises et proches abords.

Les études de caractérisation des zones humides ont été réalisées par le bureau d'études Ecosphère en automne 2020 sur les zones humides impactées par les emprises et aux proches abords. La caractérisation fonctionnelle des zones humides a été effectuée en suivant la méthode fonctionnelle définie par l'OFB.

12.1.9 Faune et flore associées aux milieux en eau

L'ensemble du diagnostic faune flore est disponible dans la Pièce C2 dans sa version détaillée.

- *Habitats naturels et flore* : inventaires naturalistes spécifiques au projet (2005, en 2012-2014, 2017) et export de la base de données naturalistes Digitale 2. Des études ont été réalisées par le bureau d'étude Biotope en2017 au sein de la DUP et en 2020 sur les sites de dépôt pressentis en dehors de la DUP entre les pK 168,8 et pk 173,1.
- *Inventaires piscicoles* : AFB en 2009, 2011, 2013 et 2015 sur l'Oise à Compiègne et Pont-Sainte-Maxence inventaires des fédérations de pêche de l'Oise, de la Somme, du Nord et du Pas Calais à la date de mars 2020.
- *Mollusques* : Biotope a réalisé entre 2006 et 2007 des investigations entre la confluence entre l'Oise et le canal latéral à l'Oise à l'aval, au niveau de Janville, jusqu'en amont de Sempigny. Les prélèvements ont été effectués sur l'Oise et sur un affluent, valorisant par ailleurs la base de données ClicNat Picardie de 2020. Des inventaires complémentaires ont été effectués en 2020 sur la Somme.
- Mammifères : base de données ClicNat, étude réalisée par Biotope en 2020 sur les sites de dépôt pressentis en dehors de la DUP.

12.1.10 Usages liés à l'eau

Les données sont issues des sources suivantes :

- Recensement des points d'eau réalisés dans le cadre des études PC-DAU, données sur les prélèvements en eau,
- Agences de l'Eau (Artois-Picardie et Seine-Normandie),
- Banque de Données du Sous-Sol du BRGM,
- Fédérations départementales de pêche de l'Oise, de la Somme, du Nord et du Pas de Calais,
- Fédérations de Chasse,
- Pour la navigation intérieure : données de trafic fluvial de plaisance de VNF.
- Pour les captages AEP : données issues de Noréade et des communes.

12.2 Définition des sensibilités environnementales

Pour chaque aspect de l'environnement, ont été identifiés :

- Les enjeux de l'environnement, c'est-à-dire, les éléments ou les relations fonctionnelles auxquels on peut attribuer une valeur,
- Les sensibilités des enjeux au projet, c'est-à-dire l'évaluation du risque de perte de la valeur des enjeux de l'environnement du fait de la réalisation du projet.

La notion de sensibilité tient compte des caractéristiques du projet, et notamment de ses effets pressentis, ainsi que de différents éléments liés à la résilience de chacun des facteurs environnementaux à dépasser les impacts induits par le projet.

La sensibilité est donc dépendante des caractéristiques du projet. Elle a été appréciée selon quatre niveaux.

Tableau 102 : Sensibilités environnementales

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Modéré	Sensibilité modérée vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle des travaux et de l'exploitation du projet.

Ces sensibilités ont été définies :

- Par avis d'experts selon la valeur et/ou la sensibilité intrinsèque des secteurs rencontrés (protection ou servitude réglementaire, inventaire officiel, vulnérabilité de la zone, spécificités locales…) ,
- Par le retour d'expérience sur des projets similaires.

La grille de hiérarchisation des enjeux utilisée dans le cadre de ce projet est présentée ci-après.

Tableau 103 : Grille de hiérarchisation des enjeux

Niveau d'enjeu	Niveau Fort	Niveau Modéré	Niveau Faible	Niveau Négligeable
Thématiques				
Climat	Très forte influence des paramètres climatiques sur le fonctionnement de l'ouvrage	Influence moyenne à forte des paramètres climatiques sur le fonctionnement de l'ouvrage	Influence limitée des paramètres climatiques sur le fonctionnement de l'ouvrage	Aucune influence des paramètres climatiques sur le fonctionnement de l'ouvrage
Relief / Topographie	Relief significatif avec présence de pentes fortes	Topographie variable avec des différences de niveaux importantes	Absence de relief particulier, topographie peu variable et pentes faibles	Relief et topographie plane
Sols et sous-sols	Formation géologique avec des caractéristiques de portance faible soumises des mouvements de terrain significatifs Sols pollués	Formation géologique avec des caractéristiques de portances moyennes soumises aux mouvements de terrain modérés Sols avec des indices localisés de pollutions	Formation géologique avec de bonnes caractéristiques de portances peu soumises aux mouvements de terrain Sols non pollués	Formation géologique d'excellentes caractéristiques de portances peu soumises aux mouvements de terrain Pas de variation latérale de faciès Sols non pollués
Sédiments	Présence de sédiments très pollués	Présence de sédiments pollués	Présence de sédiments non dangereux ou assimilés inertes	Présence de sédiments non pollués
Eaux superficielles	Cours d'eau de bonne qualité Proximité immédiate avec un cours d'eau (inférieure à 20 m) Présence d'une zone inondable à fort aléa	Cours d'eau de qualité moyenne Faible éloignement avec un cours d'eau (supérieure à 20 m) Zone inondable de faible aléa	Cours d'eau de qualité médiocre Aucun cours d'eau à moins de 500 m Absence de zone inondable	Absence de cours d'eau
Eaux souterraines	Nappe vulnérable, absence de niveau protecteur Prélèvements AEP	Nappe moyennement vulnérable (couche de protection) Prélèvements sans usage AEP	Nappe protégée par un niveau imperméable protecteur Absence de prélèvement	Absence de nappe
Peuplements piscicoles	Risque de destruction d'espèces à enjeu de conservation prioritaire ou très prioritaire	Risque de destruction d'espèces patrimoniale (statut vulnérable)	Risque de destruction d'espèces protégées mais non patrimoniales	Absence d'espèce patrimoniale
Frayères	Frayères de bonne potentialité situées dans l'aire d'insertion du projet	Frayères de bonne potentialité situées en aval de l'aire d'insertion du projet	Frayères de moyenne potentialité, situées dans l'aire d'insertion du projet	Frayères éloignées et en aval de l'aire d'insertion du projet
Zones humides	Risque de perturbation élevé des fonctionnalités des zones humides	Risque de perturbation modéré des fonctionnalités des zones humides	Risque faible de perturbation des fonctionnalités des zones humides	Zones humides sans enjeu fonctionnel
Faune, flore et milieu naturel	Risque d'altération des enjeux assez forts à très forts de conservation des espèces et habitats d'espèces	Risque d'altération des enjeux moyens de conservation des espèces et habitats d'espèces	Risque d'altération des enjeux faibles de conservation des espèces et habitats d'espèces	Absence d'altération des enjeux de conservation
Corridor écologique/Trame bleue	Rupture de continuité du corridor écologique de niveau national ou régional pour plusieurs groupes taxonomiques	Rupture de continuité du corridor écologique de niveau régional ou local pour plusieurs groupes taxonomiques	Rupture de continuité faible d'une trame locale	Aucune modification de la continuité du corridor écologique.
Usages liés à l'eau	Présence de pompage d'alimentation en eau potable (périmètres de protection) Très nombreux usages identifiés (navigation, loisirs, pêches professionnelles…)	Aucun prélèvement AEP Absence de périmètres de protection Usages d'importance non négligeable (navigation)	Aucun usage particulier à proximité	Aucun usage

12.3 Méthodologie d'évaluation des incidences

12.3.1 Modalités d'évaluation des niveaux d'incidences par thématique

L'approche retenue vise à croiser les enjeux tels qu'ils ont été définis précédemment avec l'importance de l'impact du projet sur l'environnement, étant bien entendu que ces derniers sont essentiellement caractérisés selon leur ampleur.

Au droit du tracé du CSNE, chacune des masses d'eau rencontrées, qu'elle soit souterraine ou superficielle, se traduit par ses principales caractéristiques (accessibilité, qualité de chacune d'entre elles).

La présence du projet se traduira en termes d'incidences, directes ou indirectes, parfois mal quantifiées, de ce projet sur chacune des thématiques du milieu Eau.

Le croisement de ces deux estimations constitue une approche des niveaux d'incidence du projet sur son environnement.

Tableau 104 : Evaluation des niveaux d'incidences par thématique

		Niveau Fort	Niveau Moyen	Niveau Faible	Niveau Négligeable à Nul
	Critères pour les enjeux				
Eaux souterraines	**Niveau du premier aquifère recoupé**	Niveau de nappe sub-affleurant	Zone non saturée peu épaisse (moins de 5 m)	Zone non saturée épaisse (5 à 10 m)	Zone non saturée importante (plus de 10 m)
	Protection du premier aquifère recoupé	Absence de niveau protecteur	Présence d'un niveau protecteur de faible épaisseur (moins de 5 m)	Présence d'un niveau protecteur (type limons) important (plus de 5 m)	Présence d'un niveau protecteur très peu perméable (type argile)
	Critères pour les effets du projet				
	Incidence sur les niveaux piézométriques (critère retenu : amplitude moyenne)	Incidence définitive (phases travaux et exploitation), supérieure à 10 %	Incidence temporaire (phase travaux) supérieure à 10%	Incidence non significative (inférieure à 10 % de l'amplitude moyenne en phase travaux)	Absence d'effet
	Atteinte à la qualité des eaux souterraines (critère retenu : bilan ionique)	Risque d'altération avec variation de plusieurs paramètres, en phases travaux et exploitation	Risque d'altération avec variation de plusieurs paramètres, en phase travaux	Risque d'altération limitée, uniquement en phase travaux	Absence d'altération notable

		Niveau Fort	Niveau Moyen	Niveau Faible	Niveau Négligeable à Nul
Eaux superficielles	**Critères pour les enjeux**				
	Hydrologie	Proximité immédiate avec un cours d'eau (inférieure à 20 m)	Faible éloignement avec un cours d'eau (entre 20 m et 500 m)	Aucun cours d'eau à moins de 500 m	Absence de cours d'eau
	Inondabilité par rapport aux PPRI existants	Présence d'une zone inondable à fort aléa	Zone inondable d'aléa moyen	Zone inondable de faible aléa	Absence de zone inondable
	Qualité des eaux superficielles	Cours d'eau de bonne qualité	Cours d'eau de qualité moyenne	Cours d'eau de qualité médiocre	/
	Critères pour les effets du projet				
	Coupures de cours d'eau	Coupure d'un grand cours d'eau (liste 1 et 2)	Coupure d'un petit cours d'eau	Coupure d'un talweg à écoulement intermittent	Aucun cours d'eau impacté
	Emprises en zone inondable	Très fortes emprises en zone inondable (terrassements importants)	Emprises modérées en zone inondable (terrassements peu importants)	Très faibles emprises en zone inondable (limitées à une rive du lit majeur avec terrassements réduits)	Absence d'emprise en zone inondable
	Dynamique des cours d'eau (critères retenus : hydrologie, morphologie)	Aménagements modifiant les écoulements superficiels (tous les critères dégradés)	Aménagements modifiant les écoulements superficiels (critères faiblement altérés)	Aménagements sans incidence notable sur la dynamique des cours d'eau	Absence d'incidence sur la dynamique des cours d'eau
	Atteinte à la qualité des eaux superficielles (critère retenu : oxygène dissous)	Risque d'altération élevé, en phases travaux et/ou exploitation	Risque d'altération, en phases travaux et/ou exploitation	Risque faible d'altération, uniquement en phase travaux	Absence d'altération notable
Usages liés à l' eau	**Critères pour les enjeux**				
	Type de prélèvement au niveau de la ressource en eau	Captage AEP situé dans la DUP, avec existence de périmètres de protection (immédiate et rapprochée)	Captage AEP hors DUP, avec existence de périmètre de protection (éloignée) dans la DUP	Absence de captage AEP dans un rayon d'un km, mais présence de forages agricoles et industriels	Absence de forage
	Pratiques récréatives et de loisirs liées à l'eau (pêche, navigation, …)	Utilisation intense du territoire (pêche organisée, navigation)	Utilisation modérée du territoire (navigation et potentialité de pêche)	Faible utilisation du territoire (pas de navigation, pêche possible)	Absence de pratique récréative identifiée
	Critères pour les effets du projet				
	Eloignement des captages inventoriés par rapport au projet	Inférieure à 500 m, en amont / aval hydrogéologique ou hydraulique	Entre 0,5 et 1 km, en aval hydrogéologique ou hydraulique	De 1 à 5 km, en aval hydrogéologique ou hydraulique	Supérieure à 5 km, en aval hydrogéologique ou hydraulique
	Incidence sur les pratiques récréatives et de loisirs	/	Pratiques ne pouvant être maintenues	Pratiques perturbées, uniquement en phase travaux	Absence d'incidence

12.3.2 Evaluation des incidences par modélisation

Les opérations de modélisation engagées désignent l'adaptation à une entité, de nature hydrogéologique ou hydraulique, d'un programme de calcul sur ordinateur effectuant la résolution du système d'équations qui rend compte des lois d'écoulement des eaux. Dans l'esprit du Maître d'Ouvrage, celles-ci doivent permettre d'orienter et d'adapter le choix des solutions techniques envisagées avec pour objectif de minimiser les risques d'impact.

Ces opérations se sont déroulées simultanément avec la nécessaire concertation menée par le Maître d'ouvrage avec les principaux acteurs du territoire, qui a conduit à modifier certaines des hypothèses initialement retenues.

Les résultats obtenus visent non seulement à valoriser les données acquises au fur et à mesure de l'avancement du projet, veillant ainsi à intégrer de nouvelles données et surtout certaines modifications du projet suite aux différentes réunions de concertation qui ont conduit à le faire évoluer.

12.3.2.1 Eaux souterraines – hydrogéologie

Différentes modélisations ont été entreprises selon des modèles adaptés au contexte local.

Modélisation de la nappe de la craie entre la Sensée et la Somme (2014-17)

Un premier modèle hydrodynamique multicouche de la nappe de la craie a été réalisé par Antea group entre la Sensée et la Somme. Les limites retenues de ce modèle sont suffisamment éloignées du futur CSNE pour ne pas influer sur les résultats des simulations projetées. Le système hydrogéologique pris en compte est ici représenté par un modèle bicouche couvrant une superficie proche de 1 000 km^2, discrétisée en mailles de taille variant entre 25 et 100 m.

Bien souvent, les masses d'eau souterraine et les masses d'eau de surface sont traitées de manière indépendante alors qu'une des idées maitresses de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau est l'unicité de la ressource en eau et des interactions entre ses différentes composantes.

En assurant une meilleure prise en compte des relations entre eau souterraine et eau de surface, un des objectifs de la modélisation réalisée vise à mieux comprendre le comportement du système aquifère et les perturbations dès à présent existantes, mettant entre autres en évidence l'interdépendance entre le réseau de canaux opérationnel et la nappe de la craie.

Dans ce modèle, les échanges nappes - rivières et canaux sont pris en compte à l'aide d'une perméabilité d'échange, directement fonction du degré de colmatage existant entre ces deux milieux.

Dans le cas présent, le choix de ce paramètre a été guidé par la connaissance de ces flux ainsi que par certaines données d'archive (plus ou moins complètes) relatives à la construction des canaux existants. Des valeurs situées autour de 10^{-7} m/s sont citées dans la bibliographie comme au droit du canal de la Deûle, voire moins sur la Scarpe canalisée.

Ces données ont fait l'objet d'ajustement par calage afin de reproduire au mieux les zones de drainage et d'alimentation de la nappe par cette infrastructure. D'importantes incertitudes subsistent toutefois dans la connaissance de ce paramètre.

Parmi les différentes restitutions permises par ce modèle, outre les bilans hydrauliques quantitatifs d'échanges entre les différents compartiments du système, la cartographie des incidences prévisionnelles permet de visualiser l'étendue des secteurs susceptibles d'être impactés selon différents aménagements prévisionnels.

Les simulations réalisées s'avèrent complexes dans la mesure où elles intègrent à la fois la restauration de la Tortille ainsi qu'un nouveau comportement de la nappe, supposée libre dans le tunnel de Ruyaulcourt.

Le coefficient de perméabilité moyen retenu au droit du projet découle de l'objectif d'étanchéité fixé comme étant égal à 10^{-8} m/s sur une épaisseur d'étanchéité équivalente de 0,3 m. En prenant en compte de telles caractéristiques géométriques de la section courante de ce canal, le débit total d'infiltration du projet est estimé à 0,65 m^3/j/ml.

Cette caractéristique fixée dans le cadre de l'APS pourra être adaptée en fonction des souhaits du Maître d'ouvrage.

D'une manière très classique, l'impact du CSNE sur l'environnement a été défini comme étant la différence entre l'environnement naturel modifié tel qu'il résultera de l'implantation du projet et l'environnement naturel initial tel qu'il aurait évolué sans la mise en place de ce projet.

Les impacts prévisibles au niveau de l'aménagement projeté (restauration de la Tortille, avec maintien du canal du Nord en eau au sud d'Allaines et surtout entre Havrincourt et le canal de la Sensée aux cotes actuelles) peuvent ainsi être déterminés.

Modélisation de la nappe de la craie entre la Somme et la butte d'Ytres (2020-2021)

Un second modèle a été construit par Arcadis-Sweco-EA spécifiquement pour la vallée de la Tortille avec pour objectif de définir les effets de sa restauration. Le maillage rectangulaire se compose de mailles de 100 m de côté avec une discrétisation plus fine (mailles de 12,5 x 12,5 m) dans la vallée et le long du projet. Le modèle comprend deux couches (alluvions et craie productive).

Le calage est effectué en régime permanent sur la piézométrie de 1962 et en régime transitoire sur la piézométrie de 2000-2015.

Les entrants du modèle sont la distribution de la recharge et les prélèvements par pompage dans la nappe de la craie. Les paramètres ajustés sont les suivants :

- La perméabilité de la craie et des alluvions par zone,
- Le coefficient d'emmagasinement par zone,

- L'intensité de la recharge,
- La conductance de la Tortille et des cours d'eau,
- La conductance du fond des biefs du canal du Nord en distinguant les parties bétonnées peu perméables de celles en palplanches,
- Les conditions de drainage du tunnel de Ruyaulcourt et des vallées sèches.

A la suite du calage, les mesures piézométriques effectuées sur le réseau existant et les flux sont restitués dans la vallée de la Tortille (niveaux, amplitude et dynamique), les écarts entre niveaux observés et simulés étant réduits (inférieurs à 0,75 m pour la plupart). Les piézomètres ADES sur les plateaux sont moins bien restitués, mais le modèle reste valide le long du projet. La restitution des piézométries historiques est également jugée correcte compte-tenu des incertitudes relatives à leur établissement.

Compte tenu de l'importante amplitude piézométrique observée sur le secteur, les résultats de calage ont été considérés comme cohérents au droit du projet et le modèle a été jugé comme étant à même d'être utilisé pour l'étude de l'impact des aménagements du CSNE sur les eaux souterraines.

Les impacts ont été calculés, comme pour le modèle construit par Antea group, comme étant la différence entre l'état initial et les différents scenarii du projet.

Modélisation hydrogéologique et étude de l'incidence des écluses sur la nappe

Le processus de réalisation de la modélisation hydrogéologique et de l'étude d'incidence du projet sur la nappe a impliqué :

- Une analyse critique approfondie des données d'entrée du projet confrontées aux données régionales ;
- Le développement de modèles sur mesure en enrichissant et affinant pour certains sites les modèles existants de robustesse reconnue ;
- Un calage en régime permanent, puis en transitoire pour fiabiliser au maximum les résultats ;
- De multiples tests exploratoires, conduits avant de définir les solutions les plus adaptées aux contraintes des sites, aux incidences et effets potentiels. A chaque étape l'équilibre entre le coût des mesures et les incidences potentielles a été considéré ;
- Un avis sur les modélisations émis par un expert indépendant du BRGM.

Ceci a abouti à une conception sur mesure pour chacune des 6 écluses.

Les ouvrages en interaction permanente ou occasionnelle avec une nappe (la craie en l'occurrence) ont fait l'objet de modélisations. L'utilisation de modèles communs aux biefs et aux écluses a permis de confirmer la cohérence des résultats obtenus.

Pour chacun des modèles développés par One, une couche supplémentaire a été ajoutée à la base du modèle afin de représenter la craie saine où doivent être ancrées les écrans d'étanchéité, une perméabilité de 1.10^{-7} m/s lui a été affectée. L'intégration de cette couche permet de fiabiliser l'estimation des débits d'exhaure.

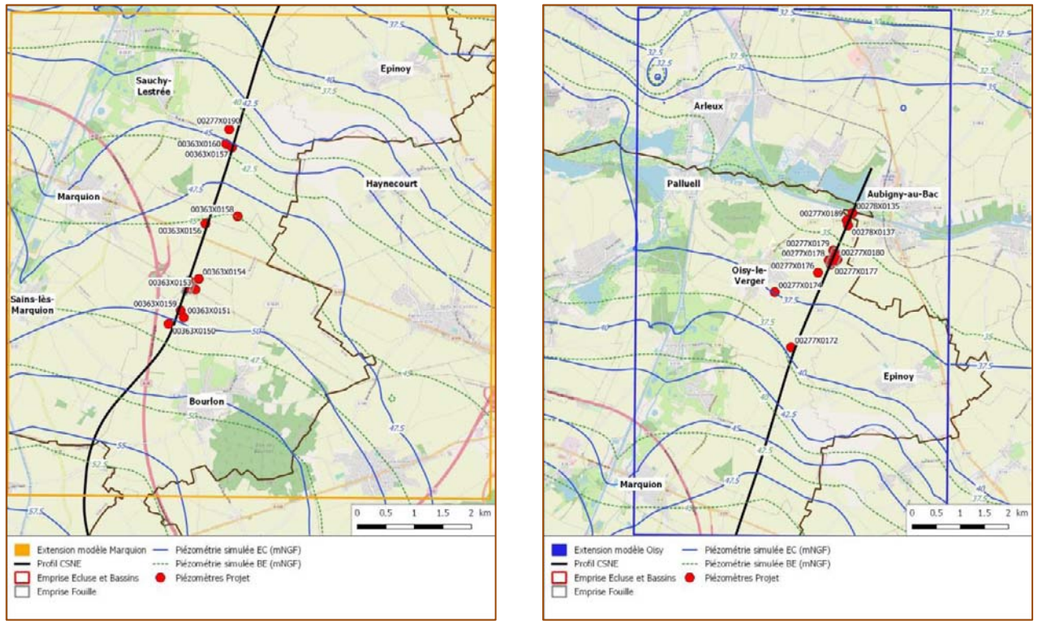


Figure 24 : Piézométrie simulée en régime permanent pour la nappe de la craie en hautes eaux (EC) et en basses eaux (BE), avec localisation des piézomètres Projet sur le modèle Marquion et d'Oisy-le-Verger

⇨ . Fiabilisation du modèle en régime permanent et transitoire

Pour chaque écluse, la modélisation a été abordée en deux temps :

- En régime permanent pour la phase travaux en considérant des situations hydrogéologiques de basses eaux (BE) et d'eaux de chantier (EC, correspondant à un niveau en hautes eaux) de façon à être encadrant sur les résultats (débits d'exhaure, débit échangé avec la nappe, impacts). Cette approche est très sécuritaire puisqu'elle admet une stabilité des conditions hydrogéologiques sur toute la durée du chantier. L'effet hydrogéologique attendu est essentiellement lié aux variations du niveau de la nappe lors des travaux nécessitant un pompage des eaux de la fouille.

- En régime transitoire pour la phase aménagée (ou phase définitive) afin de rendre compte des effets du projet sous des conditions hydrogéologiques variables et représentatives d'une réalité déjà observée par le passé (période sur laquelle les modèles hydrodynamiques ont été calés).

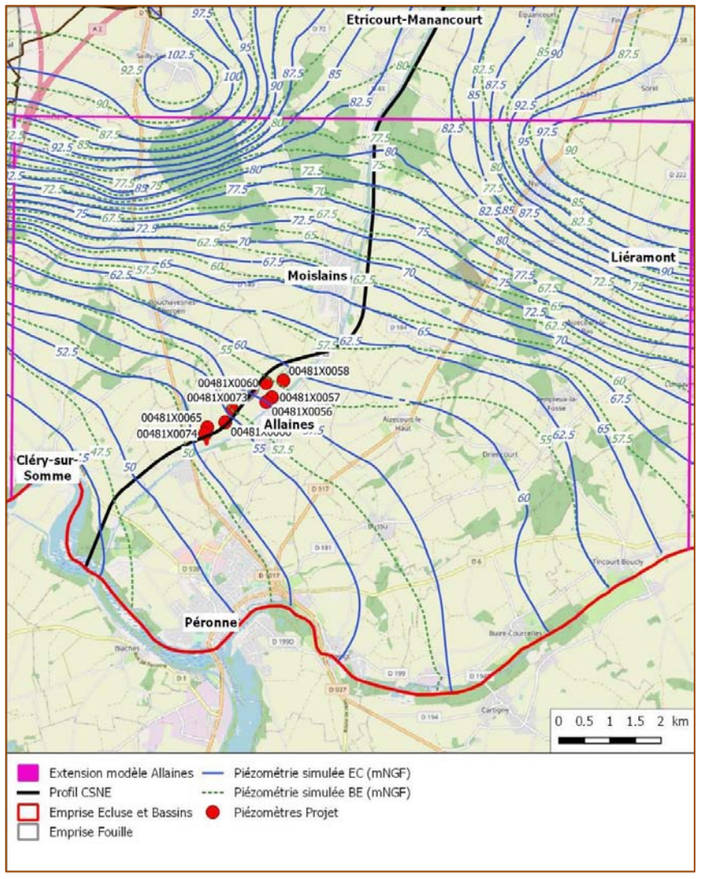


Figure 25 : Piézométrie simulée en régime permanent pour la nappe de la craie en hautes eaux (EC) et en basses eaux (BE), avec localisation des piézomètres Projet sur le modèle d'Allaines

Pour chaque solution étudiée, les débits d'exhaure et les variations du niveau de la nappe, engendrés par les travaux, ont été évalués. Les effets induits sur les enjeux environnementaux suivants ont ensuite été estimés :

- Pour les captages d'eaux dont la productivité pourrait être dégradée par une baisse du niveau de la nappe exploitée. Une priorité est donnée aux captages AEP en raison de la sensibilité de leur usage ;
- Pour les zones humides dont le fonctionnement et l'équilibre pourraient être altérés par une variation du niveau de la nappe et/ou à une modification des conditions de saisonnalités. Potentiellement, la variation peut être préjudiciable dans les deux sens, à la baisse comme à la hausse ;
- Pour le bâti potentiellement sensible soit à une hausse du niveau de nappe (inondation de cave), soit à une baisse par effet de tassement lorsque les terrains sont compressibles. Ce cas n'est toutefois signalé que sur le secteur de Catigny et uniquement vis-à-vis du risque de remontée de nappe.

L'approche est itérative et retrace la progression des études de conception pour répondre à la fois aux exigences fonctionnelles du projet, au contraintes géotechniques et au besoin d'optimisation des coûts et des impacts.

⇨ Tests exploratoires préalables à la définition des solutions

Pour quatre des six écluses étudiées (Noyon, Catigny, Allaines et Oisy-le-Verger), l'APSM prévoyait un confinement hydraulique de l'ouvrage par la mise en place, préalablement aux travaux de terrassement, d'un écran étanche périphérique ancré dans les horizons de craie saine et supposée peu perméable. L'objectif de ces dispositions était de limiter les débits de pompage et les effets sur le niveau de la nappe.

Au stade avant-projet, le principe d'un écran d'étanchéité vertical périphérique a été retenu.

Des tests dit « de sensibilité » ont été menés sur l'ensemble des écluses afin de simuler les variations des niveaux de nappe et leur étendue pour les solutions de conception structurelles de base. Deux écrans étanches périphériques ont été testés. Ces écrans ont des niveaux de performance variable :

- écran périphérique (type rideau injecté) présentant avec une perméabilité finale évaluée à 2.10^{-6} m/s ;
- paroi au coulis présentant une perméabilité finale évaluée comme étant inférieure à 1.10^{-7} m/s.

Concernant l'écluse de Noyon, les tests ont concerné une solution structurelle alternative comprenant la mise en place d'une enceinte périphérique réalisée avec parois moulées et étanchement du fond de fouille de l'écluse avec un bouchon injecté de perméabilité réduite (2.10^{-6} m/s).

Les écrans d'étanchéité retenus ont ensuite été sélectionnés en fonction de l'acceptabilité des effets induits par les variations de la nappe au droit des sites sensibles recensés (captages et zones humides).

⇨ Evaluation et validation des modélisations hydrogéologiques par le BRGM

La Direction départementale des territoires et de la mer de la Somme a pris contact avec le BRGM afin qu'un hydrogéologue indépendant évalue les modélisations hydrogéologiques produites par les bureaux d'études mandatés par la SCSNE. La demande visait à évaluer la complétude et la qualité des données disponibles et à évaluer la pertinence de la construction des modèles.

A l'issue de l'analyse, le BRGM a fourni un avis argumenté sur le modèle et les évolutions pouvant y être apporté. Une réponse à l'avis émis a été fournie et des clarifications ont été données lors d'une réunion le 15 février 2021. Les compléments apportés ont permis au BRGM de conclure que les études hydrogéologiques présentées sont de qualité et contiennent une description claire et pertinente des données d'entrée et des méthodes.

Modélisation du fonctionnement de la nappe de la craie et évaluation de l'incidence des écluses pour les biefs 2 et 3

Le modèle hydrodynamique de l'environnement de Noyon a été développé avec le logiciel Talisman. Il s'agit d'un modèle à 4 couches représentant les alluvions, les formations tertiaires hors Sables de Bracheux, et l'aquifère crayeux. Il est discrétisé selon un maillage de base de 81 m de côté localement raffiné en mailles de 9 m, notamment au niveau des puits de prélèvements et des cours d'eau. La dimension des mailles de base du modèle a ensuite été raffinée localement jusqu'à 1 m sur les secteurs des écluses de Catigny et de Noyon.

Les simulations en régime transitoire ont été réalisées sur la période de 2010 à 2017, suffisante pour représenter les états caractéristiques de basses eaux tels que 2016-2017, de hautes eaux 2015-2016 et de moyennes eaux 2013-2014.

Modélisation du fonctionnement de la nappe de la craie pour les biefs 6 et 7

Le modèle hydrodynamique de l'environnement de Marquion et d'Oisy-le-Verger Noyon a été développé avec le logiciel Marthe (BRGM). Il s'agit d'un modèle bicouche représentant les formations alluviales l'aquifère crayeux. Son maillage de base de 100 m de côté est localement raffiné en mailles de 25 m, notamment sur les secteurs des écluses d'Oisy-le-Verger et de Marquion. Par sa grande extension et sa composition multicouche, la dimension des mailles de base du modèle ne peut raisonnablement descendre en dessous de 100 m.

Les simulations en régime transitoire sont réalisées sur la période de 1991 à 2010, plus courte que la période de calage 1963-2017, car elle est suffisante pour représenter les états caractéristiques de basses eaux tels que 1997 ou 2006, de hautes eaux 2001 et de moyennes eaux 2010. Durant cette période transitoire, les prélèvements 2017 déclarés auprès de l'Agence de l'Eau ont été retenus, puisque les volumes annuels prélevés y sont maximaux depuis l'année 1982. Ils sont également retenus pour les simulations en régime permanent.

12.3.2.2 Modélisations hydrauliques

Différentes modélisations hydrauliques ont été entreprises selon les hydrosystèmes concernés. Celles-ci peuvent se résumer comme suit :

- Modélisation complète de la vallée de l'Oise de Condren à la Seine,
- Modélisation de la vallée de la Somme au droit du Pont-Canal sur la Somme,
- Modélisation de la Tortille,
- Modélisation hydraulique du proche environnement de la Mève.

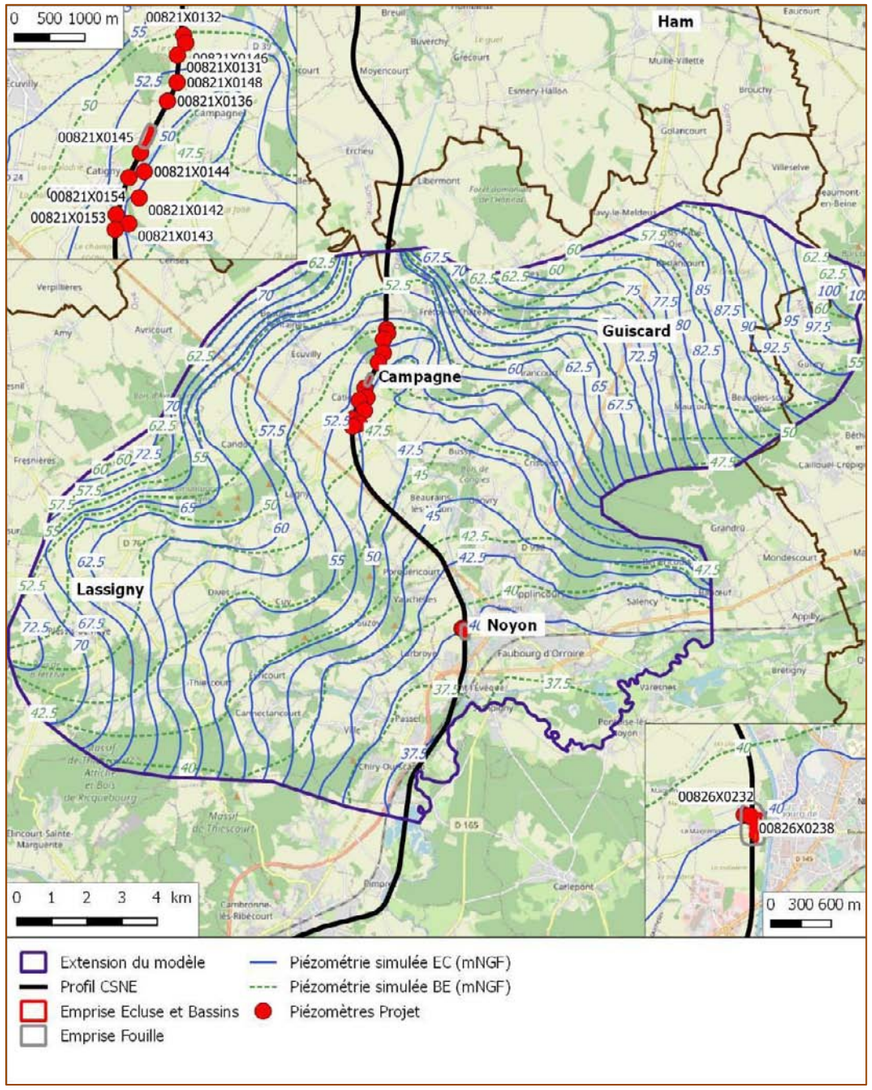


Figure 26 : Piézométrie simulée en régime permanent pour la nappe de la craie en hautes eaux (EC) et en basses eaux (BE), et localisation des piézomètres

Modélisation complète de la vallée de l'Oise de Condren à la Seine (2004-21)

La méthodologie de définition et de quantification des impacts sur les aspects hydrauliques a consisté en la mise à jour de la modélisation mathématique complète de la vallée de l'Oise de Condren à la Seine (155 km) et de l'Aisne de Berry-au-Bac à la confluence avec l'Oise (95 km), initiée lors de l'APS en 2005 entre Sempigny et Venette, puis étendue vers l'amont jusqu'à Condren et vers l'aval jusqu'à la Seine ainsi que sur l'Aisne en 2009 dans le cadre des études préalables à l'établissement du Dossier d'autorisation environnementale.

Cette modélisation, réalisée par Artélia, a pris soin d'intégrer le projet MAGEO et a permis de définir une mesure compensatoire (zone d'écrêtement de Verneuil-en-Halatte) en 2012. Elle se décline ainsi en plusieurs versions pour représenter l'état de référence (état actuel en 2017), les états aménagés au stade APS puis aujourd'hui AVP, avec ou sans le projet MAGEO.

Les évolutions du modèle ont aussi concerné l'état de référence avec les divers aménagements de la vallée de l'Oise depuis 2005, prenant en compte la mise à jour de la bathymétrie des cours d'eau ainsi que la topographie du lit majeur.

La modélisation mathématique actuelle a été réalisée selon plusieurs états d'avancement de l'AVP du CSNE, prenant en compte non seulement le projet MAGEO, mais surtout les mesures compensatoires envisagées.

L'ensemble des cas ont été comparés avec l'état de référence, l'objectif final étant la neutralité hydraulique. La modélisation a été validée par la reproduction de crues historiques connues (niveaux, débits, temps de transfert, extension de zone inondable). Des laisses de crue nombreuses et des enregistrements aux stations de mesure et barrages de navigation ont permis de calibrer au mieux la modélisation. Les divers états d'aménagement modélisés ont été comparés à l'état de référence (état actuel 2017). Les impacts sont analysés non seulement entre Compiègne et Passel, mais aussi en amont au-delà de la zone d'impact possible et en aval jusqu'à la confluence avec la Seine.

Les impacts du CSNE sont étudiés principalement au moyen d'une modélisation hydraulique unidimensionnelle maillée avec casiers d'inondation, utilisée préalablement pour définir l'état de référence (état actuel 2017). Cette modélisation concerne l'ensemble de l'Oise et de l'Aisne, ainsi que la Seine de l'amont proche de la confluence au barrage d'Andrésy. Tous les ouvrages et travaux du CSNE et de MAGEO susceptibles d'avoir un impact hydraulique sont inclus dans les modélisations.

Les calculs ont été systématiquement effectués dans les conditions suivantes :

- 8 crues (5 crues historiques 1993, 1995, 2001, 2002 qui sont aussi quinquennale sur l'Oise aval, 2011 et 3 crues statistiques décennale, centennale, millénale). Ce panel de crue couvre un grand ensemble de conditions de fonctionnement du bassin versant qui permet de balayer un large spectre d'évènements possibles (variation des concomitances Oise-Aisne, variation des formes des crues, variation des débits de pointe et d'apports intermédiaires). La crue de la Seine est supposée avoir un débit permanent quinquennal durant chacun de ces épisodes de crue de l'Oise,
- Un calcul avec un débit permanent vingtennal de la Seine et une crue centennale de l'Oise a aussi été effectué pour mesurer l'impact du projet dans cette circonstance plus rare pour l'Oise aval,
- Les apports intermédiaires des nombreux affluents sont pris en compte selon leurs hydrogrammes connus ou reconstitués statistiquement,
- Les débits fréquents et faibles sont aussi étudiés : étiage sévère et débit moyen annuel (module).

Les résultats ont été fournis pour chaque crue et chaque état modélisés en termes de débits, niveaux maximaux de crue et vitesse moyenne maximale en une centaine de points de calcul. Les limnigrammes (niveaux d'eau en fonction du temps) et hydrogrammes de crue (débit en fonction du temps) ont aussi été fournis en 25 points de calcul.

Les profils en long des niveaux maximaux pour chaque crue et les variations de temps de propagation des crues et de durées de submersion au-dessus d'une cote de référence sont aussi étudiés.

Modélisation de la vallée de la Somme au droit du Pont-Canal sur la Somme

⇨ Description du modèle

Le modèle numérique des écoulements d'une crue de la Somme a été créé avec le logiciel de modélisation Hydra / Qgis, décrivant les écoulements en résolvant les équations de Barré de St-Venant.

Le lit mineur a été modélisé en 1D sauf dans la zone au droit du pont canal où les données topographiques plus fines ont permis de modéliser le lit mineur à l'aide d'un maillage en 2D. La zone d'expansion de crue (ou lit majeur) a également été simulée en 2D.

La configuration de référence est entendue comme la situation topographique et morphologique prévalant sur le site avant la réalisation du projet à venir.

Les profils en travers de la Somme, schématisant le lit mineur, ainsi que la bathymétrie du lit ont été utilisés pour décrire les écoulements dans le lit ordinaire. Dans le tronçon de lit mineur modélisé en 1D, la limite d'extension de ces profils se situe en haut des berges ou, selon le cas, au niveau des rivages des petites iles boisées présentes le long de la rivière.

Les profils en travers levés par Géofit Expert en avril-juin 2020 ont été utilisés pour bâtir les profils en travers. Dans la zone du pont canal, le LIDAR du projet a été utilisé pour bâtir le maillage 2D. Le modèle numérique de terrain (MNT) 25 m a été utilisé pour compléter la topographie. Les points de relevés altimétriques utilisés sont présentés sur la carte ci-après.

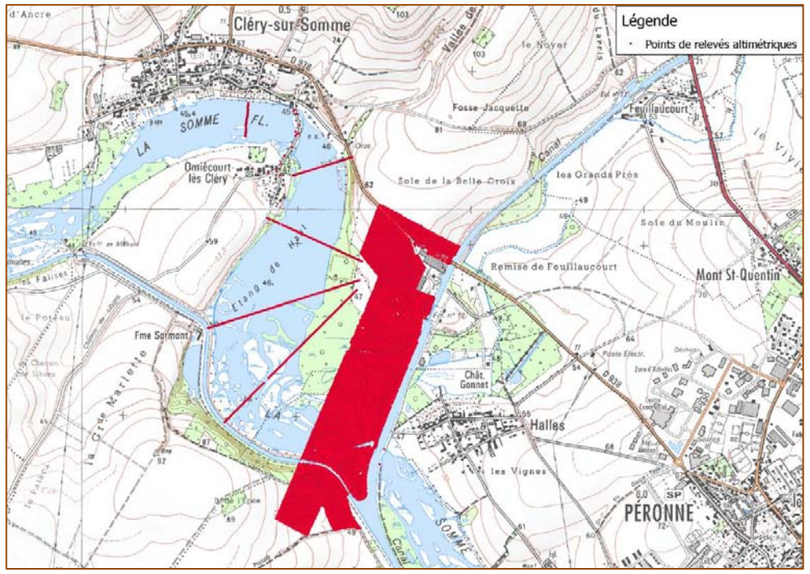


Illustration 38 : Vallée de la Somme. Points de relevés altimétriques retenus pour la création du MNT

(Document SETE-M001-6-B-GETM-GENE-PCS__-NOTE-0015-00-A, 2020)

L'architecture générale du modèle de simulation des crues dans la zone d'étude, avec la structure du maillage, est présentée ci-après.

Le siphon de Halles est représenté dans le modèle à travers un connecteur auquel une perte de charge est associée pour chaque débit s'écoulant dans ce dernier. Le tronçon du canal du Nord qui passe sur le siphon de Halles est représenté via un casier qui remplace les mailles et empêche l'écoulement de se propager. L'effet d'écrêtement de la retenue en amont n'a pas pu être simulé dans le modèle.

L'absence d'information topographique sur la zone en amont du siphon ainsi que de données concernant les débits et les hauteurs d'eau a empêché la construction d'une modélisation précise à ce niveau. On retrouve donc un débit constant en aval du siphon et égal au débit injecté en amont.

À l'aval du modèle, l'ouvrage de Cléry-sur-Somme a été intégré dans le modèle d'écoulements.

Avant l'utilisation du modèle pour calculer les mécanismes d'inondation et déterminer l'impact du projet, un calage préalable a été réalisé pour qu'il soit représentatif de la réalité observée.

Le calage du modèle consiste à faire varier les coefficients de rugosité caractérisant les berges et le fond du cours d'eau jusqu'à retrouver, par le calcul, les cotes observées pour les crues dites « crues de calage ». Les coefficients de pertes de charges, dues à la présence des vannes le long du tronçon de la rivière modélisé, sont aussi adaptés jusqu'à avoir des niveaux d'eau calculés qui soient correspondantes aux niveaux observés.

Les incertitudes sur la connaissance topographique de la rivière, sur le moment de la lecture, sur la lecture des échelles de crue et sur la connaissance des débits de crue écoulés font que le calage n'est jamais parfait. Il génère une erreur de quelques centimètres entre cote observée et cote calculée.

Cependant, la comparaison entre un scénario de type « état actuel » et un scénario de type « état projeté » qui intègrent chacun cette erreur relative, permet de déterminer précisément l'impact du projet.

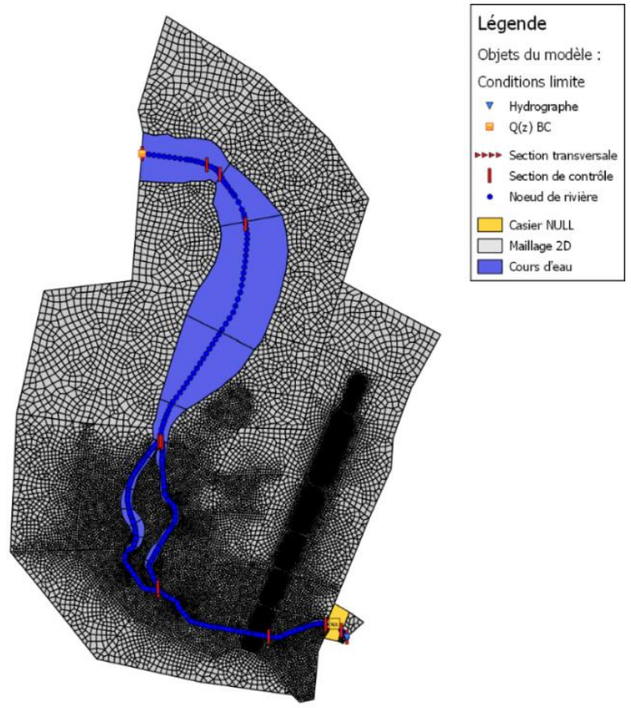


Illustration 39 : Vallée de la Somme. Modèle 2D au droit de la zone d'étude

(Document SETE-M001-6-B-GETM-GENE-PCS__-NOTE-0015-00-A, 2020)

Le calage a permis de retrouver par le calcul :

- Les niveaux d'eau observés pendant la crue de 2001 (niveaux d'eau caractéristiques du PPRI) : 47,2 m NGF pour un débit de 24,3 m^3/s à l'aval immédiat du siphon pour caler les rugosités du lit de la Somme,
- Les niveaux d'eau mesurés avec les levés topographiques d'avril 2020 en amont et en aval des vannes, pour caler leurs coefficients de perte des charges et leur degré d'ouverture/fermeture.

Le calage s'effectue de manière itérative en ajustant les coefficients de Strickler du lit mineur et les coefficients de perte de charge pour la crue de 2001 et puis pour les valeurs des débits d'avril 2020.

Les données fournies ont aussi été considérées dans la phase de calage en particulier pour ce qui concerne les niveaux d'eau relatifs à la crue historique de 2001.

⇨ Calage du modèle et simulations entreprises

Le calage aboutit à des coefficients de Strickler compris entre 8 et 12 en lit majeur, et 25 et 30 en lit mineur.

Pour reproduire les écoulements de la journée du 16 avril 2020, journée des levées topographiques, un débit constant de 11,7 m^3/s a été injecté et les cotes obtenues à travers le modèle correspondent à celles mesurées par le géomètre.

A partir de ce calage, il a été possible de reconstituer différentes crues de la Somme et de calculer les hauteurs d'eau dans ce cours d'eau, notamment celles observées au niveau de la piste de chantier en lit mineur (estacades métalliques) et en lit majeur (piste en remblai avec buses de décharge).

La crue de chantier considérée est une crue de période de retour 20 ans. En effet, il est d'usage de considérer une crue de chantier de période de retour 10 ans pour un chantier de durée 2 ans, soit une probabilité de dépassement de l'ordre de 18%. Dans le cas du pont canal, la durée du chantier est estimée à 4 ans. La crue de période de retour 20 ans permet de conserver une probabilité de dépassement sur 4 ans de l'ordre de 18%.

Modélisation de la Tortille

Le projet tel qu'il a été conçu vise restaurer la Tortille dans l'emprise de l'ancien canal du nord entre Etricourt-Manancourt et Moislains, tout en garantissant la sécurité des biens et des personnes au niveau des communes de Moislains et d'Allaines.

La modélisation entreprise vise à mieux comprendre le fonctionnement hydrologique et hydraulique de ce cours d'eau en situation actuelle et projetée. Nous renvoyons le lecteur à la pièce jointe à ce document réalisé par le groupement ACSW.

L'analyse réalisé a porté sur le volet de la restauration hydromorphologique de la Tortille, ainsi que sur les modalités futures de gestion des crues de la Tortille.

⇨ Description du modèle

Le modèle hydraulique de la Tortille est construit sous le logiciel Infoworks ICM sur la base d'un modèle filaire représentant les lits mineur et majeur de ce cours d'eau. En fonction des enjeux identifiés, des zoom 2D ont pu être proposés en fonction de l'avancement des études.

Le module mis en œuvre résout les équations complètes de Saint Venant en réseau filaire, ramifié ou maillé. Au-delà de la résolution des équations monodimensionnelles de Saint Venant, ce logiciel dispose d'une gamme importante de structures hydrauliques, permettant de prendre en compte des zones de stockage ou des écoulements multidirectionnels en lit majeur ainsi que des singularités hydrauliques (lois de seuil, d'orifice, pertes de charge dues à des franchissements).

En ce qui concerne la représentation des écoulements de la Tortille, les modélisations sont filaires, une telle représentation correspondant à la réalité des écoulements, essentiellement monodimensionnels.

La vallée de la Tortille est représentée par des profils en travers successifs levés perpendiculairement à son axe. Les principales singularités rencontrées (ouvrages hydrauliques, seuil, etc..) sont représentées sur le réseau structurant.

La modélisation hydraulique de la Tortille s'étend sur un linéaire d'environ 17 km, depuis Equancourt et Ytres en amont, jusqu'à la confluence avec la Somme en aval.

A travers les résultats obtenus, il a été possible de quantifier les principales variables hydrauliques (hauteur d'eau, vitesses, pertes de charge) pour différentes configurations hydrologiques possibles, permettant ainsi de diagnostiquer le fonctionnement actuel de ce cours d'eau, et surtout d'étudier des aménagements adaptés aux objectifs fixés.

L'étude hydraulique réalisée permet également de :

- Mesurer l'incidence des ouvrages (actuels et projetés) sur la ligne d'eau pour différentes conditions de débits contrastés (étiage, crue) ;
- Dimensionner les aménagements nécessaires pour ne pas aggraver le risque inondation des communes de Moislains et d'Allaines.

⇨ Calage du modèle et simulations entreprises

En l'absence d'informations en conditions de crues, le modèle a été calé en période de basses, puis de moyennes eaux sur la ligne d'eau relevée à plusieurs reprises lors des levés exécutés corrélée avec les débits enregistrés lors de plusieurs campagnes de jaugeages.

La démarche entreprise a ainsi permis de reconstituer le débit prévisionnel de la Tortille, notamment en crue, sur son cours actuel et surtout de simuler le débit de la Tortille restaurée en prenant soin d'intégrer différentes hypothèses de conception (collecteur drainant en amont d'Etricourt-Manancourt, reprofilage de la Tortille, ouvrages nécessités pour la gestion des crues de la Tortille).

Compte tenu des incertitudes liées à l'hydrologie de la Tortille et de ses impacts sur la conception du programme de restauration hydromorphologique, une instrumentation de la Tortille vise à améliorer les connaissances de son futur fonctionnement hydrologique.

Les données acquises pendant cette phase d'instrumentation permettent d'ajuster les caractéristiques du programme de restauration hydromorphologique.

Avec le même outil, les aménagements permettant la protection contre les crues des communes d'Allaines et de Moislains ont pu être dimensionnés en s'assurant de la non-aggravation des lignes d'eau atteintes en cas de crues décennale et centennale.

Les principaux résultats sont présentés dans le rapport présenté en pièce jointe réalisé par le groupement ACSW (La Tortille ACSW-M043-3-B-DPRO-HYDR-TORTI-MEMO-0169-00-E.

Modélisation hydraulique du proche environnement de la Mève

Le modèle numérique utilisé pour cette étude est un modèle hydraulique stationnaire et unidimensionnel 1D construit par One avec le logiciel HEC-Ras. Celui-ci est un logiciel largement diffusé dans le monde et libre de droit, destiné à simuler les écoulements à surface libre et en charge dans les cours d'eau et les canaux.

⇨ Emprises du modèle

Le modèle hydraulique utilisé est un modèle bidimensionnel. Cette emprise permet d'avoir des résultats détaillés sur le secteur du projet, en particulier, l'impact du projet à Catigny ainsi que l'hydrogramme de la Mève à l'aval de la VC Béhancourt – RD934.

⇨ Données hydrologiques

La zone est couverte par le PPRI de la Verse. Pour satisfaire les exigences réglementaires, la transparence hydraulique du projet est évaluée pour un évènement de période de retour 100 ans. Les débits de pointe sont calculés selon la méthodologie définie dans la note de synthèse hydrologique inter-secteur de l'AMO-COP.

La forme et la durée des hydrogrammes sont déterminées à partir de la méthode proposée, à savoir : hydrogramme triangulaire avec un temps de montée égal au temps de concentration (Tc) et un temps de descente égal à Tc pour les bassins versants de moins de 20 km² ou 2xTc pour les bassins versants de plus de

Les hydrogrammes sont décalés dans le temps afin de simuler le cas critique d'une concomitance des débits de pointe au droit du projet.

Pour le fossé de la Mève, on ne dispose pas de débits pour des occurrences données. Il est alors considéré le débit de plein bord estimé pour la section du fossé actuelle. Il est à noter que les apports du fossé de la Mève ne sont pas impactés par les ouvrages hydrauliques de rétablissement sous le canal et restent du côté est du CDN dans les deux configurations (actuelle et projet).

⇨ Scénarii modélisés

Trois scénarii sont modélisés :

- État actuel Q100 : scénario permettant d'établir l'état initial de référence. Il permettra de déterminer en particulier les zones inondées et les volumes rejetés à l'aval.
- État projet Q100 : scénario permettant de quantifier l'impact du projet et justifier la nécessité d'une zone de compensation.
- État projet avec compensation Q100 calée : scénario intégrant la zone d'expansion de crue (ZEC) permettant de rétablir la situation initiale en termes d'impact hydraulique à l'aval du projet.

L'ouvrage de franchissement de la VC Béhancourt est constitué d'une buse Φ900 mm, intégrée au modèle hydraulique.

Le modèle s'étend jusqu'à 250 m en aval de la VC Béhancourt-RD934. La condition limite aval est une pente d'énergie prise égale à la pente du cours d'eau.

Le modèle tient compte des apports des bassins versants 003-004m, 004 et 004-005a ainsi que des apports du fossé de la Mève, actuellement longeant le canal du Nord à l'est.

Le modèle numérique de terrain (MNT) associé au modèle hydraulique est construit à partir du Lidar de résolution 50 cm et du levé topographique des fossés et ouvrages dans le secteur de la Mève.

Les principaux résultats sont présentés dans le rapport présenté en pièce jointe réalisé par le groupement One.

12.3.3 Transparence hydraulique

Les ouvrages de rétablissement hydraulique ont été dimensionnés pour la crue centennale avec limitation de l'exhaussement de la ligne d'eau en amont. Tous les ouvrages ont un exhaussement maximal de 20 cm en amont immédiat de l'ouvrage. De plus, cet exhaussement n'est jamais observé au droit d'une zone à enjeux, puisque l'exhaussement de la ligne d'eau est observé quelques mètres en amont des ouvrages (hors cas du fossé des Fonds avec Catigny, pour lequel une compensation est envisagée).

Ce non-exhaussement nous permet d'envisager la transparence hydraulique des OH présent sous le CSNE dans la mesure où :

- L'augmentation des vitesses dans l'ouvrage est compensée systématiquement par la présence d'un diffuseur en aval,
- Il n'est pas prévu d'écrêtement en amont des ouvrages (ralentissement dynamique), la durée des inondations n'est pas allongée et les hydrogrammes de crues ne seront pas modifiés (hormis le cas particulier du fossé des Fonds évoqué ci-après).

Entre Passel et Péronne, il sera distingué les cours d'eau concernés par un PPRi, où un zonage de l'aléa inondation est défini et les cours d'eau qui ne sont pas concernés par un PPRi. Dans le premier cas, il est nécessaire de s'appuyer sur les prescriptions des règlements PPRi concernés tandis que dans le second cas, il est difficile d'aller au-delà des principes généraux donnés du fait de la méconnaissance d'une crue connue ou d'une crue centennale validée.

Dans les deux documents PPR connus et concernés par le projet (PPRi de la Verse et PPRi de la Haute Somme), outre le fait d'éviter l'implantation des aménagements dans le lit majeur (non possible ici), il a été demandé de réduire leurs impacts sur l'écoulements des crues : non exhaussement de la ligne d'eau et limitation de l'augmentation des vitesses via le diffuseur à l'aval, et limitation de la réduction de la zone d'expansion des crues.

Suite à l'analyse réalisée, il n'est pas attendu un impact des remblais sur la réduction de l'expansion des crues.

Cependant, l'aménagement de compensations volumes par volumes (ou cote par cote) tel que souvent préconisé n'est pas applicable dans le cas du PPRi de la Verse. En effet, ces compensations impliquent le calcul du volume via la cote de référence au droit du projet. Or, de par la nature même de la détermination de l'aléa ruissellement (méthode EXZECO : une méthode de détermination des écoulements préférentiels via l'analyse de la topographie), il est impossible d'obtenir une cote de référence au droit du projet. Il pourrait être envisagé de prendre la cote Q100 déterminée dans le cadre des modélisations entreprises, mais ces modélisations ne peuvent être une référence en l'état (absence de validation de l'hydrologie et des paramètres de calage auprès des services instructeurs).

Comme mentionné précédemment, pour tous les cours d'eau des bassins de l'Oise et de la Somme, entre Passel et Péronne, les ouvrages sous CSNE sont considérés transparents pour la crue de référence. Néanmoins, l'analyse réalisée sur le secteur du fossé des Fonds / Mève est différente.

En effet, ce secteur est concerné par la dérivation du canal du Nord actuel et l'aménagement du CSNE. Aussi, il est nécessaire de déplacer l'ouvrage actuel sous le canal du Nord (siphon) et de le remplacer par deux aqueducs (un sous le CSNE, et l'autre sous le Canal du Nord rescindé).

C'est pourquoi le proche environnement de la Mève a fait l'objet d'une modélisation hydraulique détaillée avec pour objectif d'évaluer l'impact de l'état projet sur la dynamique de rétention dans ce secteur et l'impact sur les inondations en aval du projet.

La méthode relative à la modélisation du secteur de la Mève est détaillée au chapitre suivant.

A l'opposé, la Rivière Bleue et l'Ingon ne sont pas concernés par un PPRi. Pour ces derniers, il est difficile d'aller au-delà des principes généraux donnés du fait de la méconnaissance d'une crue connue ou d'une crue centennale validée.

Dans les deux documents PPR connus, outre le fait d'éviter l'implantation des aménagements dans le lit majeur (non possible ici), il a été demandé de réduire leurs impacts sur l'écoulements des crues : non-exhaussement de la ligne d'eau et limitation de l'augmentation des vitesses via le diffuseur à l'aval, et limitation de la réduction de la zone d'expansion des crues.

Suite à l'analyse de l'AVP donnée ci-dessous, il n'est pas attendu un impact des remblais sur la réduction de l'expansion des crues.

Cependant, l'aménagement de compensations volumes par volumes (ou cote par cote) tel que souvent préconisé n'est pas applicable dans le cas du PPRi de la Verse.

En effet, ces compensations impliquent le calcul du volume via la cote de référence au droit du projet. Or, de par la nature même de la détermination de l'aléa ruissellement (méthode EXZECO : une méthode de détermination des écoulements préférentiels via l'analyse de la topographie), il est impossible d'obtenir une cote de référence au droit du projet.

Il pourrait être envisagé de prendre la cote Q100 déterminée dans le cadre des modélisations entreprises, mais ces modélisations ne peuvent être une référence en l'état (absence de validation de l'hydrologie et des paramètres de calage auprès des services instructeurs).

Comme mentionné précédemment, pour tous les cours d'eau du bassin de la Somme, entre Passel et Péronne, les ouvrages sous CSNE sont considérés transparents pour la crue de référence. Néanmoins, l'analyse réalisée sur le secteur du fossé des Fonds / Mève est différente.

En effet, ce secteur est concerné par la dérivation du canal du Nord actuel et l'aménagement du CSNE. Aussi, il est nécessaire de déplacer l'ouvrage actuel sous le canal du Nord (siphon) et de le remplacer par deux aqueducs (un sous le CSNE, et l'autre sous le canal du Nord rescindé).

12.3.4 Méthodologie de dimensionnement des dispositifs de drainage et d'assainissement

12.3.4.1 Assainissement des écluses

Dans la conception des abords d'écluses aussi bien par leur nivellement que par les ouvrages retenus pour la gestion hydraulique, la méthode a suivi la séquence :

- Éviter : les ouvrages sont conçus au plus près du strict besoin nécessaire ;
- Réduire : des matériaux les moins imperméables possible sont choisis, et la gestion alternative des eaux est privilégiée ;
- Compenser : lorsque nécessaire, le projet quantifie et compense les impacts qualitatifs et quantitatifs non négligeables.

Les écluses sont principalement situées à l'écart des communes et donc ne bénéficie d'aucun réseau d'assainissement enterré à proximité. Du fait des altimétries retenues pour les biefs et donc pour les écluses et leurs abords, le travail de nivellement n'a pas permis de réorienter la totalité les eaux de pluies vers les rétablissements hydrauliques. Il a été nécessaire de prendre le CSNE et parfois le canal du Nord comme exutoire.

Dimensionnement des dispositifs d'assainissement

Les pollutions sur les voies des écluses peuvent être de trois natures différentes : pollution chronique, pollution saisonnière, pollution accidentelle.

Pour estimer la pollution chronique, il est supposé un trafic très faible au niveau des voies de services (de l'ordre de 1 à 2 v/j). Le guide technique Pollution d'Origine Routière d'août 2007 du SETRA détaille (cf. annexe 4 de ce document) la méthode de calcul de charges annuelles polluantes, notamment pour les matières en suspension (MES). Cette méthode tient uniquement compte des surfaces imperméabilisées artificiellement : béton bitumineux, béton hydraulique ou géomembrane.

Les surfaces miroirs (canal, sas, bassin d'épargnes, bassin d'intumescence) n'ont pas été comptabilisées dans les calculs de dimensionnement. Le détail du calcul est présenté ci-dessous :

$$Ca = Cu \times \frac{T}{1\,000} \times S$$

Avec :

Ca : charge annuelle, en kg, de 0 à 10 000 v/j ;

Cu : charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 v/j, soit 40kg pour les MES en site ouvert (infrastructure dont les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante) ;

T : trafic global en v/j ;

S : surface imperméabilisée en ha,

$$Ca = 40 \times \frac{T}{1\,000} \times S$$

Tableau 105 : Ecluses du CSNE. Calcul des charges polluantes de MES

	Trafic global	*Surface imperméable S*	*Charge annuelle*	*Charge journalière*	*Seuil R1*
	T (v/j)	**(ha)**	**(kg/an)**	**(kg/j)**	**(kg/j)**
Voie écluse	1	0,4	0,016	4.10^{-5}	9
Chemin de service	2	0,5	0,04	1.10^{-4}	9
Voie d'entretien	<1	0,5	0,02	5.10^{-5}	9
Voirie légère	2	0,1	0,008	2.10^{-5}	9
Parking	2	0,2	0,016	4.10^{-5}	9
RD938	2700	0,5	54	0,15	9
VC Allaines-Bouchavesnes	500	0,8	16	0,44	9

L'objectif recherché est de respecter le seuil R1 en matière de matières en suspension, soit 9 kg/j. Les charges annuelles générées par les emprises au niveau des écluses sont très inférieures à ce seuil. Les concentrations en polluants apportées par les écoulements d'aménagements latéraux sont négligeables. La mise en place de dispositifs pour gérer la pollution chronique au niveau des écluses n'est donc pas jugée comme nécessaire.

Concernant la pollution saisonnière, le futur exploitant du CSNE, pour l'ensemble des voies et parkings exploités, ne mettra pas en place de dispositif de viabilité hivernale sur les voiries et n'utilisera pas de produits phytosanitaires pour désherber les accotements des voiries.

La mise en place de dispositifs de traitement des pollutions saisonnières au niveau des voies et parkings internes aux écluses ne s'avère pas nécessaire en l'état actuel.

Les ouvrages de traitement de la **pollution accidentelle** sur les parkings visiteurs, sont dimensionnés pour un stationnement comprenant environ 10 places pour véhicules légers et 2 places pour bus.

12.3.4.2 Assainissement routier

L'assainissement routier a pour fonction de collecter les eaux de pluie qui s'écoulent sur les chaussées des infrastructures routières et a pour objectif d'assurer le bon état écologique des masses d'eau en préservant le milieu récepteur.

Comme indiqué en préambule de la doctrine loi sur l'eau de la DDT60, seuls sont concernés, les projets d'aménagement ou de construction :

- Qui ne relèvent pas des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ou bien qui comportent exclusivement des installations classées accessoires ou composites, considérées comme "non liées" aux installations ou ouvrages du projet (exemple : parking d'une usine classée pour son installation de réfrigération),
- Qui occasionnent l'imperméabilisation d'une nouvelle surface ou qui conduisent à l'extension d'une surface imperméable existante ;
- Qui correspondent à des ouvrages de gestion des eaux pluviales comportant un rejet régulé dans le milieu récepteur superficiel ou souterrain sans qu'il y ait pour autant l'imperméabilisation de surfaces nouvelles mais qui répondent plutôt à la résorption de problèmes récurrents de dysfonctionnement hydraulique du système de collecte superficiel des eaux de ruissellement existant. »

Le CSNE intercepte un certain nombre de voiries qui sont rétablies selon leurs caractéristiques et fonctionnement actuels afin de ne pas impacter la circulation et l'environnement. À ce titre, dans le cas général, le projet ne modifiera pas le schéma existant.

Néanmoins, la réalisation du projet se doit d'être conforme aux prescriptions des documents opposables (SAGE, PPRi) et la réalisation du CSNE permet de faire un point sur le fonctionnement existant de l'assainissement routier et les enjeux.

Les éléments suivants présentent la méthodologie d'analyse. Il est à noter que pour une cohérence globale, en cas de nécessité de mise en place d'un assainissement important, les préconisations de la doctrine de la DDT 60, adaptés aux bassins versant rencontrés, sont retenues, ces dernières étant les plus complètes et sensiblement similaires à celles des autres doctrines existantes.

Méthodologie utilisée

Gestion quantitative

La différence entre l'imperméabilisation due aux voiries actuelles et l'imperméabilisation due aux voiries rétablies est évaluée par des calculs de surface.

L'incidence sur le milieu récepteur est évaluée à partir du seuil de 1 000 m^2 correspondant à la surface imperméabilisée supplémentaire des voiries rétablies par rapport à l'existant.

Lorsque les voiries rétablies présentent par rapport à l'existant, une surface imperméabilisée supplémentaire de plus de 1 000 m^2, l'évaluation est réalisée suivant les critères suivants :

- Si la surface de l'impluvium routier imperméabilisée supplémentaire est inférieure à 1% de la surface du bassin versant naturel récepteur :
  - ⇨ On considère qu'il n'y a pas d'impact sur le fonctionnement hydraulique du milieu récepteur ;
  - ⇨ Dans ce cas il n'est pas prévu de dispositif particulier, sauf si l'analyse au cas par cas met en évidence un enjeu très particulier ;
- Si la surface de l'impluvium routier imperméabilisée supplémentaire est supérieure à 1% de la surface du bassin versant naturel récepteur :
  - ⇨ Un dispositif de tamponnement est mis en place afin de gérer le volume supplémentaire généré par la surface imperméabilisée supplémentaire par rapport à l'existant.

Dans le cas général, une analyse systématique au cas par cas est menée en fonction des enjeux à prendre en compte (bâti, ZI etc..).

Des fosses de diffusion sont mises en place en fonction de la configuration du rejet et du milieu récepteur.

En cas d'ouvrage hydraulique de traversée à l'aval du rejet dans le périmètre du projet, une vérification de la capacité de l'OH à assurer le flux hydraulique supplémentaire est effectuée.

Gestion qualitative

Bien que le projet implique le rétablissement de voiries déjà existantes qui n'ont pas fait l'objet de remontées particulières de la part des gestionnaires de dysfonctionnements spécifiques, il est proposé pour l'ensemble du projet, une méthode spécifique des enjeux, afin de définir le système d'assainissement le plus adapté en fonction de ces derniers. La méthode s'appuie sur les indicateurs suivants :

- Le niveau de trafic sur la voirie rétablie ;
- La présence d'enjeux environnementaux ;
- Le niveau d'assainissement existant.

Les seuils de chacun des indicateurs sont présentés et justifiés ci-dessous.

La conjugaison de ces différents critères pour une voirie donnée permet de statuer sur la pertinence de la mise en œuvre dans le cadre du projet, du type de dispositifs d'assainissement à prévoir comme des ouvrages de type bassin de stockage et de traitement des eaux issues des impluviums routiers.

Le logigramme de décision présenté page suivante résume la méthodologie employée.

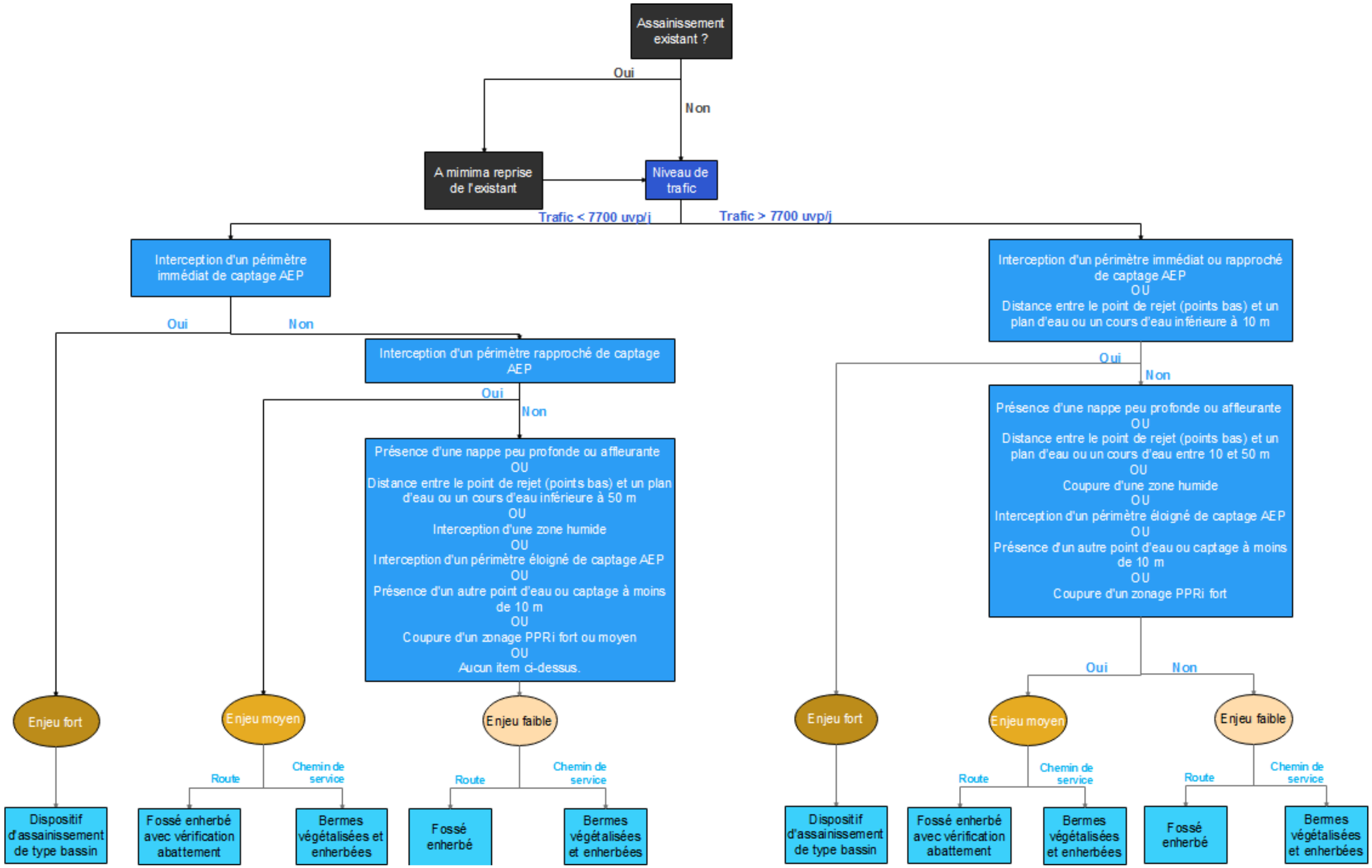


Illustration 40 : Assainissement routier. Logigramme de décision

Ainsi, sauf demande ou avis contraire explicitement formulé, les principes de conception prévus en matière d'assainissement pluvial des rétablissements de voiries sont les suivants :

- Pour les rétablissements de niveau d'enjeu fort (situés dans un périmètre de protection rapproché ou immédiat de captage AEP pour les voies de fort trafic et périmètre de protection immédiat pour les voies de faible trafic, présence de plans d'eau ou cours d'eau à moins de 10 m), des bassins de stockage et de traitement des eaux de l'impluvium routier sont prévus par cohérence avec les aménagements existants et le niveau de trafic ;
- Concernant les rétablissements de voirie à **enjeu moyen (situé dans un périmètre de protection rapproché pour les voies à faible trafic)**, un calcul de l'abattement de pollution par les fossés enherbés sera réalisé afin de vérifier le niveau de qualité des rejets physico-chimiques.

  Si les seuils de respect de la qualité biologique des eaux devaient être dépassés, alors des dispositifs de type noues élargies ou fossés écrêteurs enherbés seront proposés conformément aux guides techniques du SETRA et du CEREMA. Si ce type de solution en aménagement doux s'avérait également insuffisant pour l'abattement de la pollution, le prétraitement des eaux dans des bassins sera envisagé, sous réserve de l'acceptation du gestionnaire de la voirie ;
- Pour les rétablissements de niveau d'**enjeu faible (trafic faible et absence d'enjeux environnementaux)**, il n'est pas prévu la mise en œuvre de bassin de stockage et de traitement dans le cadre du projet CSNE. Ainsi, il est proposé un assainissement classique des eaux pluviales avec système de récolte des eaux et rejet vers le milieu naturel via des fossés enherbés permettant un abattement suffisant de la pollution chronique compte tenu des faibles trafics concernés conformément au guide technique de la pollution d'origine routière du SETRA de 2007.

En complément, les flux ne sont pas concentrés. Les fossés se dirigent généralement vers le milieu naturel par des fosses de diffusion. Ces fosses de diffusion avant rejet dans les sols font office également de surverse, stockage et décantation complémentaire si besoin. Cette solution permet de respecter la doctrine du Pas-de-Calais et de l'Oise sans mise en place de bassin de tamponnement et de système de traitement (MES, hydrocarbures).

Dispositions techniques

Il en résulte un certain nombre de dispositions techniques résumées ci-après.

⇨ Assainissement des eaux de l'impluvium routier sans bassin de stockage et de traitement

Les principes généraux d'assainissement des eaux de l'impluvium routier définis s'appuient sur les recommandations du guide technique de l'assainissement routier du SETRA d'octobre 2006 et du guide technique de la pollution d'origine routière du SETRA de 2007. Le principe d'assainissement des eaux de l'impluvium routier retenu consiste à réaliser la collecte des eaux en rive de chaussée :

- Zones en profil déblai :

- En pied de talus de déblai, afin de collecter les eaux de ruissellement de la plateforme routière, un ouvrage de type fossé terre en forme de « V » est mis en place ;

- Zones en profil remblai :

- Au droit des zones en remblai de moins de 4m de haut, l'écoulement se fait en nappe sur les talus, sans ouvrages de collecte spécifique ;
- Pour pallier les problèmes de ravinement éventuels des talus des hauts remblais (plus de 4m de haut), un dispositif de type bourrelets/bordures béton en rive extérieure de chaussée est mis en place le long des dispositifs de retenue métalliques.
  Suivant un espacement déterminé, ces bourrelets/bordures sont raccordés à des descentes d'eau tuiles mis en œuvre sur les talus, lesquelles acheminement les eaux jusqu'en en pied de talus. Les différentes descentes sont raccordées à un fossé en pied de talus de remblai au travers duquel les eaux sont évacuées vers le milieu naturel en transitant par une fosse de diffusion le cas échéant ;
- Le même principe décrit ci-dessus est prévu lorsque des dispositifs retenue béton (GBA) sont mis en place en rive de chaussée, le talon de la GBA faisant office de bordures dans ce cas. Celle-ci est équipée de passages d'eau qui se raccordent aux différentes descentes d'eau ;
- Un fossé de pied de remblai en mis en œuvre lorsque le bassin versant naturel est orienté vers le remblai ;
- Les eaux de ruissellement sur les tabliers des ouvrages d'art sont renvoyées vers les remblais routiers et non vers les culées, donc hors du CSNE ou des chemins de service.

L'espacement des descentes d'eau est calculé de telle sorte à éviter la submersion de la demi-chaussée avec une lame d'eau de plus de 3 cm de hauteur au point bas du dévers transversal de la chaussée, pour une pluie de période de retour de 10 ans.

Les données de pluie sont issues de la station météorologique de Saint-Quentin (02). Elles figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 106 : Station de St Quentin. Coefficients de Montana

Durée de pluies	*Temps de retour (ans)*	*a*	*b*
6 à 60 minutes	10	301	0,587
1 à 24 heures	10	709	0,806

La pluviométrie est caractérisée par la relation liant l'intensité d'une averse, sa durée et sa fréquence d'occurrence (courbes IDF). La formule employée est celle de Montana :

$$\boldsymbol{i = a \times t^{-b}}$$

Avec :

i = intensité (mm/h) ;
t = durée de pluie (min) ;
a et b = coefficients de Montana.

⇨ Bassins de stockage et de traitement

Les voiries concernées sont celles pour lesquelles un enjeu fort aura été déterminé (selon le logigramme présenté ci-avant). Les eaux issues de l'impluvium routier sont collectées et acheminées vers des bassins multifonction avant leur rejet dans le milieu naturel.

Ainsi, les bassins permettent d'assurer :

- L'écrêtement d'une pluie d'occurrence décennale à minima (occurrence vicennale dans le cas du PPRI de la Verse);
- Le confinement d'une pollution accidentelle par temps sec et par temps de pluie ;
- L'abattement des pollutions chroniques par décantation et déshuilage (voile siphoïde avec orifice de fuite au niveau de l'ouvrage de sortie).

Les bassins sont conçus avec un volume mort, et équipés d'un by-pass au niveau de l'ouvrage d'entrée permettant de les isoler en cas de besoin.

L'imperméabilité des bassins est assurée par la pose d'une géomembrane en fond de bassin et sur les talus.

L'accès au fond des bassins se fait par les rampes d'accès. L'accès à l'ouvrage de sortie se fait par la piste d'entretien périphérique. Les ouvrages de déshuilage sont équipés d'échelons et de crosses garantissant les conditions d'accès.

12.3.5 Méthodologie de l'évaluation des impacts indirects sur les zones humides

Les zones humides peuvent présenter un lien avec la nappe et de ce fait, être impactées par des fluctuations anormales du niveau de celle-ci durant les travaux ou une fois le projet en exploitation.

Des impacts indirects de dégradation ou d'altération des habitats naturels au-delà de l'emprise du projet peuvent être provoqués par des variations des niveaux de nappes ou des modifications des écoulements superficiels induites par le projet. Ces changements sont susceptibles d'impacter les zones humides qui y sont associées. Les critères d'analyse des impacts indirects sont :

- Les impacts indirects par perturbation de l'alimentation en eau superficielle ou sub-superficielle et de la continuité hydraulique amont-aval, du fait de l'infrastructure,
- Les impacts indirects par destruction d'une partie trop importante de la zone humide,
- Les impacts indirects par effets drainants,
- Les impacts indirects par dérivation de cours d'eau,
- Les impacts indirects par rabattement de nappe (cas du bief 2).

Concernant l''impact hydrogéologique du projet, les zones humides concernées sont celles situées dans des zones où le toit de la nappe de la craie en moyennes eaux (EB) est situé à moins de 5 m de profondeur par rapport à la topographie. En effet, dans le cas contraire, les zones humides ne sont pas considérées comme étant en lien avec la nappe et pouvant être impactées par le projet, le système racinaire des espèces du secteur n'étant pas réputé développer plus profond.

12.3.5.1 Principes retenus

Les principes méthodologiques suivants ont été appliqués :

- Définir des critères objectifs et proportionnés propres à chaque système hydrogéomorphologiques de zone humide. Exemple : une zone humide dans un fossé végétalisé, coupé par le CSNE, pourra être considérée comme impactée significativement à l'aval du CSNE s'il est avéré que la zone humide était alimentée par le fossé. L'optimisation des mesures de réduction doit être recherchée ;

- Faire appel à une expertise, compte tenu de l'impossibilité de disposer de données sur les nappes superficielles temporaires ou par exemple les types de ruissellement observables dans chacun des bassins versants d'alimentations concernés, comme par exemple pour évaluer les effets des perturbations par le CSNE de son alimentation en eau superficielle ou sub-superficielle via des nappes perchées temporaires telles que celle présentes fréquemment dans les loess (coupure amont / aval). Depuis les limites d'emprise directe du CSNE, le périmètre d'influence de cet effet perturbateur est difficile à évaluer. Il sera considéré comme nul pour les ZH alluviales de fond de vallon marqué, donc potentiellement significatif pour les seules zones humides de type « dépression », généralement plus modestes, quand elles sont situées sur le plateau du Santerre en particulier Les critères principaux pris en compte sont les suivants : taille de la zone humide, contexte topographique et éloignement de la zone humide par rapport au CSNE ;

- Définir un critère fondé sur la position de la zone humide par rapport aux déblais du projet CSNE : zone humide située à moins de 25m d'un déblai (profond d'au moins 2m et d'une longueur supérieure à 250m) ;
- Prendre en compte les zones humides impactées indirectement par une dérivation de cours d'eau, des effets sont certains mais à analyser au cas par cas ;
- Evaluer les effets directs et indirects cumulés, entraînant l'existence d'une surface résiduelle de la zone humide trop faible pour maintenir ses qualités.

Une zone humide où doit avoir lieu un projet n'est pas toujours une entité d'un seul tenant et peut se présenter sous la forme de plusieurs entités disjointes. C'est le cas pour le CSNE entre Passel et Aubencheul-au-Bac où l'on observe un morcellement des zones humides de natures distinctes (hydrosystèmes différents) éparpillées tout le long du tracé du projet.

La démarche retenue s'appuie sur des regroupements des zones humides adaptés aux particularismes des secteurs analysés.

Les études de fonctionnalité ont été menées indépendamment pour chaque site. Toutefois, au regard du nombre conséquent de sites et donc du nombre de couples à mettre en miroir avec les sites de compensation, il a été retenu une approche plus globale en regroupant des sites par grands couplages. Les regroupements consentis visent à réduire le nombre de couples en rassemblant les mêmes systèmes hydrogéomorphologiques à l'échelle du bassin versant de grands cours d'eau (ici l'Oise, la Somme et la Sensée).

Les incidences sur les zones humides ont été évaluées à l'échelle de « couplages » correspondant à des secteurs géographiques définis à partir des périmètres de bassin versant et du système hydrogéomorphologique des zones humides étudiées. Les couplages sont au nombre de 5 : Oise alluvial, Oise plateau, Somme alluvial, Somme plateau et Sensée alluvial.

Cette approche est développée dans la Pièce 5.

12.3.5.2 Critères d'analyse

Les critères retenus pour définir les niveaux d'impacts indirects sur les zones sont les suivants :

- Impacts indirects par perturbation de l'alimentation en eau superficielle ou sub-superficielle et de la continuité hydraulique amont-aval, du fait de l'infrastructure.

  Deux cas de figure existent :

  ⇨ Cas des remblais : zone humide traversée directement ou impactée au niveau de son bassin amont en remblai :

  - par le CSNE en remblai : l'impact dépendra du rétablissement qui sera effectué, et ne sera présent que sur les zones humides alluviales en cas de non rétablissement de la continuité amont-aval (cas très peu fréquent compte tenu du principe général de rétablissement des écoulements hydrauliques) pour permettre un maintien des apports de versant ;
  - par des dépôts : cas de figure pouvant être rencontré sur des zones humides de dépression, cet effet sera quasiment nul et donc majoritairement considéré comme non significatif ;

  ⇨ Cas des déblais : zone humide traversée directement ou impactée au niveau de son bassin amont par le CSNE en déblai. Un impact indirect sur les zones humides à l'aval peut être relevé dans différentes configurations :

  - par effet de coupure du ruissellement superficiel de type hortonien (facteur mineur) ;
  - par effet de coupure des ruissellements hypodermiques (sous ou dans les loess par exemple) qui alimentent des nappes perchées temporaires ;
  - ou encore par effet de coupure d'une nappe superficielle.

Dans ces cas de figure, la zone humide à l'aval peut se retrouver privée de son alimentation et donc subir un assèchement. La distance d'impact dépend alors du contexte aval de la zone humide et sera alors à évaluer à dire d'expert, prenant en compte la position dans le bassin versant, le contexte topographique, les sources d'alimentation secondaires.

- Impacts indirects par destruction d'une partie trop importante de la zone humide

  Il peut arriver que l'emprise du projet impacte partiellement une zone humide et que celle-ci, bien que non détruite en totalité, ne soit alors plus fonctionnelle. L'objectif étant de considérer ici des impacts significatifs revenant à une destruction de la ZH au sens de l'évaluation de la fonctionnalité, ne seront prises en compte dans ce cadre que les portions de ZH 'résiduelles' de faible superficie, laissant présager d'une perte totale de fonctionnalité. Un ratio surfacique (% de surface impactée / surface initiale totale) présente l'avantage d'être un indicateur quantitatif, mais ce paramètre est trop simplificateur et il faut tenir compte des paramètres d'ajustement comme la taille initiale, le type d'habitat ou encore son état actuel. L'analyse sera menée à dire d'expert, en considérant les règles suivantes : au vu des caractéristiques de la ZH, la superficie non impactée de l'entité ZH est-elle si faible qu'elle peut être considérée comme détruite dans le sens où l'évolution des conditions topo-climatiques, édaphiques en particulier compromettent significativement son caractère humide.

- Impacts indirects par effets drainants

Lors des traversées en déblai, le canal pourra avoir un effet drainant immédiat sur les zones humides à proximité (rabattement des nappes superficielles), en particulier à leur amont. À la suite d'observations réalisées dans le cadre de bilans environnementaux, l'impact de cet effet a été évalué comme suit :

⇨ Cet effet ne s'applique que pour les déblais d'au moins 2 m de profondeur et de 250 m de long (ce type de profil se présente souvent sur le CSNE) ;

⇨ Il s'exprime sur une largeur depuis l'entrée en terre de l'ordre de 25 m maximum, soit plus 10 à 15 m au-delà de l'emprise définitive. Cette valeur sécuritaire sur le plan strictement hydrogéologique intègre des éventuels effets topo-climatologiques (effets de lisière, exposition plus importante au soleil, …). Les conditions de sol (sols imperméables), la configuration topographique, peuvent alimenter le dire d'expert lorsque la ZH se situe à moins de 25 m du déblai répondant aux critères ci-dessus.

- Impacts indirects par dérivation de cours d'eau

  ⇨ La réalisation de rescindements est susceptible d'entraîner un impact sur des zones humides qui seraient privées d'une part de leur alimentation (en cas de zone humide alluviale). A l'inverse les cours d'eau rescindés, suivant leur nouvelle configuration, sont susceptibles de permettre l'apparition de nouvelles zones humides. Ces effets devront être analysés au cas par cas, afin d'évaluer les impacts liés à ces rescindements.

  ⇨ Il est à noter ici une difficulté : la définition des dérivations définitives ne sera connue qu'au stade PRO, à l'AVP seuls sont connus les principes. L'estimation des impacts qualitatifs et quantitatifs de ces dérivations sera menée sur la base de ces principes (certaines configurations permettant d'envisager dès l'AVP un impact certain – impossibilité topographique à assurer une dérivation alimentant de nouveau la ZH, par exemple).

Sur la base de l'ensemble des critères définis ci-avant, l'impact indirect défini est délimité sur le seul périmètre jugé impacté, et non sur la totalité de l'entité humide considérée.

- Impacts indirects par rabattement de nappe en phase travaux (cas particulier du bief 2)

Regroupements des végétations de zones humides en « grands types »

Les zones humides sont des milieux présentant une grande diversité. D'un point de vue floristique, elles peuvent être composées uniquement par un groupement herbacé, par un boisement ou par des milieux aquatiques. Pour déterminer les impacts d'un projet sur les zones humides, il est donc essentiel de prendre en compte les exigences écologiques des différents habitats concernés. Pour ce faire, un travail de regroupement des milieux naturels en « grands types » s'est avéré nécessaire compte-tenu de l'hétérogénéité des caractérisations phytosociologiques présentées dans le proche environnement du projet.

Tableau 107 : Regroupement des habitats humides par grands types
(Source : AVP-TEAM'O+, 2018)

Regroupement végétal
Boisement alluvial, humide, rivulaire linéaire et haie
Peupleraie
Fourré arbustif à arboré, friche et culture
Prairie humide de fauche et pâturées
Mégaphorbiaie
Roselière, autre formation d'hélophytes, fossé végétalisé et mare végétalisée

Caractéristiques de fonctionnement d'une zone humide

Les végétations de zones humides révèlent un fonctionnement édaphique particulier, notamment rythmé par les relations avec la nappe. Cette nappe peut être caractérisée par plusieurs paramètres majeurs comme l'alternance de périodes d'inondations ou d'assèchement et l'amplitude des variations entre ces deux moments. Sur cette base, des éléments cruciaux ont été pris en compte et notamment :

- l'amplitude de variation de la nappe actuelle, en période d'assèchement comparée à celle avec projet ;
- la profondeur maximum du toit de nappe, en période d'assèchement ;
- la durée de cet assèchement.

Pour chaque grand type de milieux, des valeurs seuils de profondeur du toit de la nappe et d'amplitude de variations maximales sont déterminées sur la base d'une bibliographie spécifique. A ces valeurs d'archive, 10 cm ont été retranchés afin de rester cohérent avec le niveau d'incertitude des modèles hydrogéologiques. Cette nouvelle valeur correspond à la valeur VAR MAX.

Compte tenu du contexte relativement dégradé du toit de la nappe dans certains secteurs, le choix a été fait de chercher à identifier les amplitudes de variations susceptibles d'engendrer des modifications significatives sur la végétation.

Les valeurs d'amplitude de variation maximale que le milieu peut supporter sont complétées par la proposition d'une amplitude de variation dite d'alerte à partir de laquelle il est judicieux d'étudier la chronique de profondeur du toit de la nappe. Ces valeurs sont proposées à dire d'expert et sont fonction pour chaque regroupement végétal des espèces cibles utilisées dans la bibliographie et de leur correspondance sur la végétation humide d'un secteur déterminé.

Pour les boisements alluviaux, l'Orme lisse (espèce de groupement végétal la plus sensible aux variations) ne peut supporter une amplitude de plus de 40 cm. Celui -ci étant présent et emblématique dans l'environnement, son amplitude de variation a été retenue comme variable d'alerte (VAR AL). Le même principe a été décliné pour les autres regroupements végétaux. Pour les roselières et autres formations hélophytes, plus sensibles aux variations de niveau d'eau, la valeur seuil de l'analyse (VAR AL) est égale à la moitié de la valeur VAR MAX. Pour les autres regroupements de végétation, cette valeur est égale au tiers de la valeur VAR MAX.

Analyse des dégradations

La classification de l'importance de la dégradation des milieux est réalisée de façon binaire. Sont considérés un abaissement de la nappe (cas 1) ou une remontée de nappe (cas 2) avec la donnée d'entrée identique pour chacun des cas : variation du niveau de la nappe supérieure à 10 cm.

La première étape permet de prendre en compte la précision du modèle hydrogéologique, sensible à plus ou moins 10 cm (soit – 10 cm, 0 ; +10 cm) soit une sensibilité de 20 cm et de définir les secteurs étudiés. Si les variations sont inférieures à 10cm, les risques de dégradation sont considérés comme **négligeables**.

Tableau 108 : Caractéristiques retenues pour l'analyse par grands types de milieux

(Source : AVP-TEAM'O+, 2018)

Regroupement végétal	***Profondeur du toit de nappe à partir de laquelle le fonctionnement du milieu n'est plus optimal (en m)***	***Amplitude de variation maximale de la nappe que le milieu peut supporter (en m)***	***Amplitude de variation d'alerte retenue pour l'analyse (en m)***
	(PROF MAX)	(VAR MAX)	(VAR AL)
Boisement alluvial, humide, rivulaire linéaire et haie	1,40	0,40 (Orme Lisse), 0,80 (Aulnaie), 1,2 (Frênaie), 1,45 (Saulaie)	0,40 (Orme Lisse)
Peupleraie	4,40	2,90	1,00
Fourré arbustif à arboré, friche et culture	1,90	0,90	0,30
Prairie humide de fauche et pâturées	0,50	0,90	0,30
Mégaphorbiaie	1,10	0,90	0,30
Roselière, autre formation d'hélophytes, fossé végétalisé et mare végétalisée	0,70	0,70	0,30

La deuxième étape relative à l'amplitude de variation du toit de nappe en basses eaux après projet met en évidence la question de l'adaptabilité des plantes. Le projet entrainera sur certains secteurs une variation négative de la nappe, entrainant un stress hydrique et une modification des caractéristiques actuelles. Au regard des seuils maximums établis pour chaque « grand type » de végétation :

- Soit le seuil (VAR MAX) est atteint, auquel cas le risque de dégradation est considéré comme fort ou très fort ;
- Soit le seuil (VAR MAX, cette valeur se référant à une donnée bibliographqiue – 10 cm) n'est pas atteint, auquel cas un second seuil d'amplitude de variation est utilisé (VAR ALERTE). Ce seuil d'alerte, inférieur au seuil maximum et proposé en tenant compte des spécificités des espèces constituant ces habitats, permet de prendre en compte la notion de stress du milieu :

  ⇨ Soit le seuil est atteint, auquel cas le risque de dégradation est considéré comme fort ou très fort ;

  ⇨ Soit le seuil n'est pas atteint et le risque est considéré comme faible à modéré.

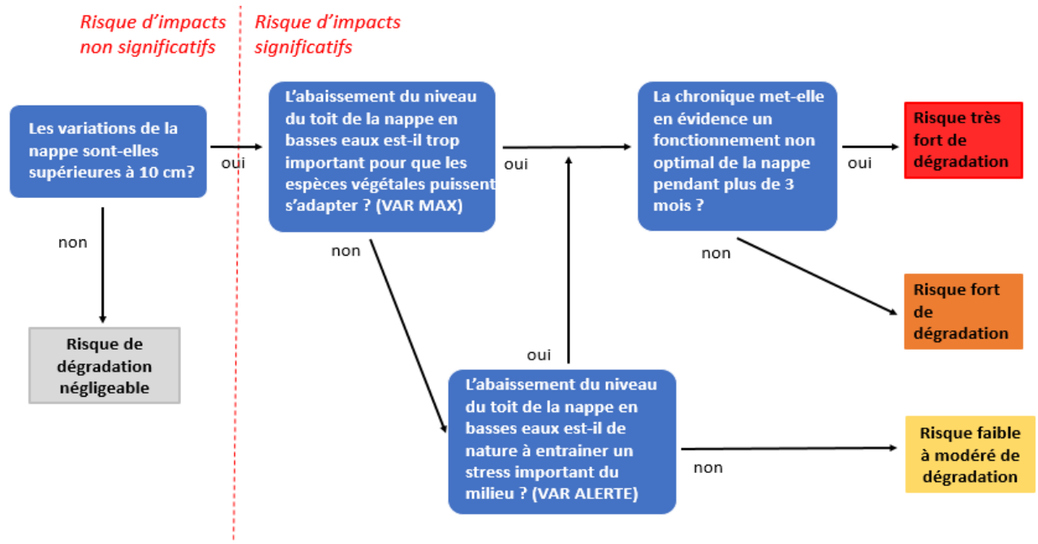


Illustration 41 : Clé de détermination des dégradations en cas de rabattement de nappe

(Source illustration : Biotope)

Pour déterminer si le risque de dégradation des zones humides est fort où très fort, la dernière étape prend en compte l'importance de la durée d'assèchement des milieux. Le milieu subit un stress important par le dépassement de son seuil maximum de tolérance à l'assèchement :

- ce dépassement ne dure pas dans le temps (moins de 25% du temps (soit 3 mois dans une année), ce qui permet d'exclure les valeurs extrêmes) : la zone humide est affectée, ce qui entraine une dégradation importante de l'habitat,
- ce dépassement dure plus de 25% du temps, ce qui traduit un impact durable risquant d'entrainer une disparition de la zone humide.

Le calcul du dépassement de la durée a été effectué de la manière suivante : Des modélisations du niveau de la nappe sur 8 ans ont été créées ce qui a permis de réaliser des chroniques sur l'ensemble du secteur. Des graphiques statistiques ont été créés pour chaque année. La variable VAR ALERTE a été comparée à la valeur de profondeur de nappe correspondant au premier quartile.

Le cas des remontées de nappe est traité par évaluation qualitative. Les éventuelles remontées de nappe liées au projet sont considérées comme neutres vis-à-vis du milieu en place.

Les effets indirects potentiels dus à l'abaissement des nappes de la craie et de l'Oise sur les enjeux environnementaux se résument comme suit :

- Impacts sur les usages liés à la ressource en eau souterraine tels que les captages AEP, les forages agricoles, les puits divers, où l'abaissement peut engendrer une dégradation des conditions de prélèvements de l'eau souterraine dans les forages et puits (inadaptation des crépines par exemple) ;
- Impacts sur les zones humides notamment dans la vallée de l'Oise dont le caractère humide est dépendant des niveaux de la nappe alluviale de l'Oise ;
- Impacts sur les habitats naturels à dominante humide dans la mesure où la baisse du niveau piézométrique pourrait entraîner une dégradation de l'état de conservation des habitats humides ;
- Impacts sur la faune inféodée aux habitats naturels ou zones à dominante humide ;
- Impacts sur les zones naturelles bénéficiant d'une protection réglementaire ou faisant l'objet d'une mesure de conservation ou de protection de la nature ;
- Impacts indirects sur les cultures et la sylviculture.

Les impacts sur le bâti sont considérés comme négligeables.

Les données environnementales prises en compte sont ici les suivantes :

- données d'occupation du sol (grands types d'habitats naturels) :
  - ⇨ dans bande DUP du CSNE : données actualisées par EGIS par photo-interprétation et analyse de l'occupation des sols en juin 2021 ;
  - ⇨ Hors bande DUP du CSNE : données ONF (compilation des données d'inventaires naturalistes réalisés entre 2005 et 2015) ;
- données sur les zones humides :
  - ⇨ dans bande DUP : données d'inventaires (source : Biotope de 2017 et expertises Ecosphère de 2020-2021) ;
  - ⇨ hors bande DUP du CSNE : données bibliographiques issues de la BD Carmen ;
- périmètres des zones de protection réglementaire de la nature issues de la DREAL des Hauts-de-France ;
- données sur les captages AEP, agricoles ou industriels ;
- données sur les sites de mesures compensatoires tels que figurant dans le DAE I ;
- données sur les mesures compensatoires liées à la déviation de la RD932 portée par le CD60 (annexe plan de gestion DLE déviation de la RD932, avril 2015)
- données sur les sites de mesures compensatoires (source : Géoportail) ;
- données sur les emprises des études préliminaires et de l'AVP du rétablissement ferroviaire de la ligne Creil / Jeumont (source : SNCF Réseau) ;
- données sur les frayères dans la bande DUP (source : PC DAU, 2018) ;
- données sur les pratiques agricoles (source : Registre Parcellaire Graphique, 2017, data.gouv.fr).

Zones humides : Sont considérées comme zones humides hors habitats naturels humides (critère pédologique), les zones humides non incluses dans le périmètre des habitats humides évalués précédemment. Sont comprises dans cette catégorie les zones humides identifiées sur le seul critère pédologique.

Pour ce type de zone humide, le critère retenu est la valeur la plus faible de l'indicateur « profondeur du toit de la nappe (PROF MAX) à partir de laquelle le fonctionnement du milieu n'est plus optimal ». Il s'agit de la valeur PROF MAX des prairies humides d'une valeur de 0,5 m.

Faune : La sensibilité de la faune inféodée aux zones humides est considérée selon la même approche que dans le DAE I. Ainsi les groupes concernés par des impacts indirects potentiels sont les crustacés, les mollusques et les amphibiens, les deux premiers groupes étant concernés au titre des milieux strictement aquatiques (crustacés et mollusques « de pleine eau »), donc non concernés par des effets d'abaissement de nappe.

L'analyse des impacts sur la faune fait référence aux impacts sur les habitats humides, celles-ci étant le support de vie des espèces qui y sont inféodées.

Frayères :

L'analyse a été opérée pour les frayères situées dans la bande DUP du CSNE. L'absence de données hors bande DUP est considérée comme non discriminante dans la mesure où les frayères de l'Oise sont principalement alimentées par les crues faiblement débordantes. Une baisse locale des niveaux piézométriques ne semble donc pas pouvoir impacter l'alimentation des frayères.

Il existe deux grands types de frayères recensées pour lesquels il est proposé de retenir les indicateurs d'impact suivants :

- les frayères lithophiles : présentes souvent au niveau du lit ou de la partie inférieure des berges. Leur fonctionnalité est généralement liée à l'hydrométrie des cours d'eau. Il s'agit de frayères recensées au niveau de l'Oise et de la Divette inférieure proche de la confluence avec l'Oise. Ainsi, l'abaissement de quelques dizaines de cm de la nappe alluviale de l'Oise aura un effet potentiel non significatif sur ces frayères ;
- les frayères phytophiles : présentes notamment dans des prairies alluviales ou des zones de végétation aquatique en bordure de cours d'eau. Il a été considéré que les frayères, en particulier celles susceptibles d'être concernées par des rabattements de nappe, sont des prairies humides. Pour évaluer le niveau d'impact sur ces frayères assimilées à des prairies humides, a été considéré le seuil de 0,9 m pour l'indicateur VAR MAX puis de 0,3 m pour l'indicateur VAR AL.

La zone d'étude correspondant à l'espace inclus dans la zone d'influence sur les basses eaux des nappes existantes mise en évidence pour chacun des scenarii étudiés, dans la limite du périmètre de la modélisation hydrogéologique.

Évaluation des zones liées à la réduction des impacts zones humides

Les zones liées à la réduction des impacts directs sur les zones humides correspondent :

- Aux berges lagunées ;
- Aux annexes hydrauliques.

Le calcul des superficies des berges lagunées et annexes hydrauliques prend en compte la variation de profondeur :

- Mégaphorbiaie : surface inclinée de NNN,0,3m à NNN,0,5m / sur toute la longueur de la BL ;
- Cariçaie jonchaie : surface inclinée de NNN à NNN,0,3m / sur toute la longueur de la BL ;
- Roselière :
  - ⇨ surface inclinée de NNN à NNN-0,3m / sur toute la longueur de la BL ;
  - ⇨ surface horizontale à NNN-0,3m / sur 50% de la longueur de la BL ;
- Cœur de lagune piscicole :
  - ⇨ 3m = surface horizontale à NNN-0,3m / sur 50% de la longueur de la BL (prof 0,7m) ;
  - ⇨ 1m = surface horizontale à NNN-0,3m / sur 50% de la longueur de la BL (prof 0,3m).
  - ⇨ La surface de berges lagunées et d'annexes hydrauliques considérées comme zone de réduction pour les impacts zones humides a été calculée en considérant les Cariçaie jonchaies, les roselières et les mégaphorbiaies (bleu, jaune et vert sur illustration précédente).

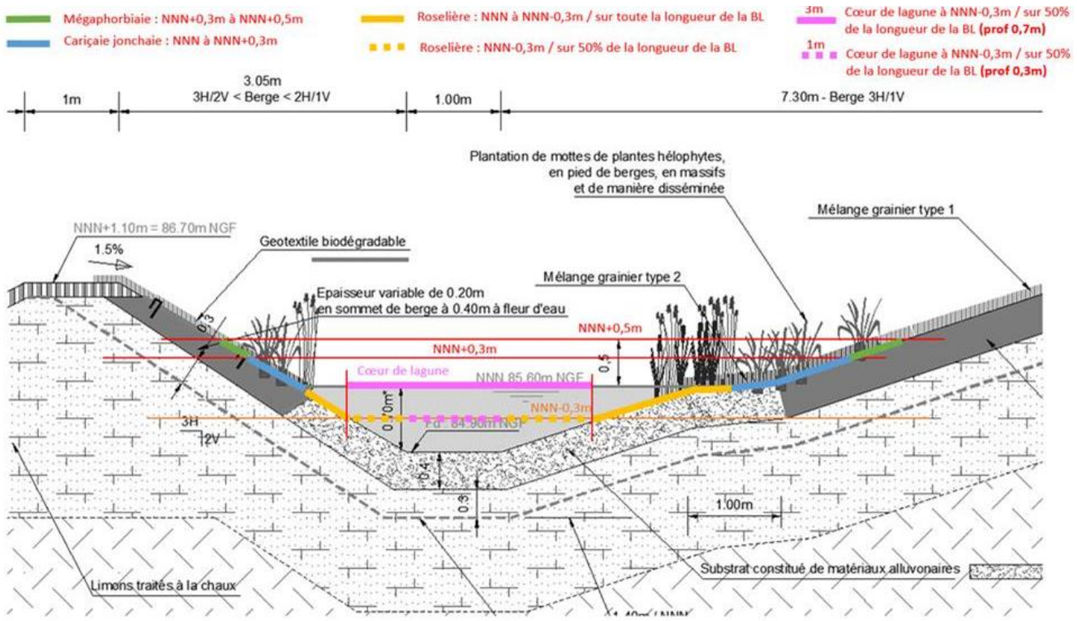


Illustration 42 : Zone prise en compte pour le calcul des surfaces de réduction de l'impact zones humides– Coupe type en section courante d'une berge lagunée

(Source : ONE, 2021)

12.4 Matrice hydromorphologique

12.4.1 Présentation

Ce chapitre a pour objet de présenter la méthode d'évaluation des enjeux, des impacts et des mesures de réduction et de compensation concernant l'hydromorphologie des cours d'eau qui se rencontrent essentiellement dans le bassin de la Somme. Cette méthode d'évaluation est traduite dans une matrice mise en œuvre dans le cadre du DAE I allant de Compiègne à Passel.

La matrice présente les niveaux d'enjeux, les impacts et mesures sur les compartiments associés aux cours d'eau et aux milieux humides et aquatiques associés, selon une approche hydro-systémique :

- Régime hydrologique
- Continuité de la rivière : continuité des organismes et continuité sédimentaire
- Conditions morphologiques : variation de la profondeur et de la largeur de la rivière, structure et substrat du lit mineur (type de substrat) et structure de la rive (matériaux)
- Ripisylve : continuité, strate présente, épaisseur et type de végétation
- Frayères lithophiles et phytophiles
- Lit majeur : connectivités latérales, occupation du lit majeur et zones humides

Il est à noter que la présente matrice n'a pas vocation à justifier l'équivalence des pertes et des gains concernant les zones humides, pour lesquelles une méthode spécifique est proposée.

Rappel du cadre règlementaire

À l'exclusion des ratios proposés dans le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 qui proposait une compensation à 100% des fonctionnalités sans les détailler, aucune prescription règlementaire n'indique de ratio ou de pondération spécifique en fonction des enjeux des cours d'eau.

Toutefois, afin d'ajuster les pertes et les gains, une pondération des enjeux est proposée. Cette dernière se veut simple et facilement compréhensible pour juger rapidement de l'intérêt hydromorphologique et écologique de la mesure et son efficacité au regard des impacts à réduire puis à compenser. Ainsi certains critères de la méthode Missouri ont été repris, mais de manière simplifiée.

Enjeux

Suite au retour d'expérience du DAE I de Compiègne à Passel et au vu du contexte des autres secteurs, il est proposé une pondération en fonction des enjeux des cours d'eau. Cette pondération s'appuie :

- Sur l'état initial des cours d'eau avec prise en compte de l'état de conservation de ce dernier,
- Le classement sur deux listes de cours d'eau, définies par l'article L. 214-17 du code de l'environnement :
  - ⇨ la liste 1, qui vise la non-dégradation de la continuité écologique, par l'interdiction de création de nouveaux obstacles à la continuité ;
  - ⇨ la liste 2, qui vise la restauration de la continuité écologique, par l'obligation de restaurer la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments, dans un délai de 5 ans après l'arrêté de classement.

Ce délai peut faire l'objet d'une prolongation, sous certaines conditions.

Ceci permet d'aboutir à la pondération présentée dans le tableau suivant.

	Pondération
Cours d'eau classé liste 1 ou 2	1,25
Cours d'eau naturel ou cours d'eau classé mais perturbé	1,00
Cours d'eau perturbé	0,75

Zones de mesures de réduction

Les mesures de réduction ont été comptabilisées ainsi :

- Les linéaires de cours d'eau rétablis dans les aqueducs avec reconstitution du lit avec des matériaux sont comptabilisés avec un facteur de réduction de 0,5 afin de tenir compte du caractère artificiel du milieu reconstitué ;
- Les linéaires des cours d'eau rétablis avec présence d'enrochements libres s'imposant pour la sécurité des ouvrages en terre du CSNE. Il s'agit de courts linéaires. Un facteur de 0,5 en raison de la mobilité latérale contrainte réduite engendrée par la présence des blocs non liés, multiplié à un facteur de 0,9 pour le temps de colonisation par la végétation aquatique ou subaquatique au sein des interstices entre les blocs,
- Les berges lagunées n'ont pas été comptabilisées, du fait qu'elles concernent le CSNE, masse d'eau artificielle déconnectée du réseau hydrographique impacté ;

- Les annexes hydrauliques ont été comptabilisées en prenant en compte les surfaces d'habitat aquatique ou subaquatique reconstitués en particulier pour le frai du poisson. Un facteur de 0,9 a été appliqué afin de prendre en compte la durée nécessaire à la fonctionnalité attendue de ces milieux créés. Étant connectées au CSNE, masse d'eau artificielle, les annexes hydrauliques ne répondent qu'aux impacts sur les frayères dans le canal du Nord et non à ceux sur celles de l'Ingon, de la Motte ou encore de la Somme. Dans le cas des cours d'eau, ce sont les noues ou bras morts créés sur tous les cours d'eau qui s'inscrivent en mesure de compensation des pertes de linéaires de frayères sur l'Ingon et la Motte. Pour cela, une petite noue annexe sera mise en place au niveau du lit actuel de l'Ingon, comptabilisée comme mesure compensatoire selon les mêmes critères que ceux appliqués pour les annexes hydrauliques du CSNE ;
- Les ripisylves reconstituées sont comptabilisées ici avec également ce même facteur de 0,9.

Travaux en eau

Les travaux en rivière ont été minimisés au strict nécessaire dans le cadre de la conception notamment en minimisant le linéaire de dérivation en privilégiant le franchissement en siphon au lieu d'aqueduc nécessitant un ajustement du profil en long du cours d'eau en amont de l'OH de franchissement.

Mesures de compensation

Seules les mesures présentant un gain par rapport à l'état initial sont considérées comme des mesures compensatoires. Les mesures compensatoires comportant un aménagement artificiel sont pondérées par un coefficient de 0,5 pour prendre en compte cette artificialisation ponctuelle.

	Pondération
Mesure comportant une structure artificialisée (recalibrage, buse, …)	0,50
Mesure située sur un autre cours d'eau mais en continuité avec le cours d'eau impacté	0,75
Mesure située sur un autre cours d'eau perturbé	0,50
Mesure nécessitant un temps de reprise naturelle	0,90

12.4.2 Sécurisation foncière et temporalité de mise en œuvre des mesures

Toutes les mesures proposées sont situées au droit du projet et sur des terrains acquis par la SCSNE pour le compte de l'État. Leur assiette foncière entrera dans le Domaine Public Fluvial (DPF) garantissant leur pérennité.

Par ailleurs, les mesures compensatoires réalisées dans la bande DUP, donc à proximité des sites d'impacts, seront engagées avant ou en même temps que les travaux. Il n'y aura donc pas de décalage temporel significatif.

Ces considérations permettent de ne pas pondérer ces mesures du fait de mise en place tardive ou d'absence de sécurisation des mesures.

	Pondération
Mesures situées dans les terrains acquis pour le compte de l'État	1
Mesures réalisées avant ou pendant les travaux	1

Ainsi, le niveau d'incertitude de l'équivalence fonctionnelle des mesures indiqué dans l'avis de l'Autorité Environnementale est pris en compte à travers :

- La pondération des mesures ayant une fonctionnalité moindre ou mettant du temps à atteindre leur optimum,
- La recherche d'un ratio de compensation supérieur à 1 pour l'ensemble des impacts.

12.4.3 Application

Affluents de la Verse

Les cours d'eau présents dans le bief 3 entre Noyon et Catigny sont des petits affluents de la Verse : Ru des Plaines d'Orchies, Ru des Combles et Ru du fossé de Viéville et Ru Calendes. Ils ont été fortement aménagés et présentent un potentiel écologique très faible. Ils ne sont pas classés au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement.

⇨ Un coefficient de 0,75 est appliqué pour ces cours d'eau.

Affluents de la Mève et du ru Fissier

La Mève n'est pas impactée par les travaux du CSNE et n'est donc pas intégrée à la matrice.

Seul, son affluent, le Ru Fissier à faible potentiel biogène, est impacté par le projet.

⇨ Un coefficient de 0,75 est appliqué pour le Ru Fissier

La Tortille

Comme pour l'Ingon, la Tortille est un cours d'eau de la liste 1. En revanche, contrairement à celui-ci, du fait de sa qualité hydroécologique fortement dégradée et fortement perturbée suite à l'aménagement du canal du Nord, le coefficient appliqué pour la Tortille est de 1.

⇨ Un coefficient de 1 est appliqué pour ce cours d'eau.

Autres cours d'eau

Le Ru de la Fontaine des Aulnes se rejette au Canal du Nord quelques centaines de mètres après son interception avec le CSNE. Ce cours d'eau a été fortement aménagé, il présente un faible intérêt écologique.

La Rivière bleue est un affluent du petit Ingon lui-même affluent de l'Ingon. Il s'agit d'un cours d'eau rectifié et recalibré à potentiel écologique très faible.

La Motte est un affluent du Canal du Nord. Il s'agit d'un cours d'eau rectifié et recalibré à potentiel écologique très faible.

À noter que le Ru de la Fontaine Turpin (affluent de la Verse), le Fossé des Fonds (affluent de la Mève) et le Ru de la Fontaine des Billes ne sont pas considérés comme des cours d'eau d'après les données des DDT60 et DDT80. Ils feront cependant l'objet d'aménagements hydro-écologiques qui sont considérés en réduction d'impact ici.

⇨ Un coefficient de 0,75 est appliqué pour ces cours d'eau.

Zone d'impacts considérées et prise en compte de la pondération

Les impacts du projet sont évalués pour chacun des cours d'eau pour les différents critères de fonctionnalité des milieux associés aux cours d'eau. Il s'agit ainsi du substrat, de la nature des berges, de la dynamique alluviale ou encore de la ripisylve et des frayères. Une analyse des effets sur l'ichtyofaune est proposée, car le poisson est un bon indicateur à la fois de la qualité du milieu et de la continuité écologique liée au cours d'eau.

L'impact du projet sur les cours d'eau est lié à la traversée des cours d'eau qui sont rétablis via des ouvrages de franchissement.

Ainsi, pour la réalisation des rétablissements hydrauliques comprenant des dérivations définitives et des ouvrages hydrauliques de franchissement, des milieux physiques de tronçons de cours d'eau seront détruits, artificialisés ou dégradés.

Ces impacts sont dus aux :

- ouvrages hydrauliques de rétablissements sous le CSNE et ses aménagements connexes tels que les rétablissements routiers ;
- renforcements de berge ou de fond de lit ;
- dérivations ou rescindements définitifs nécessaires au rétablissement hydraulique conduisant à la destruction de tronçons de cours d'eau en amont ou à l'aval de l'OH de franchissement ;
- travaux nécessaires à ces ouvrages : accès depuis les berges, passages à gué lorsqu'ils sont autorisés, destruction de la végétation rivulaire, aménagements de pistes provisoires, …

Les incidences principales sont les suivantes :

- la destruction ou la dégradation de l'état actuel du lit mineur composé de :
  - ⇨ son substrat : destruction ou altération du fond du lit, par impacts directs due à la pose par exemple de dalles béton, ou d'enrochements ainsi que par impacts indirects du fait de perturbation du transport solide pouvant engendrer une modification significative de ses caractéristiques granulométriques et de sa mobilité ;
  - ⇨ ses berges : destruction de l'état initial des berges par techniques de renforcement tels que les enrochements, des murs de béton ou des palplanches, destruction de la végétation par débroussaillage ou abattage des arbres et altération de sa diversité du fait de la réduction induite des processus érosifs latéraux ;
  - ⇨ sa dynamique alluviale : par incidence indirecte, réduction de sa dynamique (perte de mobilité des dépôts par exemple) conduisant à une altération de sa diversité morphologique conduisant à une modification ou dégradation de la diversité des faciès d'écoulement ;
  - ⇨ sa ripisylve détruite ou dégradée par débroussaillage ou abattage des arbres ;
- la réduction de ses connectivités longitudinales du fait de l'aménagement de seuils, siphons ou de reprofilages perturbant le débit solide, l'érosion verticale ; les réajustements naturels de profils en long,
- la réduction de ses connectivités latérales avec le lit majeur du fait de la dégradation des berges ou de la ripisylve ou d'aménagements opérés dans le lit majeur.

Ainsi, les impacts sur les milieux physiques dépendent de la nature des travaux dits en rivière ou des ouvrages qui seront réalisés.

Pour les siphons, le fil d'eau aval projet est le même que le fil d'eau actuel. En revanche, comme une continuité hydraulique du siphon est recherchée, même pour un petit débit, il faut un fil d'eau amont égal au fil d'eau aval, donc aucune pente sur 100 m environ au niveau du siphon.

Il est donc nécessaire de creuser le profil en long en amont de l'ouvrage, comme indiqué dans le tableau ci-avant (entre 40 cm et 120 cm). Le niveau du terrain naturel est rattrapé vers l'amont en augmentant localement la pente longitudinale du cours d'eau.

Le projet engendre un impact brut de destruction de chenal d'écoulement de cours d'eau évalué à 4105 m. Cette valeur est à considérer sans la prise en compte de la recréation de chenal d'écoulement.

Concernant l'évaluation des impacts, un coefficient a été appliqué aux pertes de linéaires de cours d'eau en fonction de l'enjeu lié aux cours d'eau.

Zones de mesures de réduction

Les mesures de réduction ont été comptabilisées ainsi :

- Les linéaires de cours d'eau rétablis dans les aqueducs avec reconstitution du lit avec des matériaux sont comptabilisés avec un facteur de réduction de 0,5 afin de tenir compte du caractère artificiel du milieu reconstitué ;
- Les linéaires de la Tortille rétablis en amont et aval de l'ouvrage de rétablissement ont été comptabilisés en appliquant un coefficient de 0,9, pour le temps de reprise naturelle du lit recréé,
- Les linéaires des cours d'eau rétablis avec présence d'enrochements libres s'imposant pour la sécurité des ouvrages en terre du CSNE. Il s'agit de courts linéaires. Un facteur de 0,5 en raison de la mobilité latérale contrainte réduite engendrée par la présence des blocs non liés, multiplié à un facteur de 0,9 pour le temps de colonisation par la végétation aquatique ou subaquatique au sein des interstices entre les blocs,
- Les berges lagunées n'ont pas été comptabilisées, du fait qu'elles concernent le CSNE, masse d'eau artificielle déconnectée du réseau hydrographique impacté,
- Les annexes hydrauliques ont été comptabilisées en prenant en compte les surfaces d'habitat aquatique ou subaquatique reconstitués en particulier pour le frai du poisson. Un facteur de 0,9 a été appliqué afin de prendre en compte la durée nécessaire à la fonctionnalité attendue de ces milieux créés. Étant connectées au CSNE, masse d'eau artificielle, les annexes hydrauliques ne répondent qu'aux impacts sur les frayères dans le canal du Nord et non à ceux sur celles de l'Ingon.
  - Pour ces dernières, ce sont les noues ou bras morts créés sur tous les cours d'eau qui s'inscrivent en mesure de compensation des pertes de linéaires de frayères sur l'Ingon. Pour cela, une annexe hydraulique sera mise en place au niveau du lit actuel de l'Ingon et répondra à ces critères.
- Les ripisylves reconstituées sont comptabilisées ici avec également ce même facteur de 0,9.

Les travaux en rivière ont été minimisés au strict nécessaire dans le cadre de la conception notamment en minimisant le linéaire de dérivation en privilégiant le franchissement en siphon au lieu d'aqueduc nécessitant un ajustement du profil en long du cours d'eau en amont de l'OH de franchissement.

12.5 Difficultés rencontrées

L'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

Parmi les difficultés rencontrées, apparaissent l'hétérogénéité des données existantes (techniques ou réglementaires), l'état partiel des connaissances scientifiques ou techniques ou l'adaptation imparfaite des méthodes d'investigations.

Les difficultés plus spécifiques sont présentées par thème dans les paragraphes ci-après.

12.5.1 Etat initial

La définition de l'état initial a été élaboré dans un souci d'exhaustivité.

Les aires d'étude du projet présentent une grande richesse d'informations et en particulier concernant le milieu naturel (habitats, faune, flore, déplacement …). Aussi l'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

Certains thèmes ont nécessité des investigations de terrains plus poussées, d'autres se sont basés sur des modèles et des logiciels complexes (hydraulique, hydrogéologique, …) eux-mêmes basés sur une récolte importante de données auprès des différents acteurs du territoire. Ces différences ont généré une hétérogénéité apparente dans la présentation des méthodologies d'analyse et des résultats suivants les thématiques.

12.5.2 Effets dus au chantier

Le chantier est la première étape concrète de la réalisation d'un projet et c'est aussi celle où se manifestent de manière visible les premières atteintes au milieu ou au cadre de vie.

Les effets du chantier sont le plus souvent temporaires, mais ils peuvent être lourds de conséquence si des dispositions particulières visant à les réduire ne sont pas prises dans la conduite et l'ordonnancement des travaux. L'ampleur des impacts n'est pas toujours proportionnelle à la nature des travaux et un petit chantier mal conduit peut, lorsqu'il est implanté en zone sensible, conduire à des impacts irréversibles.

Les nuisances liées aux travaux autres que celles indiquées dans l'étude d'impact pourraient survenir pendant la réalisation des travaux, du fait d'effets cumulés avec plusieurs chantiers, du décalage dans le planning … Cela rend difficile la mise en évidence exhaustive et l'évaluation des impacts réels à l'avance.

12.5.3 Effets dus au projet et mesures associées

Ces évaluations se sont appuyées sur des mesures physiques et des observations quantifiées. Elles utilisent la prédiction des impacts par analogie, sur la base du constat de l'impact réel d'aménagements déjà réalisés et de l'interprétation des modifications intervenues. Au vu de l'expérience acquise par les experts, les effets ont été extrapolés à partir de cas similaires.

Il convient de rappeler que l'opération n'est pas encore définie dans tous ses détails. Ses caractéristiques précises et définitives ne seront arrêtées qu'à l'issue des phases ultérieures de définition et de réflexions développées lors de l'enquête publique. Ainsi les effets et les mesures proposées correspondent au projet suivant les caractéristiques déterminées à ce stade des études (AVP).

Il est à noter que certaines études de la phase PRO ont été anticipées, afin de pouvoir donner un niveau de détail suffisant dans ce document. Il s'agit notamment des études concernant :

- la définition et la localisation des emprises chantier (localisation des installations de chantier, base-vie, dépôts provisoires, pistes de chantier),
- les modalités de réalisation des travaux et notamment les estimations des consommations d'eau prévisionnelles, des débits d'exhaure pour les travaux en profondeur, le dimensionnement des bassins d'assainissement provisoires,
- le dimensionnement des bassins d'assainissement définitifs,
- la restauration de la Tortille, et notamment la réalisation d'une modélisation hydraulique,
- la gestion des déblais et des sédiments (estimations plus précises des quantités, modalités et filières de gestion).

Ces caractéristiques devront également prendre en compte la réglementation en vigueur dans la mesure où celle-ci aurait évolué entre l'élaboration du présent dossier et la réalisation des travaux.

12.5.4 Assemblage des documents produits

Les études techniques de conception se sont particulièrement développées depuis les études amont d'Avant-Projet Sommaire jusqu'à la définition du projet, stade ultime avant sa réalisation.

Compte tenu de l'ampleur et de la complexité de ce projet, sa conception et sa réalisation (maîtrise d'œuvre) ont été prévues selon un découpage en plusieurs secteurs géographiques (Passel – Péronne, Péronne – Etricourt-Manancourt, Etricourt-Manancourt – Aubencheul-au-Bac), clairement définis et présentant des spécificités propres.

Bien que validé par les services instructeurs et corroboré par une analyse juridique, ce découpage a conduit les différents intervenants à développe dans la **Pièce A1** un argumentaire précis sur l'opportunité de ce découpage tant environnementale, fonctionnelle qu'économique.

La conception des ouvrages revenait aux différents opérateurs de maitrise d'œuvre sur les secteurs prédéfinis. Il leur incombait la réalisation des demandes d'autorisation environnementales afférentes à leur périmètre d'intervention.

Il s'agissait alors de développer un cadre général de présentation des dossiers (types et modalités de présentation des contenus) et de s'assurer d'une cohérence d'ensemble des mesures d'insertion ou de suivi proposées.

Un enjeu majeur de fiabilité juridique a également guidé la finalisation des dossiers produits. Par ailleurs, un effort de clarté et de lisibilité par le public des dossiers produits devait constituer un des fils conducteurs des documents élaborés.

La gestion des interfaces avec les services instructeurs, mais aussi entre la Maitrise d'ouvrage associée à son Assistant et les différents Maitres d'œuvre constituait un enjeu majeur visant à faciliter les nécessaires arbitrages, tant au plan technique, juridique que factuel.

Cette gestion repose sur différents éléments élaborés dès la Demande d'Autorisation Environnementale du secteur allant de Compiègne à Passel, présentés aux services de l'Etat dès 2018.

13 Auteurs des études

Étude réalisée sous la maîtrise d'ouvrage de la Société du Canal Seine Nord-Europe, avec le concours technique du Groupement PC DAU.

Les partenaires financiers et techniques remercient toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration de ce document.

Coordination générale du maitre d'ouvrage

David Becart : Responsable du pôle environnement à la SCSNE.

Yannick Barbry, Antoine Lefrancq et Stéphanie Pasquet : ingénieurs environnement à la SCSNE.

Préparation et assemblage de la Pièce :

Jean-Noël Luce : Co-directeur de projet, Consultant environnement, Equilibre Environnement.

Alain Talbot : Co-directeur de projet, Ingénieur hydrogéologue, Anteagroup.

Sylvain Palix : Adjoint au Chef de projet, Ingénieur en hydraulique et environnement.

Contributions spécifiques :

Méthodologie, législation : Jean-Noël Luce et Alain Talbot.

Hydrogéologie, modélisation eaux souterraines : Norbert Kleinmann, Jessica Momboisse et Alain Talbot, Anteagroup.

Hydraulique, modélisation qualité : Axel Aurouet et Cédric Lanoiselé, Anteagroup.

Fonctionnalité des zones humides : Gaylord Dujardin et Frank Spinelli, Ecosphère.

Étude de dangers : Elsa Henry et Sylvain Palix, Anteagroup.

Matrice des risques potentiels : Chadi Eid, SA Era.

SIG : Natacha Bour et Jacques Borde, Anteagroup.

Contrôle de la Pièce :

Charlène Caron : ingénieure environnement confirmée, Setec.

Delphine Stagnara : ingénieure environnement confirmée, Setec.

objectif nord europe
Secteurs 2 et 4

Elaboration sectorielle de la Pièce :

Eric Meyer : ingénieur environnement confirmé, Egis.
Aurélie Pinte : ingénieure environnement confirmée, Ingérop.
Sébastien Allard : ingénieur environnement confirmé, Egis.
Simon Millard : ingénieur environnement, Ingérop.
Marielle Bénat : ingénieure d'études environnement, Egis.

Études spécifiques :

Hydrogéologie : Sébastien Floriat, Lionel Demongodin, Quentin Beaumont, Egis.
Hydraulique : Adrien Guiheux, Jean-Philippe Sixdenier, ISL / Steven Lecorre, Laura Manteau, Egis.
Hydroécologie : Jean François Salmin, Fabrice Péguin, Claire Garabedian, Egis.
Faune / flore / habitats : David Ferreira, Christophe Girod, Quentin Guibert, Egis.
Sédiments et terres polluées : Richard Tassin, Ingérop.
Écluses : Alexis Delaunoy, Claire Darras, Egis.
Étude de dangers : Luc Deroo, Egis.
SIG : Auréline Cazarre, Maxime Rouchès, Florent De Wazières, Egis.

Secteur 3

Elaboration sectorielle de la Pièce :

Dorothée Sander : ingénieure confirmée environnement, Arcadis.
Magali Taburet : ingénieur confirmé environnement, Arcadis
Déborah Tolvai : ingénieur environnement, Arcadis.
Chloé Dalido : ingénieure confirmée milieux aquatiques, Biotope.

Etudes spécifiques :

Hydrogéologie : Julien Kirmaier, Arcadis.
Hydraulique : Benjamin Gautier, Arcadis.
Ouvrages hydrauliques : Laurent Ballut,
Milieu naturel : Chloé Dalido, Biotope.

14 Annexes

Les annexes à la présente pièce sont de deux sortes :

- Les annexes jointes au corps de ce document. On y retrouve :
  - ⇨ Annexe 14.1. Aménagements projetés répertoriés, classés selon leur codification utilisée et leur localisation par rapport à l'axe du CSNE (exprimée en pk),
  - ⇨ Annexe 14.2. Réseau piézométrique du CSNE (ex-réseau VNF)
  - ⇨ Annexe 14.3. Fiches relatives aux caractéristiques de l'assainissement
  - ⇨ Annexe 14.4. Projet de traitement des rejets d'eaux de chantier et des prélèvements dans le canal du Nord. Accord cadre VNF / SCSNE sur les eaux d'exhaure
  - ⇨ Annexe 14.5. Alimentation en eaux du CSNE et des canaux existants
  - ⇨ Annexe 14.6. Rapports et avis des hydrogéologues agréés, et leur mémoire en réponse
- Les annexes complémentaires citées au chapitre 14.7 fournies sous la forme de rapports indépendants.

14.1 Aménagements projetés répertoriés

Sur la base du plan général d'implantation, liste des aménagements projetés avec comme codification deux lettres suivis du pk (en hm) permettant ainsi de géolocaliser chacun d'entre eux.

Légende accompagnant cette liste :

Ouvrages	*Codification*	
Annexe Hydraulique	AHXXXX	AH
Avant-port	APXXXX	AP
Aire de stationnement	ASXXXX	AS
Bassin assainissement	BAXXXX	BA
Bief	BFXXXX	BF
Bassin anti-intumescence	BIXXXX	BI
Berge Lagunée	BLXXXX	BL
Barrage réservoir	BRXXXX	BR
Bassin virement	BVXXXX	BV
Dépôt Définitif	DDXXXX	DD
Dépôt Provisoire	DPXXXX	DP
Déversoir	DVXXXX	DV
Ecluse	ECXXXX	EC
Installations de chantier connues	ICXXXX	IC
Passage grande faune	GFXXXX	GF

Ouvrages	*Codification*	
Modelés Paysagers	MPXXXX	MP
Ouvrage Hydraulique	OHXXXX	OH
Ouvrage Hydraulique sous voirie	OVXXXX	OV
Pont Canal	PCXXXX	PC
Plateformes des ports (y compris plateforme céréalière)	PFXXXX	PF
Passage Inférieur (routes)	PIXXXX	PI
Passage supérieur (routes)	PSXXXX	PS
Pontons de pêche	PPXXXX	PP
Pont Rail	PRXXXX	PR
Nouveaux piézomètres	PZ XXXX	PZ
Quai Port (y compris quai céréalier)	QPXXXX	QP
Quai travaux (quai et plateforme)	QTXXXX	QT
Dérivations définitives des cours d'eau y compris reprofilage	RDXXXX	RD
Rescindement du canal du Nord	REXXXX	RE
Point de rejet dans le milieu récepteur	RMXXXX	RM

Ouvrages	Codification	
Mares	MAXXXX	MA
Mesures de compensation	MCXXXX	MC

Ouvrages	Codification	
Sorties d'eau	SEXXXX	SE
Voies latérales	VLXXXX	VL
Zone d'expansion des crues	ZEXXXX	ZE

Tableau 109 : Liste des aménagements projetés selon leur codification, par pk croissants

(Source : ONE et ACSW, 2023)

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
EC1072	Ecluse du CSNE	Montmacq	107,2	CSNE. Prélèvement dans l'Oise. Alimentation en eau du canal. Navigation
BF1173	Bief 2 du CSNE	Sempigny, Passel, Pont-L'Evêque, Noyon	117,3	CSNE Passel - Noyon. Navigation
PR1176	Liaison ferroviaire Creil-Jeumont	Passel, Pont-L'Evêque	117,6	SNCF. Rétablissement ferroviaire
DP1176	Site de dépôt provisoire	Pont-L'Evêque	117,6	Site de dépôt provisoire
OV1176	OH sous VF Creil Jeumont / Thalweg	Pont-L'Evêque	117,6	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1177	OH sous AS D64 Est / Thalweg	Pont-L'Evêque	117,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1178	Site de dépôt provisoire	Pont-L'Evêque	117,8	Site de dépôt provisoire
OV1178	OH sous D64 / Thalweg	Passel, Pont-L'Evêque	117,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
MC1178	Site compensatoire corridor des deux canaux	Passel, Pont-l'Evêque, Noyon Vauchelles, Beaurains-lès-Noyon, Porquéricourt	117,8	Mesure compensatoire (dont zone humide)
RM1178	Ouvrage de rejet	Passel	117,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1179	Site de dépôt provisoire pour SNCF	Pont-L'Evêque	117,9	Site de dépôt provisoire
RM1180	2 ouvrages de rejet	Passel	118	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1180	Site de dépôt provisoire	Pont-L'Evêque	118	Site de dépôt provisoire
OV1181	OH sous D64 / Thalweg	Pont-L'Evêque	118	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1181	2 ouvrages de rejet	Passel	118,1	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PS1181	Rétablissement RD64	Passel, Pont-L'Evêque	118,1	Rétablissement routier
OV1182	OH sous D64 / Thalweg	Pont-L'Evêque	118,1	Ouvrage hydraulique sous voirie
PP1182	Ponton de pêche	Passel	118,2	Ponton de pêche
DP1183	Site de dépôt provisoire	Pont-L'Evêque	118,3	Site de dépôt provisoire
DP1185	Site de dépôt provisoire	Noyon	118,5	Site de dépôt provisoire
DV1186	Déversoir - rejet dans le CSNE	Noyon	118,6	Ouvrage de rejet : chute en escalier
QT1186	Quai travaux de Pont l'Évêque	Noyon	118,6	Quai travaux
RM1186	Ouvrage de rejet	Noyon	118,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
PS1187	Rétablissement RD1032	Pont-L'Evêque, Noyon	118,7	Rétablissement routier
BA1187	Bassin assainissement	Noyon	118,7	Bassin RD1032
RM1187	Ouvrage de rejet après BA1187	Noyon	118,7	Point de rejet. Rejet au CDN
BA1188	Bassin assainissement	Noyon	118,8	Bassin RD932 dont ZAC Mont Renaud
DV1188	Déversoir - rejet dans le CSNE dont Rejet ZAC Mont Renaud	Noyon	118,8	Ouvrage de rejet : chute en escalier / Thalweg dont rejet ZAC
RM1189	Ouvrage de rejet après BA1188	Noyon	118,9	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1189	OH sous D932E / Thalweg / buse existante	Noyon	118,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1189	OH sous D932E / Thalweg	Noyon	118,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
PS1190	Rétablissement D932E	Noyon	119	Rétablissement routier
IC1192	Installation de chantier	Noyon	119,2	Installation de chantier
DP1193	Site de dépôt provisoire	Noyon	119,3	Site de dépôt provisoire
IC1195	Installation de chantier	Noyon	119,5	Installation de chantier
AP1196	Avant-port aval de l'écluse de Noyon	Noyon	119,6	Avant-port
RM1197	Ouvrage de rejet	Noyon	119,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
EC1198	Ecluse de Noyon du CSNE	Noyon	119,8	CSNE. Construction et mise en service de l'écluse. Navigation
PS1198	Rétablissement D938E sur écluse de Noyon	Noyon	119,8	Rétablissement routier
BF1198	Bief 3 du CSNE	Noyon, Vauchelles, Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon, Sermaize, Catigny	119,8	CSNE Noyon - Catigny. Navigation
MP1200	DEP200	Noyon	120	Modelé paysager
IC1200	Installation de chantier de l'écluse de Noyon	Noyon	120	Installation de chantier
DP1200	Site de dépôt provisoire pour l'écluse de Noyon	Noyon	120	Site de dépôt provisoire
OH1203	Thalweg	Noyon	120,3	Traversée hydraulique / Thalweg
BI1204	Bassin anti-intumescence	Noyon	120,4	Bassin anti-intumescence Ecluse de Noyon
AP1205	Avant-port amont de l'écluse de Noyon	Noyon	120,5	Avant-port
DP1205	Site de dépôt provisoire	Noyon	120,5	Site de dépôt provisoire
MP1210	DEP 210	Noyon	120,5	Modelé paysager
QT1206	Quai travaux de Noyon	Noyon	120,6	Quai travaux
OH1209	Ru des Plaines d'Orchies / Aqueduc	Vauchelles	120,9	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1209	Ru des Plaines d'Orchies	Vauchelles	120,9	Dérivation définitive du cours d'eau
SE1210	1 paire de sorties d'eau (2 x 3 modules)	Vauchelles	121,1	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DP1212	Site de dépôt provisoire	Noyon, Vauchelles	121,2	Site de dépôt provisoire
MP1212	DEP 210	Noyon, Vauchelles	121,2	Modelé paysager
OV1213	OH sous VC Vauchelles / Thalweg	Vauchelles	121,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1213	Ouvrage de rejet	Vauchelles	121,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1214	Ru des Combles / Aqueduc	Vauchelles	121,4	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1214	Ru des Combles	Vauchelles	121,4	Dérivation définitive du cours d'eau
OV1214	OH sous VC Vauchelles / Thalweg	Vauchelles	121,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1214	OH sous D934 ouest / Ru des Combles	Vauchelles	121,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1214	OH sous VC Vauchelles / Thalweg	Porquéricourt	121,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1214	Ouvrage de rejet après BA1215	Vauchelles	121,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
BA1215	Bassin assainissement	Vauchelles	121,5	Bassin assainissement RD934 / Contournement Noyon
VL1215	rétablissement voie latérale VC Vauchelles - D934	Vauchelles, Porquéricourt	121,5	Rétablissement routier
RM1215	Ouvrage de rejet	Vauchelles	121,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MP1215	DEP 215	Vauchelles, Porquéricourt	121,5	Modelé paysager
MP1216	DEP 216	Vauchelles, Porquéricourt	121,5	Modelé paysager
IC1216	Installation de chantier	Vauchelles, Porquéricourt	121,6	Installation de chantier
PS1216	Rétablissement D 934	Vauchelles, Porquéricourt	121,6	Rétablissement routier
BL1217	Berge lagunée	Porquéricourt	121,7	Berge lagunée
MP1217	DEP 217	Porquéricourt	121,7	Modelé paysager
VL1217	Rétablissement voie latérale VC Porquéricourt-D934	Vauchelles, Porquéricourt	121,7	Rétablissement routier
OV1217	OH sous VC Porquéricourt / Ru du Château de Viéville	Porquéricourt	121,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
OH1218	Ru du Château de Viéville / Siphon	Porquéricourt	121,8	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1218	Ru du Château de Viéville	Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon	121,8	Dérivation défintive du cours d'eau
RM1218	Ouvrage de rejet	Porquéricourt	121,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1218	OH sous D934 ouest / Ru du Château de Viéville	Porquéricourt	121,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
MP1219	DEP 219	Porquéricourt	121,7	Modelé paysager
DP1219	Site de dépôt provisoire	Porquéricourt	121,9	Site de dépôt provisoire
AH1221	Annexe hydraulique	Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon	122,1	Annexe hydraulique
MP1222	modelé paysager	Porquéricourt	122,2	Modelé paysager
OH1223	Ru Calendes / Siphon	Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon	122,3	Traversée hydraulique / cours d'eau

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
RD1223	Ru Calendes	Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon	122,3	Dérivation définitive du cours d'eau
OV1224	OH sous D934 ouest / Ru Calendes	Porquéricourt	122,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
BL1224	Berge lagunée	Porquéricourt	122,4	Berge lagunée
RM1224	Ouvrage de rejet après BA1225	Porquéricourt	122,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1225	OH sous VC Calendes / Thalweg	Porquéricourt	122,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
MC1225	Site compensatoire corridor nord du noyonnais	Beaurains-lès-Noyon et Sermaize	122,5	Mesure compensatoire
BA1225	Bassin assainissement	Porquéricourt	122,5	Bassin assainissement RD934 / VC Calendes
DD1225	DEP 225	Beaurains-lès-Noyon	122,5	Site de dépôt définitif
VL1225	Rétablissement voie latérale VC Calendes-D934	Porquéricourt	122,5	Rétablissement routier
VL1226	Rétablissement voie latérale D934 ouest	Vauchelles, Porquéricourt	122,6	Rétablissement routier
DD1230	DEP 230	Beaurains-lès-Noyon	123	Site de dépôt définitif
OH1230	Thalweg	Beaurains-lès-Noyon	123	Traversée hydraulique / Thalweg
SE1230	1 sortie d'eau en rive droite (3 modules)	Beaurains-lès-Noyon	123	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
RM1233	Ouvrage de rejet	Porquéricourt	123,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1234	4 ouvrages de rejet	Porquéricourt, Beaurains-lès-Noyon	123,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1235	Ouvrage de rejet	Beaurains-lès-Noyon	123,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PS1235	Rétablissement D91	Beaurains-lès-Noyon	123,5	Rétablissement routier
DP1235	Site de dépôt provisoire	Beaurains-lès-Noyon	123,5	Site de dépôt provisoire
RM1236	Ouvrage de rejet	Porquéricourt	123,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1237	Ru Fontaine Turpin / Siphon	Sermaize	123,7	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1237	Ru Fontaine Turpin	Sermaize, Porquéricourt	123,7	Dérivation défintive du cours d'eau
OV1237	OH sous D934ouest / Ru Fontaine Turpin	Sermaize	123,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1238	OH sous D91 / Ru Fontaine Turpin	Sermaize	123,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
PP1239	Ponton de pêche	Sermaize	123,9	Ponton de pêche
OH1240	Thalweg	Sermaize	124	Traversée hydraulique / Thalweg
DD1240	DEP 240	Sermaize	124,2	Site de dépôt définitif
OV1240	OH sous D934 / Thalweg	Sermaize	124	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1241	2 ouvrages de rejet	Beaurains-lès-Noyon	124,1	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1241	OH sous Vignette / Thalweg	Sermaize	124,1	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1241	2 OH sous rue de la Vignette / Thalweg	Sermaize	124,1	Ouvrage hydraulique sous voirie

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
VL1242	rétablissement voie latérale rue de la Vignette	Beaurains-lès-Noyon, Sermaize	124,2	Rétablissement routier
OV1243	OH / Thalweg	Sermaize	124,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
BL1250	Berge lagunée	Sermaize	125	Berge lagunée
AS1250	Aire de stationnement	Sermaize	125,1	Aire de stationnement du port intérieur du Noyonnais
OH1255	Ru Fissier / Siphon	Sermaize	125,5	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1255	Ru Fissier	Sermaize	125,5	Dérivation définitive du cours d'eau
SE1255	1 sortie d'eau en rive droite (2 modules)	Sermaize	125,5	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OV1255	OH sous D39e/VC Behancourt / Ru Fissier	Sermaize	125,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1256	OH sous D39e/VC Behancourt / Thalweg	Sermaize	125,6	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1256	3 ouvrages de rejet	Sermaize	125,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
IC1257	Installation de chantier	Lagny	125,7	Installation de chantier
PS1257	Rétablissement VC n°1 - D934 - Behancourt	Sermaize	125,7	Rétablissement routier
RM1257	3 ouvrages de rejet	Sermaize	125,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1257	1 ouvrage de rejet	Sermaize	125,7	Point de rejet. Rejet dans le réseau existant
BV1259	Bassin de virement	Sermaize	125,9	Bassin de virement du port intérieur du Noyonnais
DP1259	Site de dépôt provisoire	Sermaize	125,9	Site de dépôt provisoire
BL1260	Berge lagunée	Sermaize, Catigny	126	Berge lagunée
DP1260	Site de dépôt provisoire pour AFAFE	Sermaize	126	Site de dépôt provisoire
PF1261	Plateforme du Port intérieur du Noyonnais	Sermaize, Catigny	126,1	Plateforme des ports
QP1261	Quai du Port intérieur du Noyonnais	Sermaize, Catigny	126,1	Quai port
OH1266	Thalweg	Catigny	126,6	Traversée hydraulique / Thalweg
PZ1267	Piézomètre Mève	Catigny	126,7	Piézomètre. Suivi des impacts sur les zones humides en phase travaux
MA1267	Mare de compensation sur le site de compensation de la Mève (CO1)	Catigny	126,7	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
ZE1267	Zone d'expansion des crues	Sermaize, Catigny	126,7	Zone d'expansion des crues
OH1268	Fossés des Fonds (sous CdN) / aqueduc	Catigny	126,8	Traversée hydraulique / cours d'eau
SE1268	1 paire de sorties d'eau sur rescindement CDN (3 modules)	Catigny	126,8	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
SE1270	1 paire de sorties d'eau (2 x 3 modules)	Catigny	126,9	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MC1270	Site compensatoire vallée de la Mève	Sermaize, Catigny	127	Mesure compensatoire (dont zone humide)
MP1270	modelé paysager (comblement CDN)	Catigny	127	Modelé paysager (comblement CDN)

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
DV1270	Déversoir	Catigny	127	
BI1271	Bassin anti-intumescence	Catigny	127,1	Bassin anti-intumescence Ecluse de Catigny
AH1273	Annexe hydraulique	Catigny	127,3	Annexe hydraulique
OH1273	Fossé des Fonds / aqueduc	Catigny	127,3	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1273	Fossé des Fonds / cours d'eau	Catigny	127,3	Dérivation définitive du cours d'eau
MP1274	modelé paysager (comblement CDN)	Catigny	127,4	Modelé paysager (comblement CDN)
MP1275	modelé paysager	Catigny	127,5	Modelé paysager
RE1275	Rescindement du Canal du Nord	Catigny	127,5	Rescindement
OV1276	OH sous chemin piéton/ Thalweg	Catigny	127,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1277	OH sous accès paturage / Thalweg	Catigny	127,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
RD1277	Fossé de la Mève / Thalweg	Catigny	127,7	Dérivation définitive du fossé (non cours d'eau)
AP1277	Avant-port aval de l'écluse de Catigny	Catigny	127,7	Avant-port
MP1277	DEP 277	Catigny	127,7	Modelé paysager
RM1279	Ouvrage de rejet	Catigny	127,9	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1280	Ouvrage de rejet	Catigny	128	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1281	OH sous accès service VC Catigny-Chevilly / Fossé de la Mève - Thalweg	Campagne	128,1	Ouvrage hydraulique sous voirie
PS1281	Rétablissement D 39 - sur CSNE	Catigny	128,1	Rétablissement routier
RM1281	2 ouvrages de rejet	Catigny	128,1	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1282	Ouvrage de rejet	Catigny	128,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1282	OH sous VC Catigny-Chevilly / Fossé de la Mève - Thalweg	Catigny	128,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
EC1282	Ecluse de Catigny du CSNE	Catigny	128,2	CSNE. Construction et mise en service de l'écluse. Navigation
PS1282	Rétablissement VC de Catigny - Chevilly/RD39 - sur CDN = PS19 sur les plans PRO	Catigny	128,2	Rétablissement routier
BF1282	Bief 4 du CSNE	Campagne, Ecuvilly, Beaulieu-les-Fontaines, Frétoy-le-Château, Ercheu, Libermont, Moyencourt, Breuil, Languevoisin-Quiquery, Nesle, Rouy-le-Grand, Mesnil-St Nicaise, Béthencourt-sur-Somme, Morchain, Pargny, Epénancourt, Licourt, Cizancourt, Saint-Christ-Briost, Villers-Carbonnel, Eterpigny, Barleux, Biaches, Cléry-sur-Somme, Péronne	128,2	CSNE Catigny - Biaches. Navigation
QT1282	Quai travaux de Catigny	Catigny, Campagne	128,2	Quai travaux
IC1282	Installation de chantier pour plateforme de lançage du tablier de l'OA sur le CdN	Catigny, Campagne	128,2	Installation de chantier
RM1283	Ouvrage de rejet	Catigny	128,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1283	OH sous D39e/VC Behancourt / Thalweg	Catigny, Campagne	128,3	Ouvrage hydraulique sous voirie

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
IC1283	Installation de chantier de l'écluse de Catigny	Catigny, Campagne	128,3	Installation de chantier
DP1283	Site de dépôt provisoire pour l'écluse de Catigny	Catigny, Campagne	128,3	Site de dépôt provisoire
RM1284	2 ouvrages de rejet	Catigny	128,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MP1284	DEP 284	Catigny	128,4	Modelé paysager
AP1287	Avant-port amont de l'écluse de Catigny	Catigny, Campagne	128,7	Avant-port
MC1287	Site compensatoire bois du Quesnoy	Catigny et Écuvilly	128,7	Mesure compensatoire (dont zone humide)
OH1287	Thalweg	Catigny	128,7	Traversée hydraulique / Thalweg
SE1296	1 sortie d'eau rive droite (3 modules)	Campagne	129,6	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
BL1293	Berge lagunée	Catigny, Campagne	129,7	Berge lagunée
MA1297	Mare de réduction sur le site de compensation du Bois du Quesnoy (R16)	Catigny, Campagne	129,7	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
DP1297	Site de dépôt provisoire	Catigny, Campagne	129,7	Site de dépôt provisoire
MA1298	Mare de réduction sur le site de compensation du Bois du Quesnoy (R16)	Catigny, Campagne	129,8	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
DD1300	DEP 300	Catigny, Campagne	130	Site de dépôt définitif
PP1301	Ponton de pêche	Catigny	130,1	Ponton de pêche
OV1302	OH sous D76 / Thalweg	Beaulieu-les-Fontaines	130,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1302	OH sous D76 / Thalweg	Beaulieu-les-Fontaines	130,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
PS1302	Rétablissement D 76	Catigny, Campagne, Beaulieu-les-Fontaines	130,2	Rétablissement routier
RM1302	8 ouvrages de rejet	Campagne	130,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1302	OH sous D76 / Thalweg	Beaulieu-les-Fontaines	130,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1302	OH sous RD76 / Ru de la fontaine des Aulnes	Beaulieu-les-Fontaines	130,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1303	3 ouvrages de rejet	Campagne	130,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1303	Ru de la fontaine des Aulnes / Siphon	Beaulieu-les-Fontaines	130,3	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1303	Ru de la fontaine des Aulnes	Campagne, Beaulieu-les-Fontaines	130,3	Dérivation définitive du cours d'eau
OV1306	OH sous D545(Oise) / D154(Somme) / Ru de la fontaine des Aulnes	Beaulieu-les-Fontaines	130,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
AS1306	Aire de stationnement	Beaulieu-les-Fontaines, Frétoy-le-Chateau	130,6	Aire de stationnement TDM
RM1307	2 ouvrages de rejet	Ercheu	130,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1310	2 ouvrages de rejet	Ercheu	131	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
BL1310	Berge lagunée	Frétoy-le-Château, Ercheu	131	Berge lagunée
MC1320	Site compensatoire Prairies et bois du Chapitre et de la Panneterie	Ercheu, Libermont, Frétoy-le-Château et Beaulieu-les-Fontaines	130,1	Mesure compensatoire (dont zone humide)

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
OH1310	Thalweg	Ercheu	131	Traversée hydraulique / Thalweg
OV1311	OH sous D545(Oise)/D154(Somme) / Thalweg	Ercheu	131	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1313	OH sous D545(Oise)/D154(Somme) / Thalweg	Ercheu	131,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
VL1313	rétablissement voie latérale Accès bois du Chapitre	Frétoy-le-Chateau	131,3	Rétablissement routier
VL1314	rétablissement voie latérale D545 (Oise) - D154 (Somme)	Beaulieu-les-Fontaines, Ercheu	131,4	Rétablissement routier
SE1315	1 sortie d'eau rive gauche (3 modules)	Ercheu	131,5	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
RM1318	2 ouvrages de rejet	Ercheu	131,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MA1320	Mare de réduction sur le site de compensation de La Panneterie / Bois du Chapitre (R16)	Ercheu, Libermont	132	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
MC1322	Site compensatoire Prairies et bois du Chapitre et de la Panneterie	Ercheu, Libermont	132,2	Mesure compensatoire (dont zone humide)
RM1323	2 ouvrages de rejet	Ercheu	132,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1323	Site de dépôt provisoire	Libermont	132,3	Site de dépôt provisoire
MA1324	Mare de réduction sur le site de compensation de La Panneterie / Bois du Chapitre (R16)	Libermont	132,4	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
BL1325	Berge lagunée	Libermont	132,5	Berge lagunée
SE1326	1 sortie d'eau rive gauche (3 modules)	Libermont	132,6	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OV1327	OH sous D545(Oise)/D154(Somme) / Thalweg	Ercheu	132,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
OH1331	Thalweg	Libermont	133,1	Traversée hydraulique / Thalweg
DD1335	DEP 335	Libermont	133,5	Site de dépôt définitif
OH1337	Thalweg	Libermont	133,7	Traversée hydraulique / Thalweg
PP1340	Ponton de pêche	Libermont	134	Ponton de pêche
OV1341	OH sous D15 / Thalweg	Ercheu	134	Ouvrage hydraulique sous voirie
VL1347	rétablissement voie latérale D15 - Ercheu	Ercheu	134,7	Rétablissement routier
OH1352	Thalweg	Ercheu	135,2	Traversée hydraulique / Thalweg
PP1353	Ponton de pêche	Ercheu	135,3	Ponton de pêche
PS1354	Rétablissement D 186	Ercheu	135,4	Rétablissement routier
RM1354	5 ouvrages de rejet	Ercheu	135,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1354	OH sous D186 / Thalweg	Ercheu	135,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1354	OH sous D186 / Thalweg	Ercheu	135,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1354	OH sous D186 / Thalweg	Ercheu	135,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1355	Ouvrage de rejet	Ercheu	135,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
MC1355	Site compensatoire vallon de la rivière bleue	Ercheu	135,5	Mesure compensatoire (dont zone humide)
DP1355	Site de dépôt provisoire est	Ercheu	135,5	Site de dépôt provisoire
DP1355	Site de dépôt provisoire ouest	Ercheu	135,5	Site de dépôt provisoire
OH1356	Ruisseau de la rivière bleue / Aqueduc	Ercheu	135,6	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1356	Ruisseau de la rivière bleue	Ercheu	135,6	Dérivation défintive du cours d'eau
MA1356	Mare de réduction sur le site de compensation de La rivière bleue (R16)	Ercheu	135,6	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
OV1356	OH sous D154 Moyencourt / Ruisseau de la rivière bleue	Ercheu	135,6	Ouvrage hydraulique sous voirie
SE1356	1 paire de sortie d'eau (2 x 3 modules)	Ercheu	135,7	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
VL1360	Rétablissement voie latérale D154 - Moyencourt	Ercheu, Moyencourt	136	Rétablissement routier
OV1361	OH sous D154 Moyencourt / Thalweg	Ercheu	136	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1363	OH sous D154 Moyencourt / Thalweg	Ercheu	136,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
AH1364	Annexe hydraulique	Ercheu, Moyencourt	136,4	Annexe hydraulique
SE1364	1 sortie d'eau en rive droite (2 modules)	Moyencourt	136,4	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MC1365	Site compensatoire boisement mésophile de Moyencourt	Moyencourt	136,5	Mesure compensatoire
OH1367	Thalweg	Moyencourt	136,7	Traversée hydraulique / Thalweg
MP1370	modelé paysager	Moyencourt	137	Modelé paysager
OH1374	Thalweg	Moyencourt	137,4	Traversée hydraulique / Thalweg
PP1381	Ponton de pêche	Moyencourt	138,1	Ponton de pêche
OV1383	OH sous VC Cressy / Thalweg	Moyencourt	138,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1383	OH sous VC Cressy / Thalweg	Moyencourt	138,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1383	OH sous VC Cressy / Thalweg	Moyencourt	138,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
PS1383	Rétablissement VC Cressy-Omencourt - Moyencourt	Moyencourt, Breuil, Languevoisin-Quiquery	138,3	Rétablissement routier
OV1383	OH sous VC Cressy / Thalweg	Moyencourt	138,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1383	OH sous VC Cressy / Thalweg	Moyencourt	138,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1384	2 ouvrages de rejet	Breuil	138,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
VL1385	Rétablissement voie latérale VC Breuil-Moyencourt	Moyencourt, Breuil	138,5	Rétablissement routier
OH1386	Thalweg	Moyencourt, Breuil	138,6	Traversée hydraulique / Thalweg
OV1389	OH sous VC Breuil-Moyencourt / Thalweg	Breuil	139	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1390	2 ouvrages de rejet	Breuil	139	Point de rejet. Rejet au milieu naturel

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
BL1390	Berge lagunée	Breuil, Languevoisin-Quiquery	139	Berge lagunée
RM1391	Ouvrage de rejet	Breuil	139,1	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
AH1395	Annexe hydraulique	Breuil	139,5	Annexe hydraulique
OH1397	Thalweg	Languevoisin-Quiquery	139,7	Traversée hydraulique / Thalweg
DP1397	Site de dépôt provisoire	Nesle	139,7	Site de dépôt provisoire
QP1402	Quai céréalier de Languevoisin	Languevoisin-Quiquery	140,2	Quai port
IC1402	Installation de chantier	Languevoisin-Quiquery	140,2	Installation de chantier
DP1403	Site de dépôt provisoire	Nesle	140,3	Site de dépôt provisoire
QT1405	Quai travaux de Languevoisin	Languevoisin-Quiquery	140,5	Quai travaux
PS1406	Rétablissement D 89	Languevoisin-Quiquery	140,6	Rétablissement routier
RM1406	Ouvrage de rejet	Languevoisin-Quiquery	140,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1406	Site de dépôt provisoire	Nesle	140,6	Site de dépôt provisoire
RM1407	4 ouvrages de rejet	Languevoisin-Quiquery	140,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1407	OH sous D89 / Thalweg	Languevoisin-Quiquery	140,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
BV1409	Bassin de virement	Languevoisin-Quiquery	140,9	Bassin de virement du port intérieur de Nesle
DP1409	Site de dépôt provisoire pour la purge de la vallée de l'Ingon	Languevoisin-Quiquery	140,9	Site de dépôt provisoire
MA1413	2 mares de compensation sur le site de compensation de l'Ingon (CO1)	Languevoisin-Quiquery	141,3	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
OH1414	Ingon / Aqueduc	Languevoisin-Quiquery, Nesle	141,4	Traversée hydraulique / cours d'eau
SE1414	Sortie d'eau	Languevoisin-Quiquery, Nesle	141,4	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
RD1414	Ingon	Languevoisin-Quiquery, Nesle	141,4	Dérivation définitive du cours d'eau
MC1414	Site compensatoire vallée de l'Ingon	Languevoisin-Quiquery, Nesle	141,4	Mesure compensatoire (dont zone humide)
PZ1414	Piézomètre Ingon	Languevoisin-Quiquery, Nesle	141,4	Piézomètre de suivi dans la vallée de l’Ingon
RM1416	Ouvrage de rejet	Mesnil-saint-Nicaise, Rouy-le-Grand	141,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PI1418	Rétablissement D 930	Nesle	141,8	Rétablissement routier
PS1418	Rétablissement D 930 au dessus VF Amiens Laon	Nesle	142	Rétablissement routier
RM1419	3 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Nicaise, Rouy-le-Grand	141,9	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1420	2 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Nicaise, Rouy-le-Grand	142	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MP1420	DEP 420	Nesle	142	Modelé paysager

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
PR1421	Liaison ferroviaire Amiens-Laon	Nesle, Rouy-le-Petit	142,1	SNCF. Rétablissement ferroviaire
QT1421	Quai travaux de Rouy-le-Petit	Rouy-le-Petit	142,1	Quai travaux
RM1422	2 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	142,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1423	Site de dépôt provisoire pour SNCF	Mesnil-saint-Niçaise	142,3	Site de dépôt provisoire
DP1425	Site de dépôt provisoire	Mesnil-saint-Niçaise	142,5	Site de dépôt provisoire
PF1426	Plateforme du Port intérieur de Nesle	Nesle	142,6	Plateforme des ports
QP1426	Quai Port intérieur de Nesle	Nesle	142,6	Quai port
RM1427	2 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	142,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1427	OH sous RD930c / Thalweg	Mesnil-saint-Niçaise	143	Ouvrage hydraulique sous voirie
OH1428	Thalweg	Nesle, Rouy-le-Grand	142,8	Traversée hydraulique / Thalweg
RM1428	2 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	142,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1429	2 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	142,9	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1429	OH sous RD930c / Thalweg	Mesnil-saint-Niçaise	143,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1431	Site de dépôt provisoire pour AFAFE	Mesnil-saint-Niçaise	143,1	Site de dépôt provisoire
OV1431	OH sous RD930c / Thalweg	Mesnil-saint-Niçaise	143,1	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1432	Site de dépôt provisoire	Mesnil-saint-Niçaise	143,2	Site de dépôt provisoire
IC1432	Installation de chantier	Mesnil-saint-Niçaise	143,2	Installation de chantier
OV1432	OH sous RD930c / Thalweg	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	143,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1432	Ouvrage de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	143,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MC1435	Site compensatoire Prairies hautes et talus de Rouy-le-Grand à Licourt	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand, Morchain, Pargny, Epénancourt	143,5	Mesure compensatoire
MP1435	modelé paysager	Rouy-le-Grand	143,5	Modelé paysager
PS1435	Rétablissement D 930C	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	143,5	Rétablissement routier
RM1435	3 ouvrages de rejet	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand	143,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1435	OH sous RD930c / Thalweg	Rouy-le-Grand	143,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1435	OH sous RD930c / Thalweg	Rouy-le-Grand	143,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
PP1436	Ponton de pêche	Rouy-le-Grand	143,6	Ponton de pêche
BL1436	Berge lagunée	Mesnil-saint-Niçaise, Rouy-le-Grand, Béthencourt-sur-Somme	143,6	Berge lagunée
AS1440	Aire de stationnement	Rouy-le-Grand	144	Aire de stationnement du port intérieur de Nesle
SE1452	1 sortie d'eau en rive gauche (3 modules)	Béthencourt-sur-Somme	145,2	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
OH1453	Thalweg	Béthencourt-sur-Somme	145,3	Traversée hydraulique / Thalweg
OV1453	OH sous D15 / Thalweg	Béthencourt-sur-Somme	145,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1453	Ouvrage de rejet	Béthencourt-sur-Somme	145,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PI1454	Rétablissement D15 Bethencourt	Béthencourt-sur-Somme, Morchain	145,4	Rétablissement routier
RM1454	3 ouvrages de rejet	Béthencourt-sur-Somme	145,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1454	7 OH sous D15 / Thalweg	Béthencourt-sur-Somme	145,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1455	Ouvrage de rejet	Béthencourt-sur-Somme	145,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1455	OH sous D15 / Thalweg	Béthencourt-sur-Somme	145,5	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1455	Site de dépôt provisoire	Pargny	145,5	Site de dépôt provisoire
RM1456	2 ouvrages de rejet	Béthencourt-sur-Somme	145,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
DP1456	Site de dépôt provisoire	Pargny	145,6	Site de dépôt provisoire
PP1456	Ponton de pêche	Morchain	145,6	Ponton de pêche
DP1457	Site de dépôt provisoire	Pargny	145,7	Site de dépôt provisoire
VL1460	Rétablissement voie latérale VC Ex D103	Béthencourt-sur-Somme, Morchain, Pargny	146	Rétablissement routier
DD1460	DEP 462	Morchain, Pargny	146	Site de dépôt définitif
RM1466	Ouvrage de rejet	Pargny	146,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1468	Thalweg	Pargny	146,8	Traversée hydraulique / Thalweg
RM1477	3 ouvrages de rejet	Pargny	147,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1477	OH sous VC Morchain-D62 / Thalweg	Pargny	147,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
OH1477	Thalweg	Pargny	147,7	Traversée hydraulique / Thalweg
RM1478	Ouvrage de rejet	Pargny	147,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1478	2 OH sous VC Morchain-D62 / Thalweg	Pargny	147,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
PI1478	Rétablissement VC Morchain-D62	Pargny, Epenancourt	147,8	Rétablissement routier
OV1479	OH sous VC Morchain-D62 / Thalweg	Pargny	147,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1483	Ouvrage de rejet	Epenancourt	148,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1492	Thalweg	Epenancourt	149,2	Traversée hydraulique / Thalweg
BL1495	Berge lagunée	Epenancourt, Licourt	149,5	Berge lagunée
OH1499	Thalweg	Licourt	149,9	Traversée hydraulique / Thalweg
SE1499	1 sortie d’eau en rive gauche (2 modules)	Licourt	149,9	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MC1500	Site compensatoire prairie humide de Licourt	Licourt	150	Mesure compensatoire (dont zone humide)

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DD1502	DEP 502	Licourt	150,2	Site de dépôt définitif
DD1503	DEP 503	Licourt	150,3	Site de dépôt définitif
PS1503	Rétablissement VC Licourt-D62	Licourt	150,3	Rétablissement routier
RM1503	Ouvrage de rejet	Licourt	150,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MC1504	Site compensatoire modelés de Licourt	Licourt	150,4	Mesure compensatoire
RM1504	2 ouvrages de rejet	Licourt	150,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1504	Thalweg	Licourt	150,4	Traversée hydraulique / Thalweg
OV1504	OH sous VC Licourt-D62 / Thalweg	Licourt	150,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1506	Site de dépôt provisoire	Licourt	150,6	Site de dépôt provisoire
IC1506	Installation de chantier	Licourt	150,6	Installation de chantier
PC1507	A29	Licourt, Cizancourt	150,7	SANEF. Franchissement autoroute
BL1508	Berge lagunée	Cizancourt	150,8	Berge lagunée
OH1511	Thalweg	Cizancourt	151,1	Traversée hydraulique / Thalweg
OV1514	OH sous VC Licourt-Cizancourt / Thalweg	Cizancourt	151,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
PI1516	Rétablissement VC Licourt-Cizancourt	Cizancourt	151,6	Rétablissement routier
BA1516	Bassin assainissement	Cizancourt	151,6	Bassin
MC1516	Site compensatoire Prairies mésophiles et îlot boisé de Cizancourt	Cizancourt	151,6	Mesure compensatoire
RM1516	Ouvrage de rejet après BA1516	Cizancourt	151,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1517	1 ouvrage de rejet	Cizancourt	151,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1517	Thalweg	Cizancourt	151,7	Traversée hydraulique / Thalweg
BL1519	Berge lagunée	Cizancourt, Saint Christ Briost	151,9	Berge lagunée
SE1522	1 sortie d'eau en rive droite (2 modules)	St Christ Briost	152,2	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
PP1524	Ponton de pêche	St Christ Briost	152,4	Ponton de pêche
OH1524	Thalweg	St Christ Briost	152,4	Traversée hydraulique / Thalweg
PI1525	Rétablissement D45	St Christ Briost	152,5	Rétablissement routier
MC1526	Site compensatoire Prairies mésophiles de Saint-Christ Briost	Cizancourt	152,6	Mesure compensatoire
RM1526	2 ouvrages de rejet	St Christ Briost	152,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PP1526	Ponton de pêche	St Christ Briost	152,6	Ponton de pêche
PF1526	Plateforme de l'Escale de plaisance de Saint-Christ-Briost	St Christ Briost	152,6	Plateforme des ports

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
QP1526	Quai port de Escale de plaisance de Saint-Christ-Briost	St Christ Briost	152,6	Quai port
IC1527	Installation de chantier pour busage fossé	Saint-Christ-Briost	152,7	Installation de chantier
BL1528	Berge lagunée	St Christ Briost	152,8	Berge lagunée
DD1530	DEP 530	St Christ Briost	153	Site de dépôt définitif
OH1530	Thalweg	St Christ Briost	153	Traversée hydraulique / Thalweg
SE1538	1 sortie d'eau en rive gauche (3 modules)	St Christ Briost	153,8	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OV1539	OH sous D62 / thalweg	St Christ Briost	153,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
MA1540	Mare de réduction ouest CSNE (R16)	St Christ Briost	154	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
MC1540	Site compensatoire Prairies humides, prairies et boisements mésophiles de la Fontaine des Billes	Villers Carbonnel	154	Mesure compensatoire (dont zone humide)
OH1540	Fontaine des Billes / Aqueduc	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1540	Fontaine des Billes / Thalweg	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154	Dérivation défintive du cours d'eau
RM1540	2 ouvrages de rejet	St Christ Briost	154	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
VL1541	Rétablissement voie latérale D62 + voie d'accès EQIOM	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154,1	Rétablissement routier
RM1541	Ouvrage de rejet	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154,1	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MA1541	Mare de réduction sur le site de compensation de la Fontaine des Billes (R16)	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154,1	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
RM1542	Ouvrage de rejet	Villers Carbonnel	154,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PI1542	Rétablissement VF Chaulnes-Péronne	St Christ Briost, Villers Carbonnel	154,2	Rétablissement routier - voie SNCF
RM1543	Ouvrage de rejet	Villers Carbonnel	154,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1543	OH sous D62 / Fontaine aux Billes	Villers Carbonnel	154,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1546	Ouvrage de rejet	Villers Carbonnel	154,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
SE1546	1 paire de sorties d'eaux (2 x 3 modules)	Villers Carbonnel	154,7	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
PP1548	Ponton de pêche	Villers Carbonnel	154,8	Ponton de pêche
DP1551	Site de dépôt provisoire	Villers Carbonnel	155,1	Site de dépôt provisoire
RM1553	3 ouvrages de rejet	Villers Carbonnel	155,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1553	2 traversées hydrauliques / Thalweg, mutualisées avec le réseau d'assainissement routier de la D1029	Villers Carbonnel	155,3	2 traversées hydrauliques / Thalweg, mutualisées avec le réseau d'assainissement routier de la D1029
PI1553	Rétablissement D1029	Villers Carbonnel	155,3	Rétablissement routier
OV1553	OH sous D1029 / Thalweg	Villers Carbonnel, Eterpigny	155,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
OH1558	Thalweg	Eterpigny	155,8	Traversée hydraulique / Thalweg
BL1560	Berge lagunée	Eterpigny	156	Berge lagunée

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
SE1561	1 sortie d'eau RG en face BD1560 (3 modules)	Villers Carbonnel	156,1	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
RM1566	2 ouvrages de rejet	Eterpigny	156,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PS1567	Rétablissement RD1017	Eterpigny	156,7	Rétablissement routier
RM1567	Ouvrage de rejet	Eterpigny	156,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1568	2 ouvrages de rejet	Eterpigny	156,8	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1571	La Motte / Aqueduc	Barleux	157,1	Traversée hydraulique / cours d'eau
RD1571	La Motte	Barleux	157,1	Dérivation définitive du cours d'eau
PZ1571	Piézomètre Motte	Barleux	157,1	Piézomètre de suivi dans la vallée de la Motte
MC1573	Site compensatoire Boisements secs et humides de la Motte	Barleux	157,3	Mesure compensatoire (dont zone humide)
MA1574	Mare de réduction sur le site de compensation de la Motte (R16)	Barleux	157,4	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
OV1576	OH sous D4164 / Thalweg	Barleux	157,6	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1577	OH sous D4164 / Thalweg	Barleux	157,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1577	OH sous D4164 / Thalweg	Barleux	157,7	Ouvrage hydraulique sous voirie
PI1577	Rétablissement D4164 (ex-D164E)	Barleux, Péronne	157,7	Rétablissement routier
RM1577	3 ouvrages de rejet	Barleux	157,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
MC1578	Site compensatoire Boisements secs du Tombel	Barleux	157,8	Mesure compensatoire
BV1582	Bassin de virement	Barleux	158,2	Bassin de virement du port intérieur de Péronne
PF1584	Plateforme du Port intérieur de Péronne	Barleux, Péronne	158,4	Plateforme des ports
QP1584	Quai Port intérieur de Péronne	Barleux, Péronne	158,4	Quai port
DP1584	Site de dépôt provisoire	Péronne	158,4	Site de dépôt provisoire
DP1585	Site de dépôt provisoire	Péronne	158,5	Site de dépôt provisoire
RM1586	2 ouvrages de rejet	Barleux	158,6	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
IC1587	Installation de chantier	Péronne	158,7	Installation de chantier
OV1588	OH sous D79 / Thalweg	Barleux	158,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1589	4 ouvrages de rejet	Barleux	158,9	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
PS1589	Rétablissement D79	Barleux	158,9	Rétablissement routier
OV1589	OH sous D79 / Thalweg	Barleux	158,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1589	OH sous D79 / Thalweg	Barleux	158,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
MC1590	Site compensatoire Talus de Barleux et Biaches	Barleux	159	Mesure compensatoire
PP1590	Ponton de pêche	Barleux	159	Ponton de pêche

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
AS1592	Aire de stationnement	Barleux, Biaches	159,2	Aire de stationnement du port intérieur de Péronne
QT1600	Quai travaux public de Péronne	Péronne	160	Quai travaux
RM1600	2 ouvrages de rejet	Barleux	160	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
VL1602	rétablissement voie latérale VC Barleux-Biaches	Biaches	160,2	Rétablissement routier
PS1603	Rétablissement VC Flaucourt-Biaches	Biaches	160,3	Rétablissement routier
QT1603	Quai travaux neuf de Péronne	Péronne	160,3	Quai travaux
OV1603	OH sous VC Flaucourt-Biaches / Thalweg	Biaches	160,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1603	4 ouvrages de rejet	Barleux	160,3	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1604	OH sous VC Flaucourt-Biaches / Thalweg	Biaches	160,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
DP1604	Site de dépôt provisoire	Biaches	160,4	Site de dépôt provisoire
SE1605	1 paire de sorties d'eaux (2 modules)	Péronne	160,5	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OH1605	Thalweg	Biaches	160,5	Traversée hydraulique / Thalweg
RM1607	Ouvrage de rejet	Biaches	160,7	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OV1612	OH sous D1 / Thalweg	Biaches	161,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
OV1614	OH sous D1 / Thalweg	Biaches	161,3	Ouvrage hydraulique sous voirie
PS1614	Rétablissement D1	Biaches	161,4	Rétablissement routier
RM1612	Ouvrage de rejet	Biaches	161,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1614	2 ouvrages de rejet	Biaches	161,4	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
IC1614	Installation de chantier	Biaches	161,4	Installation de chantier
OH1615	Thalweg	Biaches	161,5	Traversée hydraulique / Thalweg
DD1616	DEP 616	Biaches	161,6	Site de dépôt définitif
DP1617	Site de dépôt provisoire pour PCS	Biaches	161,7	Site de dépôt provisoire
DD1617	DEP 617	Biaches	161,7	Site de dépôt définitif
DP1618	Site de dépôt provisoire pour PCS	Biaches	161,8	Site de dépôt provisoire
IC1620	Installation de chantier 1	Biaches	162	Installation de chantier PCS
AP1620	Avant port PCS	Biaches	162	Postes d'attente PCS
IC1630	Installation de chantier 2	Biaches	163	Installation de chantier PCS
PC1630	Pont canal sur la Somme	Biaches, Péronne, Cléry-sur-Somme	163	Pont canal sur la Somme
IC1635	Installation de chantier 3	Cléry-sur-Somme	163,5	Installation de chantier PCS
IC1636	Installation de chantier	Cléry-sur-Somme	163,6	Installation de chantier PCS

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
VL1636	Voie d'accès à UNEAL	Cléry-sur-Somme	163,6	Voies latérales
PS1638	D938	Cléry-sur-Somme	163,6	Rétablissement routier
AP1640	Avant port PCS	Cléry-sur-Somme	164	Postes d'attente PCS
DP1640	Dépôt provisoire Belle-Croix Sud	Cléry-sur-Somme	164	Dépôt provisoire pour mise à disposition de matériaux par TOARC S3 pour besoins PCS.
AS1647	Aire de stationnement matière dangereuse	Allaines	164,7	Aire de stationnement
MC1648	Site de compensation de Belle-Croix	Cléry-sur-Somme, Allaines	164,8	Site de compensation écologique
BL1649	Berge Cléry-sur-Somme	Cléry-sur- Somme	164,9	Berge lagunée
AH1649	Annexe hydraulique Cléry-sur-Somme	Cléry-sur- Somme	164,9	Annexe Hydraulique
VL1652	Rétablissement agricole SR2	Allaines	165,2	Rétablissement agricole
OH1653	Rétablissement hydraulique Vallée du Larris (aqueduc)	Allaines	165,3	Ouvrage hydraulique de traversée pour le rétablissement de la vallée du Larris
VL1655	Rétablissement agricole FR1	Allaines	165,5	Rétablissement agricole
PS1658	D1017	Allaines	165,8	Rétablissement routier de la RD1017
OV1658	Ouvrage hydraulique sous RD1017	Allaines	165,8	Ouvrage hydraulique sous voirie
IC1659	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD1017	Allaines	165,9	Installation de chantier
VL1659	VC Allaines Feuillaucourt MR1	Allaines	165,9	Rétablissement routier
QP1661	Port de plaisance d'Allaines	Allaines	166,1	Port
AP1661	Avant-port et poste d'attente associé	Allaines	166,1	Avant-port
EC1662	Ecluse de Jonction	Allaines	166,2	Ecluse
OH1663	Rétablissement hydraulique Vallée de Louette (aqueduc)	Allaines	166,3	Ouvrage hydraulique de traversée pour le rétablissement de la vallée de la Louette
DV1663	Déversoir de Louette	Allaines	166,3	Déversoir
VL1663	VC Allaines Feuillaucourt MR3	Allaines	166,3	Rétablissement routier
BV1664	Bassin de virement	Allaines	166,4	Bassin de virement
PP1664	Ponton de pêche PMR	Allaines	166,4	Ponton de pêche
DV1664	Evacuateur de crues du bassin-réservoir de Louette	Allaines	166,4	Déversoir
OH1664	Galerie de remplissage/restitution/vidange du bassin réservoir de Louette	Allaines	166,4	Ouvrage hydraulique
BR1665	Barrage réservoir de La Louette	Allaines, Bouchavesnes-Bergen	166,5	Remplissage du réservoir au niveau du bief

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
QT1666	Quai travaux d'Allaines	Allaines	166,6	Quai travaux
MC1668	Site de compensation numéro 1 Du Canal du Nord à Allaines	Allaines	166,8	Site de compensation écologique
DP1669	Dépôt provisoire Secteur 3	Allaines	166,9	Dépôt provisoire pour mise en stock provisoire de matériaux par TOARC S3 pour comblement du CDN
DP1669	Dépôt provisoire Ecluse	Allaines	166,9	Dépôt provisoire pour mise à disposition de matériaux par TOARC S3 pour besoin Ecluses.
MP1669	Comblement du CDN	Allaines	166,9	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
AP1670	Avant-port et poste d'attente associé	Allaines	167	Avant-port
OH1670	Ouvrage de décharge	Allaines	167	Ouvrage de décharge
OH1672	Rétablissement hydraulique Vallée Champ Dial (siphon)	Allaines	167,2	Ouvrage hydraulique de traversée pour la vallée du Champ Dial
DV1673	Déversoir Champ Dial	Allaines	167,3	Déversoir
BF1673	Bief 5	Allaines, Moislains, Etricourt-Manancourt, Ytres, Ruyaulcourt, Hermies, Havrincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Moeuvres, Sains-lès-Marquion, Bourlon, Marquion		CSNE Allaines – Marquion. Navigation
EC1674	Ecluse d'Allaines du CSNE	Allaines	167,4	Ecluse
DV1674	Déversoir en amont d'Allaines vers le canal de décharge	Allaines	167,4	Déversoir
PS1675	Rétablissement au niveau de l'écluse d'Allaines (VC Allaines-Bouchavesnes)	Allaines	167,5	Rétablissement de la route passant sur l'écluse
RD1675	Reprofilage de la Tortille au niveau des cascades d'Allaines	Allaines	167,5	Ouvrage de dérivation de la Tortille
IC1676	Installation de chantier, base vie	Allaines	167,6	Installation de chantier
DD1678	Dépôt définitif Vallée Lardier	Allaines	167,8	Dépôts. Retour à l'agriculture
DP1679	Dépôt provisoire Installation S3	Allaines	167,9	Dépôt provisoire pour accueil provisoire de matériaux
DP1679	Dépôt provisoire Interface BRL	Allaines	167,9	Dépôt provisoire pour mise à disposition de matériaux par TOARC S3 pour besoin Louette et prise en charge des excédents Louette par TOARC S3
AP1680	Avant-port et poste d'attente associé	Allaines	168	Avant-port
MC1680	Site de compensation numéro 1 de la Tortille à Allaines	Allaines, Moislains	168	Site de compensation écologique
MP1682	Comblement du CDN	Allaines	168,2	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
MC1682	Site de compensation numéro 2 de la Tortille à Allaines	Allaines, Moislains	168,2	Site de compensation écologique

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
MC1683	Site de compensation numéro 2 Du Canal du Nord à Allaines	Allaines, Moislains	168,3	Site de compensation écologique
MP1683	Comblement de l'étang d'Allaines	Moislains	168,3	Comblement de l'étang d'Allaines. Compensation.
RM1685	Rejet des eaux d'exhaure dans le CDN lors de la construction du CSNE	Moislains	168,5	Pompage/exhaure travaux
RD1687	Dérivation de la Tortille	Moislains	168,7	Ouvrage de dérivation de la Tortille
OH1688	Rétablissement hydraulique de la Tortille (aqueduc)	Moislains	168,8	Ouvrage hydraulique de traversée de la Tortille
SE1688	Sortie d'eau dans l'ouvrage de rétablissement hydraulique de la Tortille	Moislains	168,8	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MP1690	Comblement du CDN	Moislains	169	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
MC1691	Site de compensation des Petits Prés	Moislains	169,1	Site de compensation écologique
OV1692	Ouvrage hydraulique sous RD43 Sud	Moislains	169,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
IC1695	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD43	Moislains	169,5	Installation de chantier
PI1696	D43	Moislains	169,6	Rétablissement routier de la RD43
OV1696	Ouvrage hydraulique sous RD43 Nord	Moislains	169,6	Ouvrage hydraulique sous voirie
MP1696	Comblement du CDN	Moislains	169,6	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
DP1697	Dépôt provisoire CDN CSNE	Moislains	169,7	Dépôt pour accueil provisoire de matériaux
BV1701	Bassin de virement	Moislains	170,1	Bassin de virement
MP1702	Comblement du CDN	Moislains	170,2	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
QP1702	Canal du Nord. Quai céréalier	Moislains	170,2	Quai
PS1704	D184	Moislains	170,4	Rétablissement routier de la RD184
OV1704	Ouvrage hydraulique sous RD184	Moislains	170,4	Ouvrage hydraulique sous voirie
IC1705	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD184	Moislains	170,5	Installation de chantier
DP1705	Dépôt provisoire CDN CSNE	Moislains	170,5	Dépôt pour accueil provisoire de matériaux
OH1706	Conduite de décharge	Moislains	170,6	Ouvrage hydraulique
DD1706	Dépôt définitif Vallée Firmin	Moislains	170,6	Dépôts. Retour à l'agriculture
AH1707	Annexe hydraulique Moislains	Moislains	170,7	Annexe Hydraulique
MP1707	Comblement du CDN	Moislains	170,7	Comblement du Canal du Nord. Compensation.
DV1708	Déversoir Firmin	Moislains	170,8	Déversoir
PP1708	Ponton de pêche non PMR	Moislains	170,8	Ponton de pêche

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
BA1708	Bassin d'assainissement	Moislains	170,8	Bassin d'assainissement
DP1713	Dépôt provisoire CDN CSNE	Moislains	171,3	Dépôt pour accueil provisoire de matériaux
BL1713	Berge Lagunée Moislains	Moislains	171,3	Berge lagunée
MP1714	Comblement du CDN	Moislains	171,4	Comblement du Canal du Nord. Compensation
OH1718	Rétablissement hydraulique du Grand Marais (aqueduc)	Moislains	171,8	Ouvrage de traversée hydraulique pour le rétablissement du fossé du Grand Marais
SE1718	Sortie d'eau dans l'ouvrage de rétablissement hydraulique de thalweg	Moislains	171,8	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
DV1719	Déversoir en amont de Moislains vers le canal de décharge	Moislains	171,9	Déversoir
DD1721	Dépôt définitif Vallée Marquet/Mayet	Moislains	172,1	Dépôts. Retour à l'agriculture
BA1722	Bassin d'assainissement	Moislains	172,2	Bassin d'assainissement
MA1728	Création/restauration d'une mare dans le cadre de la réduction	Moislains	172,8	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
MC1730	Site de compensation du Canal du Nord de Moislains à Etricourt-Manancourt	Moislains, Etricourt-Manancourt	173	Site de compensation écologique
MC1731	Site de compensation du Grand Marais	Allaines	173,1	Site de compensation écologique
SE1739	Sorties d'eau en rive gauche et en rive droite (plage faune)	Étricourt-Manancourt	173,9	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MC1739	Site de compensation de la Vallée de la Tortille	Etricourt-Manancourt	173,9	Site de compensation écologique
IC1747	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD72	Etricourt-Manancourt	174,7	Installation de chantier
IC1748	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD72	Etricourt-Manancourt	174,8	Installation de chantier
PS1748	D72	Etricourt-Manancourt	174,8	Rétablissement routier de la RD72
OH1749	Ouvrage hydraulique sous la RD72	Etricourt-Manancourt	174,9	Ouvrage hydraulique sous voirie
RD1749	Renaturation de la Tortille dans le CDN	Etricourt-Manancourt	174,9	Renaturation d'un cours d'eau
MP1749	Comblement du CDN	Etricourt-Manancourt	174,9	Comblement du canal du Nord. Compensation
MC1750	Site de compensation de la Queue Grise	Etricourt-Manancourt	175	Site de compensation écologique
DP1755	Dépôt provisoire Tarteron	Etricourt-Manancourt	175,5	Dépôt pour accueil provisoire de matériaux
RM1755	Point de rejet des eaux de vidange des caisers au sud du bouchon PM1766	Etricourt-Manancourt	175,5	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
OH1755	Ecrêtement de la nappe de la craie (Bief n°5) - Tranchée "sud-est"	Etricourt-Manancourt	175,5	Tranchée drainante du pK 175.5 à 177.0

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
VL1758	Rétablissement agricole SR3	Etricourt-Manancourt	175,8	Rétablissement agricole
DV1759	Déversoir Tarteron	Etricourt-Manancourt	175,9	Déversoir
BA1759	Bassin d'assainissement	Etricourt-Manancourt	175,9	Bassin d'assainissement
RM1762	Point de rejet des eaux de vidange du casier du bouchon PM1766 et du casier entre le PM1766 et la tête du tunnel de Ruyaulcourt	Etricourt-Manancourt	176,2	Point de rejet. Rejet au milieu naturel
RM1763	Rejet des eaux d'exhaure dans le CDN lors de la construction du CSNE	Etricourt-Manancourt	176,3	Pompage/exhaure travaux
IC1764	Installation de chantier, base vie	Etricourt-Manancourt	176,4	Installation de chantier
OH1767	Ecrêtement de la nappe de la craie (Bief n°5) - Tranchée "nord-ouest"	Etricourt-Manancourt	176,7	Tranchée drainante du pK 176.7 à 178.1
OH1768	Rétablissement hydraulique Fond d'Ytres - Ru du Moulinet (siphon)	Etricourt-Manancourt	176,8	Ouvrage hydraulique de traversée pour le ru du Moulinet
RD1769	Reprofilage de la Tortille	Etricourt-Manancort	176,9	Reprofilage du lit de la Tortille
DV1769	Déversoir Tortille amont	Etricourt-Manancourt	176,9	Déversoir pour la gestion des inondations de la Tortille dans les traversées de Moislains et d'Allaines
BA1770	Bassin d'assainissement	Etricourt-Manancourt	177	Bassin d'assainissement
OH1770	Ecrêtement de la nappe de la craie (Bief n°5) - Tranchée "nord-est"	Etricourt-Manancourt	177	Tranchée drainante du pK 177.0 à 178.1
DD1771	Dépôt définitif Equancourt	Etricourt-Manancourt, Equancourt	177,1	Dépôts. Retour à l'agriculture.
IC1771	Installations de chantier pour le rétablissement/OA de la RD58	Etricourt-Manancourt	177,1	Installation de chantier
PS1772	D58	Etricourt-Manancourt	177,2	Rétablissement routier de la RD58
OV1772	Ouvrage hydraulique sous RD58	Etricourt-Manancourt	177,2	Ouvrage hydraulique sous voirie
RM1773	Rejet des eaux d'exhaure dans le CDN lors de la construction du CSNE	Etricourt-Manancourt	177,3	Pompage/exhaure travaux
OH1774	Collecteur drainant	Etricourt-Manancourt	177,4	Collecteur drainant
MC1774	Site de compensation d'Ytres	Etricourt-Manancourt	177,4	Site de compensation écologique
DD1777	Dépôt définitif Ytres	Etricourt-Manancourt, Equancourt	177,7	Dépôts. Retour à l'agriculture.
MP1778	Comblement du CDN	Etricourt-Manancourt	117,8	Comblement du canal du Nord. Compensation.
DP1780	Dépôt provisoire Manancourt	Etricourt-Manancourt, Equancourt	178	Dépôt pour accueil provisoire de matériaux
MA1780	Création/restauration d'une mare dans le cadre de la réduction	Étricourt-Manancourt	178	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
DP1782	Dépôt provisoire en rive droite	Ytres	178,2	Site de dépôt provisoire

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
SE1783	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Ytres	178,3	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
DV1784	Déversoir - rejet dans le CSNE en chute en escalier	Ytres	178,4	Aménagement hydraulique
PZ1785	Piézomètre tranchée d'Ytres	Ytres	178,5	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
DV1791	Déversoirs sur les deux rives - descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche et rive droite	Ytres	179,1	Aménagement hydraulique
MC1793	Plan de gestion du site des bosiements et des prairies d'Ytres - (du PK178+200 au 180+400)	Ytres, Etricourt-Manancourt	179,3	Mesures compensatoires
RM1794	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (VC 7E)	Ytres	179,4	Point de rejet dans le milieu naturel
PZ1794	Piézomètre tranchée d'Ytres	Ytres	179,4	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
PS1796	Passage supérieur (RD7E)	Ytres	179,6	Ouvrage d'art
VL1796	Voie Communale connectée à RD7E	Ytres	179,6	Voie latérale
RM1796	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD7E)	Ytres	179,6	Point de rejet dans le milieu naturel
DV1796	Déversoirs sur les deux rives - descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche et rive gauche	Ytres	179,6	Aménagement hydraulique
DP1798	Dépôt provisoire en rive droite	Ytres	179,8	Site de dépôt provisoire
DD1799	Dépôt rive droite	Ytres	179,9	Site de dépôt définitif
DV1802	Déversoirs sur les deux rives - rejet dans le CSNE en chute en escalier et descendte d'eau sur talus (risberme)	Ytres	180,2	Aménagement hydraulique
DP1802	Dépôt provisoire A2	Ytres	180,2	Site de dépôt provisoire
DP1803	Dépôt provisoire A2	Ytres	180,3	Site de dépôt provisoire
RM1803	Ouvrage de rejet vers un ouvrage existant	Ytres	180,3	Point de rejet dans le milieu naturel
OV1803	OH (buse existante) sous RD18	Ytres	180,3	BV 008-20 au PK1805 à l'Ouest du CSNE
PS1804	Passage supérieur (A2)	Ytres	180,4	Ouvrage d'art
IC1804	Installation de chantier A2	Ytres	180,4	Site installation de chantier

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
DP1804	Dépôt provisoire A2	Ytres	180,4	Site de dépôt provisoire
IC1805	Installation de chantier A2	Ytres	180,5	Site installation de chantier
RM1805	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD19E)	Ytres	180,5	Point de rejet dans le milieu naturel
IC1806	Installation de chantier A2	Ytres	180,6	Site installation de chantier
DP1806	Dépôt provisoire A2	Ytres	180,6	Site de dépôt provisoire
DV1813	Déversoir sur les deux rives- descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche	Ruyaulcourt	181,3	Aménagement hydraulique
VL1815	RD19E	Ruyaulcourt	181,5	Voie latérale
RM1819	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD19E)	Ruyaulcourt	181,9	Point de rejet dans le milieu naturel
DV1820	Déversoir - descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche	Ytres	180,2	Aménagement hydraulique
DP1821	Dépôt provisoire en rive gauche	Ruyaulcourt	182,1	Site de dépôt provisoire
OV1821	OH (buse) sous RD7 Est / Thalweg	Ruyaulcourt	182,1	BV 008-25 rétabli par le DV 1832 à l'est du CSNE
OV1822	OH (buse) sous RD19E / Thalweg	Ruyaulcourt	182,2	BV 008-20 rétabli par le DV1823 à l'ouest du CSNE
VL1822	RD19E latérale connectée à RD7	Ruyaulcourt	181,1	Voie latérale
PS1822	Passage supérieur (RD7)	Ruyaulcourt	182,2	Ouvrage d'art
RM1822	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD7)	Ruyaulcourt	182,2	Point de rejet dans le milieu naturel
PZ1822	Piézomètre tranchée d'Ytres	Ruyaulcourt	182,2	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
OV1823	OH (buse) sous chemin d'accès piéton CTD/ Thalweg	Ruyaulcourt	182,3	BV 008-24 rétabli par le DV1823 à l'ouest du CSNE
DV1823	Déversoir - rejet dans le CSNE en chute en escalier	Ruyaulcourt	182,3	Aménagement hydraulique
PZ1823	Piézomètre tranchée d'Ytres	Ruyaulcourt	182,3	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
DP1824	Dépôt provisoire en rive droite	Ruyaulcourt	182,4	Site de dépôt provisoire
OV1824	OH (dalot) sous RD7 Ouest/ Thalweg	Ruyaulcourt	182,4	BV 008-20 rétabli par le DV1823 à l'ouest du CSNE

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
DP1825	Dépôt provisoire en rive droite	Ruyaulcourt	182,5	Site de dépôt provisoire
DV1825	Déversoir - descente d'eau sur talus (risberme) rive droite	Ruyaulcourt	182,5	Aménagement hydraulique
MP1826	Remblais de comblement hydraulique	Ruyaulcourt	182,6	Modelés paysagers
DP1827	Dépôt provisoire en rive droite	Ruyaulcourt	182,7	Site de dépôt provisoire
VL1827	Piste cyclable à Hermies	Ruyaulcourt	182,7	Voie latérale
OV1828	OH (buse) sous chemin agricole / Thalweg	Ruyaulcourt	182,8	BV 008-30 rétabli par le DV1840 à l'ouest du CSNE
DD1830	Dépôt rive gauche	Ruyaulcourt-Bertincourt	183	Site de dépôt définitif
MP1830	Comblement du canal du nord	Ruyaulcourt	183	Modelés paysagers
DV1832	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Ruyaulcourt	183,2	Aménagement hydraulique
OV1833	OH (buse) sous chemin piéton Ouest DD1830/ Thalweg	Ruyaulcourt	183,3	BV 008-30 rétabli par le DV1840 à l'ouest du CSNE
DP1835	Dépôt provisoire en rive droite	Ruyaulcourt	183,5	Site de dépôt provisoire
SE1835	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Ruyaulcourt	183,5	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OV1836	OH (buse) sous VC Hermies Est / Thalweg	Ruyaulcourt	183,6	BV 008-31 rétabli par le DV1841 à l'est du CSNE
RM1838	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (VC Hermies)	Ruyaulcourt	183,8	Point de rejet dans le milieu naturel
OV1839	OH (dalot existant) / talweg	Ruyaulcourt	183,9	BV 008-30 Rejet dans l'AH1841
DD1840	Dépôt rive droite	Ruyaulcourt	184	Site de dépôt définitif
DV1840	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	184	Aménagement hydraulique
VL1840	VC Hermies	Hermies	184,0	Voie latérale
AH1841	Annexe hydraulique	Hermies	184,1	Aménagement hydraulique
DV1841	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	184,1	Aménagement hydraulique
MP1842	Comblement du canal du nord	Hermies	184,2	Modelés paysagers

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
SE1843	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Hermies	184,3	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
RM1843	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (VC Hermies)	Hermies	184,3	Point de rejet dans le milieu naturel
BL1844	Berge lagunée	Hermies	184,4	Aménagement hydraulique
MA1844	Création/restauration de quatres mares (au niveau du PGF) dans le cadre de la réduction	Hermies	184,4	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
DP1845	Dépôt provisoire en rive droite	Hermies	184,5	Site de dépôt provisoire
DV1845	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	184,5	Aménagement hydraulique
PZ1846	Piézomètre tranchée d'Ytres & coupure du canal du Nord	Hermies	184,8	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
OV1848	OH (buse) sous chemin d'accès au chemin de service CSNE / Thalweg	Hermies	184,8	BV 008-33 rétabli par le DV1849 à l'est du CSNE
PP1848	Ponton de pêche	Hermies	184,8	Ponton de pêche (norme Handipêche)
RM1848	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (VC Hermies)	Hermies	184,8	Point de rejet au milieu naturel
PZ1848	Piézomètre tranchée d'Ytres & coupure du canal du Nord	Hermies	184,6	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
MP1848	Remblais de comblement hydraulique	Hermies	184,8	Modelés paysagers
DP1849	Dépôt provisoire en rive gauche	Hermies	184,9	Site de dépôt provisoire
OV1849	2 OH (buses) sous VC Hermies Est / Thalweg	Hermies	184,9	BV 008-34 rétabli par le DV1849 à l'est du CSNE
PS1849	Passage supérieur (VC Hermies)	Hermies	184,9	Ouvrage d'art
DV1849	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	184,9	Aménagement hydraulique
OV1850	OH (dalot) sous VC Hermies Ouest/ Thalweg	Hermies	185	BV 008-35 rétabli par le DV1850 à l'ouest du CSNE
DV1850	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	185	Aménagement hydraulique
VL1850	Voie latérale connectée à la VC Hermies	Hermies	185	Voie latérale
DP1851	Dépôt provisoire en rive droite	Hermies	185,1	Site de dépôt provisoire
OV1851	OH (buse) sous VC Hermies Ouest/ Thalweg	Hermies	185,1	BV 008-35 rétabli par le DV1850 à l'ouest du CSNE

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
VL1851	Chemin des croix à Hermies	Hermies	185,1	Voie latérale
SE1852	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Hermies	185,2	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
OV1852	2 OH (buses) sous chemin de service CSNE / Thalweg	Hermies	185,2	BV 008-35 rétabli par le DV1850 à l'ouest du CSNE
OV1853	OH (dalot) sous chemin des croix à Hermies / Thalweg	Hermies	185,2	BV 008-35 rétabli par le DV1850 à l'ouest du CSNE
DV1853	Déversoir - rejet dans le CSNE - rejet direct	Hermies	185,3	Aménagement hydraulique
MP1853	Remblais de comblement hydraulique	Hermies	185,30	Modelés paysagers
GF1854	Passage grande faune	Hermies	185,4	Ouvrage d'art
MP1855	Remblais de comblement hydraulique	Hermies	185,5	Modelés paysagers
DV1856	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	185,6	Aménagement hydraulique
MP1857	Comblement du canal du nord	Hermies	185,7	Modelés paysagers
SE1858	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Hermies	185,8	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
DP1859	Dépôt provisoire en rive gauche	Hermies	185,9	Site de dépôt provisoire
OV1859	OH (buse) sous VC Le Village/ Thalweg	Hermies	185,9	BV 008-38 à l'est du CSNE
MA1859	Création de deux mares d'une surface comprise entre 25 et 50 m2 dans le cadre de la compensation	Hermies	185,9	Mares. Aménagement en faveur des amphibiens.
DV1863	Déversoir - rejet dans le CSNE en coursier béton	Hermies	186,3	Aménagement hydraulique
MP1864	Remblais de comblement hydraulique	Hermies	186,4	Modelés paysagers
SE1865	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Hermies	186,5	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MC1867	Plan de gestion du site du réaménagement du CDN et ses alentours (du PK182+400 au PK191)	Bertincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Havrincpourt, Ruyaulcourt, Ytres et Hermies.	186,7	Mesures compensatoires
RM1867	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Hermies	186,7	Point de rejet dans le milieu naturel
SE1869	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Havrincourt	186,9	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
MP1870	Comblement du canal du nord	Havrincourt	187	Modelés paysagers

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
PZ1873	Piézomètre coupure du canal du Nord	Havrincourt	187,3	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
SE1874	1 paire de sorties d'eau (2x2 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Havrincourt	187,4	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
DD1876	Dépôt rive droite	Havrincourt	187,6	Site de dépôt définitif
RM1878	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD5)	Havrincourt	187,8	Point de rejet dans le milieu naturel
PS1878	Passage supérieur (RD5)	Havrincourt	187,8	Ouvrage d'art
PZ1878	Piézomètre coupure du canal du Nord	Havrincourt	187,8	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
DP1880	Dépôt provisoire en rive droite	Havrincourt	188	Site de dépôt provisoire
DV1882	Déversoir - descente d'eau sur talus (risberme) rive gauche	Havrincourt	188,2	Aménagement hydraulique
DV1882	Déversoir - descente d'eau sur talus (risberme) rive droite	Havrincourt	188,2	Aménagement hydraulique
MP1890	Comblement du canal du nord	Havrincourt	189	Modelés paysagers
DD1890	Dépôt rive gauche	Havrincourt	189	Site de dépôt définitif
PZ1892	Piézomètre coupure du canal du Nord	Havrincourt	189,2	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
QT1897	Quais travaux de Graincourt - comblement sur CDN	Havrincourt	189,7	Ouvrage portuaire
OH1899	Rétablissement hydraulique - siphon	Havrincourt	189,9	Aménagement hydraulique
BL1899	Berge lagunée	Havrincourt	189,9	Aménagement hydraulique
OV1901	OH (buse) sous RD15 Est / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	190,1	BV 009b rétabli par l'OH 1899 à l'est du CSNE
RM1901	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	190,1	Point de rejet dans le milieu naturel
EC1902	Canal du Nord Ecluse n°7 existante	Graincourt-lès-Havrincourt	190,2	Ouvrage portuaire
PZ1902	Piézomètre coupure du canal du Nord	Graincourt-lès-Havrincourt	190,2	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
OH1904	Prise d'eau Ouvrage d'alimentation du CDN depuis CSNE	Graincourt-lès-Havrincourt	190,4	Aménagement hydraulique
DV1904	Section Résistante à la Surverse (SRS) - Bief 5 rive droite	Graincourt-lès-Havrincourt	190,4	Aménagement hydraulique

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
DP1905	Dépôt provisoire en rive gauche	Graincourt-lès-Havrincourt	190,5	Site de dépôt provisoire
RM1905	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	190,5	Point de rejet dans le milieu naturel
RM1908	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	190,8	Point de rejet dans le milieu naturel
RM1912	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	191,2	Point de rejet dans le milieu naturel
OH1913	Rétablissement hydraulique - aqueduc avec chute	Graincourt-lès-Havrincourt	191,3	Aménagement hydraulique
OV1914	OH (buse) sous RD15 Est / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	191,4	BV 009b rétabli par l'OH 1913 à l'est du CSNE
RM1914	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	191,4	Point de rejet dans le milieu naturel
OV1915	OH (buse) sous RD15 Est / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	191,5	BV 009b rétabli par l'OH 1913 à l'est du CSNE
VL1915	Chemin de Graincourt et accès ouest - latérale connectée à RD15	Graincourt-lès-Havrincourt	191,5	Voie latérale
RM1915	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	191,5	Point de rejet dans le milieu naturel
PS1915	Rétablissement supérieur (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	191,5	Ouvrage d'art
BL1916	Berge lagunée	Graincourt-lès-Havrincourt	191,6	Aménagement hydraulique
OV1917	OH (dalot) sous RD15 Ouest / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	191,7	BV 009b rétabli à l'ouest du CSNE
RM1917	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD15)	Graincourt-lès-Havrincourt	191,7	Point de rejet dans le milieu naturel
DP1918	Dépôt provisoire en rive gauche	Graincourt-lès-Havrincourt	191,8	Site de dépôt provisoire
PF1921	Plateforme du quai de transbordement de Graincourt	Graincourt-lès-Havrincourt	192,5	Plateforme des ports
VL1922	Piste cyclable entre RD15 et RD930	Graincourt-lès-Havrincourt	1922	Voie latérale
PZ1922	Piézomètre coupure du canal du Nord	Graincourt-lès-Havrincourt	192,2	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
QP1923	Quais de transbordement Graincourt - quai Port	Graincourt-lès-Havrincourt	192,3	Ouvrage portuaire
PP1925	Ponton de pêche	Graincourt-lès-Havrincourt	192,5	Ponton de pêche (norme Handipêche)
RM1925	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD930)	Graincourt-lès-Havrincourt	192,5	Point de rejet dans le milieu naturel

Codification ouvrage	Désignation	Commune (du sud au nord)	pK	Type d'ouvrage et fonction
IC1925	Installation de chantier principale 4.1 (OT)	Graincourt-lès-Havrincourt	192,5	Occupation temporaire
OV1926	OH (buse) sous RD930 Ouest / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	192,6	BV 009c rétabli par l'OH 1913 à l'est du CSNE
RM1926	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD930)	Graincourt-lès-Havrincourt	192,6	Point de rejet dans le milieu naturel
OH1926	Rétablissement hydraulique - siphon	Graincourt-lès-Havrincourt	192,6	Aménagement hydraulique
PS1926	Passage supérieur (RD930 (ex RN30))	Graincourt-lès-Havrincourt	192,6	Ouvrage d'art
OV1927	OH (buse) sous Chemin d'accès au chemin de service CSNE / Thalweg	Graincourt-lès-Havrincourt	192,7	BV 009c rétabli par l'OH 1913 à l'est du CSNE
RM1927	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD930)	Graincourt-lès-Havrincourt	192,7	Point de rejet dans le milieu naturel
DD1928	Dépôt rive gauche	Graincourt-lès-Havrincourt	192,8	Site de dépôt définitif
BV1930	Bassin virement	Graincourt-lès-Havrincourt	193	Ouvrage portuaire
PZ1938	Piézomètre coupure du canal du Nord	Moeuvres	193,8	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
OH1942	Rétablissement hydraulique - aqueduc	Moeuvres	194,2	Aménagement hydraulique
RM1942	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Moeuvres	194,2	Point de rejet dans le milieu naturel
OV1943	OH (buse) sous VLMOEU / Thalweg	Moeuvres	194,3	BV 009d rétabli par l'OH 1942 à l'est du CSNE
RM1944	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (VC Moeuvres)	Moeuvres	194,4	Point de rejet au milieu naturel
PI1944	Passage inférieur (VC Moeuvres-Bourlon)	Moeuvres	194,4	Ouvrage d'art
VL1945	Voie latérale connectée à VC Moeuvres-Bourlon	Moeuvres	194,5	Voie latérale
DP1948	Dépôt provisoire en rive droite	Moeuvres	194,8	Site de dépôt provisoire
OH1948	Rétablissement hydraulique - aqueduc avec chute	Moeuvres	194,8	Aménagement hydraulique
RM1948	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Moeuvres	194,8	Point de rejet dans le milieu naturel
PZ1954	Piézomètre coupure du canal du Nord	Sains-lès-Marquion	195,4	Piézomètre. Suivi des impacts sur le niveau de la nappe de la craie supérieure en phase travaux
BL1955	2 berges lagunées en rive droite et gauche du CSNE	Sains-lès-Marquion	195,5	Aménagement hydraulique

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DP1966	Dépôt provisoire en rive gauche	Bourlon	196,6	Site de dépôt provisoire
VL1960	Accès de service à la voie d'entretien du CSNE en rive droite	Bourlon	1960,0	Voie latérale
OV1962	OH (buse) sous chemin d'accès au chemin de service CSNE/ Thalweg	Bourlon	196,2	BV009e rétabli par l'OH1962 à l'est du CSNE
RM1962	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD16)	Bourlon	196,2	Point de rejet dans le milieu naturel
OH1962	Rétablissement hydraulique - aqueduc	Bourlon	196,2	Aménagement hydraulique
RM1963	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD16)	Bourlon	196,3	Point de rejet dans le milieu naturel
PI1963	Passage inférieur (RD16)	Bourlon	196,3	Ouvrage d'art
DP1965	Dépôt provisoire en rive droite	Bourlon	196,5	Site de dépôt provisoire
PC1966	A26	Bourlon	196,6	Rétablissement routier /OA
DP1967	Dépôt provisoire en rive droite	Bourlon	196,7	Site de dépôt provisoire
DP1969	Dépôt provisoire en rive gauche	Bourlon	196,9	Site de dépôt provisoire
VL1975	Chemin de randonnée Bourlon	Bourlon	197,5	Voie latérale
AP1977	Avant-port amont de l'écluse de Marquion-Bourlon	Bourlon	197,7	Avant-port
OH1978	Rétablissement hydraulique - aqueduc	Bourlon	197,8	Aménagement hydraulique
IC1980	Installation de chantier de l'écluse de Marquion-Bourlon	Bourlon, Marquion	198,0	Installation de chantier
RM1981	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Marquion	198,1	Point de rejet dans le milieu naturel
OV1983	OH (buse) sous chemin d'accès écluse de Marquion / Thalweg	Marquion	198,3	BV 009g rétabli à l'Est du CSNE
EC1983	Ecluse Marquion-Bourlon	Marquion	198,3	Ouvrage portuaire
BF1983	Bief 6	Bourlon, Marquion, Sauchy-Lestrée, Oisy-le-Verger	198,3	CSNE Marquion – Oisy-le-Verger. Navigation
DP1985	Dépôt provisoire en rive gauche	Marquion	198,5	Site de dépôt provisoire
BI1985	Bassin anti-intumescence	Marquion	198,5	Aménagement hydraulique

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DP1986	Dépôt provisoire en rive droite	Marquion	198,6	Site de dépôt provisoire
AP1986	Avant-port aval de l'écluse de Marquion-Bourlon	Marquion	198,6	Avant-port
DP1991	Dépôt provisoire en rive droite	Marquion	199,1	Site de dépôt provisoire
RM1991	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (3 rejets) (RD939)	Marquion	199,1	Point de rejet au milieu naturel
PS1991	Passage supérieur (RD939)	Marquion	199,1	Ouvrage d'art
SE1992	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Marquion	199,2	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
BV1994	Bassin virement	Marquion, Sauchy-Lestrée	199,4	Ouvrage portuaire
DV1996	Déversoir - rejet dans le CSNE en chute en escalier	Bourlon	196,6	Aménagement hydraulique
PF1998	Plateforme du Port intérieur de Marquion	Sauchy-Lestrée	200,2	Plateforme des ports
DP2000	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestrée	200,0	Site de dépôt provisoire
QP2002	Quai du Port intérieur de Marquion	Sauchy-Lestrée	200,2	ouvrage portuaire
IC2003	Installation de chantier principale 4.2 (emp tech)	Sauchy-Lestrée	200,3	Occupation temporaire
DP2003	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestré	200,3	Site de dépôt provisoire
DP2004	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestrée	200,4	Site de dépôt provisoire
DP2005	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	200,5	Site de dépôt provisoire
DP2006	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	200,6	Site de dépôt provisoire
VL2007	Voie latérale connectée à RD21E	Sauchy-Lestrée	200,7	Voie latérale
MC2007	Plan de gestion du site Mosaïque de milieux de Ois-Le-Verger (du PK195,5 au PK205,9)	Aubencheul-au-bac, Marquion, Bourlon et Oisy-le-Verger.	200,7	Mesures compensatoires
DP2007	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	200,7	Site de dépôt provisoire
DP2008	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestré	200,8	Site de dépôt provisoire
DP2009	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	200,9	Site de dépôt provisoire

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DP2010	Dépôt provisoire en rive gauche	Sauchy-Lestré	201	Site de dépôt provisoire
OV2010	OH (buse) sous RD21E Ouest / Thalweg	Sauchy-Lestrée	201	BV 009j rétabli par l'OH 2025 à l'est du CSNE
RM2010	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD21E)	Sauchy-Lestrée	201	Point de rejet au milieu naturel
PS2010	Passage supérieur (RD21E)	Sauchy-Lestrée	201	Ouvrage d'art
DP2011	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestré	201,1	Site de dépôt provisoire
PP2011	Ponton de pêche	Sauchy-Lestrée	201,1	Ponton de pêche (norme Handipêche)
RM2012	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD21E)	Sauchy-Lestrée	201,2	Point de rejet au milieu naturel
AS2014	Aire de stationnement	Sauchy-Lestrée	201,4	Ouvrage portuaire
BL2016	Berge lagunée	Sauchy-Lestrée	201,6	Aménagement hydraulique
BL2018	Berge lagunée	Sauchy-Lestrée	201,8	Aménagement hydraulique
DP2023	Dépôt provisoire en rive droite	Sauchy-Lestré	202,3	Site de dépôt provisoire
OH2025	Rétablissement hydraulique - aqueduc	Sauchy-Lestrée	202,5	Aménagement hydraulique
RM2025	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Oisy-le-Verger	202,5	Point de rejet dans le milieu naturel
DD2028	Dépôt rive gauche	Oisy-le-Verger	202,8	Site de dépôt définitif
SE2030	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Oisy-le-Verger	203	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
AH2032	Annexe hydraulique	Oisy-le-Verger	203,2	Aménagement hydraulique
DV2033	Section Résistante à la Surverse (SRS) - Bief 6 rive droite	Oisy-le-Verger	203,3	Aménagement hydraulique
DP2036	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-verger	203,6	Site de dépôt provisoire
OV2036	OH (buse) sous RD21E Est / Thalweg	Oisy-le-Verger	203,6	BV 009p rétabli à l'Est du CSNE
OH2036	Rétablissement hydraulique - aqueduc en chute	Oisy-le-Verger	203,6	Aménagement hydraulique
RM2036	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Oisy-le-Verger	203,6	Point de rejet dans le milieu naturel

Codification ouvrage	*Désignation*	*Commune (du sud au nord)*	*pK*	*Type d'ouvrage et fonction*
DP2037	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	203,7	Site de dépôt provisoire
RM2037	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (2 rejets) (RD21)	Oisy-le-Verger	203,7	Point de rejet au milieu naturel
PI2037	Passage inférieur (RD21)	Oisy-le-Verger	203,7	Ouvrage d'art
SE2040	1 paire de sorties d'eau (2x3 modules) en rive droite et gauche du CSNE	Oisy-le-Verger	204	Sortie d'eau. Aménagement pour la faune.
DP2041	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	204,1	Site de dépôt provisoire
OH2042	Rétablissement hydraulique - aqueduc	Oisy-le-Verger	204,2	Aménagement hydraulique
AP2044	Avant-port amont de l'écluse de Oisy-le-Verger	Oisy-le-Verger	204,4	Avant-port
BI2045	Bassin anti-intumescence	Oisy-le-Verger	204,5	Aménagement hydraulique
RM2047	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion	Oisy-le-Verger	204,7	Point de rejet dans le milieu naturel
EC2049	Ecluse Oisy-le-Verger	Oisy-le-Verger	204,9	Ouvrage portuaire
BF2049	Bief 7	Oisy-le-Verger, Aubencheul-au-Bac	204,9	CSNE Oisy-le-Verger – Canal de la Sensée. Navigation
DP2050	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	205	Site de dépôt provisoire
IC2052	Installation de chantier de l'écluse de Oisy-le-Verger	Oisy-le-Verger	205,2	Installation de chantier
AP2053	Avant-port aval de l'écluse de Oisy-le-Verger	Oisy-le-Verger	205,3	Avant-port
DP2056	Dépôt provisoire en rive droite	Oisy-le-Verger	205,6	Site de dépôt provisoire
DV2056	Déversoir - rejet dans le CSNE en chute en escalier	Oisy-le-Verger	205,6	Aménagement hydraulique
RM2056	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (4 rejets) (RD14E)	Oisy-le-Verger	205,6	Point de rejet au milieu naturel
PS2056	Passage suppérieur (RD14E/RD71)	Oisy-le-Verger	205,6	Ouvrage d'art
OV2057	OH (dalot) sous RD14E Est / Thalweg	Oisy-le-Verger	205,7	BV 009r rétabli à l'Est du CSNE
RM2057	Ouvrage de rejet - fosse de diffusion (RD14E)	Oisy-le-Verger	205,7	Point de rejet au milieu naturel
MC2057	Création ZH - boisement humide	Oisy-le-Verger	205,7	Mesure compensatoire - milieux humides
MC2058	Création ZH - prairie humide	Oisy-le-Verger	205,8	Mesure compensatoire - milieux humides
QT2060	Quais travaux sur la Sensée	Oisy-le-Verger	206	Ouvrage portuaire

14.2 Réseau piézométrique du CSNE (ex-réseau VNF)

Le tableau ci-après mentionne les piézomètres exécutés. Dans ce tableau, les piézomètres susceptibles d'être détruits lors des travaux sont surlignés en vert clair.

Tableau 110 : Liste des piézomètres autour du CSNE

(Source : ONE et ACSW, 2021)

Désignation	*Commune*	*X*	*Y*	*Prof. (m/sol)*	*Ø (en mm)*	*Aquifère capté*	*Année*
00827X0164/P	VARESNES	704337	6940466	-	-	-	-
00634X0039/S1	HYPERCOURT	688720	6967891	-	-	-	-
22SDTC108	PONT-L'EVEQUE	698706,39	6940363,71	10,0	80	Alluvions de l'Oise / Sables de Bracheux	2016
22SDTC107	PONT-L'EVEQUE	698699,34	6940381,08	30,0	80	Craie picarde	2016
SCF011	PONT-L'ÉVÊQUE	698500,72	6939777,1	20,0	45	Alluvions de l'Oise / Sables de Bracheux	2005
PZE1	NOYON	698918,00	6941676,00	10,2	45	Formations superficielles	2004
11SDTC110BIS	NOYON	698752,87	6941978,47	20,0	80	Sables de Bracheux	2015
11SCE1110BIS	NOYON	698708,00	6942025,55	48,0	80	Craie picarde	2016
RECO-119-A	NOYON	698765,90	6942070,10	> 50	52	-	2020
RECO-119-B	NOYON	698748,90	6942149,20	> 50	52	-	2020
P10	BABOEUF	706619,56	6941810,56	16,5	50	Sables de Bracheux Craie picarde	2008
P9	BABOEUF	706591,99	6942178,97	8,5	32	Alluvions de l'Oise / Sables de Bracheux	2008
P8	MANICAMP	712922,70	6942227,71	9,0	40	Alluvions de l'Oise / Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois	2008
SCE012C	NOYON	698679,80	6942195,41		45	Absence de coupe géologique	
SCE011ABIS	NOYON	698792,10	6942218,42	62,0	80	Craie picarde	2015
11SCE1111	NOYON	698736,43	6942229,02	48,0	52	Craie picarde	2010
SCE012B	NOYON	698853,58	6942233,92	10,4	45	Absence de coupe géologique	
11SDTC111	NOYON	698869,47	6942324,45	25,0	52	Sables de Bracheux	2010
P7BIS	MANICAMP	712751,35	6942534,87	9,5	80	Sables de Bracheux	2016
P13	MAREST-DAMPCOURT	710148,78	6942967,98	10,2	45	Sables de Bracheux	2008
17PZCRA06	DIVES	692028,93	6942612,93	28,1	51	Craie picarde	2017
11SCTC114	NOYON	698684,14	6943222,13	20,0	52	Sables de Bracheux	2010
SDTC02	VAUCHELLES	698428,58	6943372,53	7,5	45	Sables de Bracheux	2005
SDTC03BIS	VAUCHELLES	698290,21	6943535,82	10,2	80	Sables de Bracheux	2016
11SCPF112BIS	VAUCHELLES	698384,61	6943692,42	20,5	80	Sables de Bracheux	2016
SDTC04BIS	BEAURAINS-LES-NOYON	697643,00	6944695,12	14,5	80	Sables de Bracheux	2016
SDTC06	SERMAIZE	696517,55	6945906,52	20,0	45	Sables de Bracheux	2006
PZD1A	SERMAIZE	696447,40	6946264,29	23,4	45	Argiles sur Sables de Bracheux	2004
11SDTC112	SERMAIZE	696258,73	6946450,61	25,0	52	Sables de Bracheux	2010
SDTC07	SERMAIZE	695997,32	6946665,85	11,0	45	Sables de Bracheux / Craie picarde	2006
SDTC08BIS	SERMAIZE	695727,75	6946901,25	11,0	80	Craie picarde	2016
11SCTC118	CATIGNY	695669,27	6947822,45	10,5	52	Craie picarde	2010
RCSC001	CATIGNY	696045,65	6947855,18	14,0	52	Craie picarde	2010
SDTC09	CATIGNY	695610,81	6948004,63	7,5	32	Craie picarde	2006
RCSC014	CATIGNY	695804,33	6948087,52	10,2	52	Sables de Bracheux / Craie picarde	2010
SDTC10	CATIGNY	695624,98	6948217,49	6,5	45	Craie picarde	2006
RCSC008	CATIGNY	695952,32	6948457,43	10,1	52	Craie picarde	2010
SDTC11	CATIGNY	695806,24	6948746,47	6,0	45	Craie picarde	2006
RCSC016	CATIGNY	696025,22	6948830,60	10,6	52	Craie picarde	2010
00813X0043/S1	TILLOLOY	681631,00	6949047,00	-	-	-	-

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
RCSC021	CATIGNY	695970,55	6949102,60	15,3	52	Craie picarde	2010
SDTC12	CATIGNY	696114,27	6949398,84	16,5	45	Sables de Bracheux	2005
00821X0035/S1	CAMPAGNE	697167,00	6949638,00	-	-	-	-
11SDTC113	CAMPAGNE	696353,85	6949834,49	12,2	52	Craie picarde	2010
SCTC51	CAMPAGNE	696488,00	6950100,76	17,5	45	Craie picarde	2013
11SDTC114	CAMPAGNE	696561,84	695040,262	10,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
11SCE2121	CAMPAGNE	696496,39	6950489,07	42,5	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
SCE022B	CAMPAGNE	696596,73	6950512,66	-	52	Absence de coupe géologique	-
SCE021ABIS	CAMPAGNE	696613,47	6950665,92	54,0	80	Craie picarde	2016
SCE022A	CAMPAGNE	696464,36	6950720,88	42,2	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
11SCE2122	CAMPAGNE	696585,38	6950774,45	45,1	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
11SDTC115	CAMPAGNE	696515,33	6950795,34	10,1	52	Sables de Bracheux	2010
SDTC13	BEAULIEU-LES-FONTAINES	696615,24	6951270,81	7,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
SDTC14	ERCHEU	696600,40	6952407,77	11,5	50	Sables de Bracheux	2006
11SDTC116	ERCHEU	69629,772	6952967,51	20,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
11SCTC124	FRÉTOY-LE-CHÂTEAU	696642,09	6953194,65	25,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
SCTC52	LIBERMONT	696657,32	6953565,40	15,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2006
SDTC15BIS	LIBERMONT	696884,77	6954484,22	38,5	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2013
SDTC18	ERCHEU	696409,57	6956883,12	6,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
PZTD4	MOYENCOURT	695768,00	6957964,00	15,0	40	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
00637X0093/F	DAMERY	681147,00	6957978,00	-	-	-	-
SDTC20BIS	LANGUEVOISIN-QUIQUERY	695540,17	6961244,29	38,5	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2013

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
12SCTC206	NESLE	695428,76	6962080,58	17,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
SPF032	NESLE	694698,14	6962653,85	20,5	45	Craie de la vallée de la Somme amont	-
12SCPF207	NESLE	694947,42	6963205,37	20,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
14SCTC401	ROUY-LE-GRAND	695161,90	6963554,26	35,1	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
SDTC21BIS	ROUY-LE-GRAND	695401,28	6963877,77	38,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
00643X0015/P	VILLERS-SAINT-CHRISTOPHE	707251,00	6965106,00	-	-	-	-
SDTC22BIS	MESNIL-SAINT-NICAISE	695565,88	6965303,55	20,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
12SCF213BIS	BETHENCOURT-SUR-SOMME	695603,96	6966020,76	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SDTC23	PARGNY	695839,99	6966908,98	16,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
12SDTC201	PARGNY	695754,46	6967329,93	15,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
14SCTC402	PARGNY	695468,77	6968299,25	35,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
SDTC25	PARGNY	695950,03	6968425,13	10,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
12SCF215	ÉPÉNANCOURT	694808,47	6968810,28	25,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
PZPC1	CIZANCOURT	694638,64	6970746,54	14,3	40	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
SCF041BIS	CIZANCOURT	694257,44	6970762,44	38,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2013
00643X0031/P	BEAUVOIS-EN-VERMANDOIS	707232,00	6971395,00	-	-	-	-
14SCTC403	CIZANCOURT	694011,05	6971798,77	35,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
00634X0147/PZ1	FRESNES-MAZANCOURT	691082,00	6972469,00	-	-	-	-
12SDTC202BIS	VILLERS-CARBONNEL	693878,41	6974376,79	18,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
12PRTC231	VILLERS-CARBONNEL	693899,00	6974392,30	17,5	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
14SCTC404	VILLERS-CARBONNEL	693768,09	6975107,15	35,2	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
12SCPF220	ETERPIGNY	693427,78	6976394,52	20,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
12SCTC222	BARLEUX	693688,05	6977245,75	14,2	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
PZPC4BIS	BARLEUX	693475,04	6977275,52	35,5	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2013
SDTC29	BARLEUX	693140,57	6977656,62	10,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2006
SDTC28	PÉRONNE	694461,53	6977903,46	5,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2006
12SCTC223	BARLEUX	693560,50	6978305,74	27,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
00487X0015/S1	HANCOURT	705236,00	6978325,00	-	-	-	-
SCTC55BIS	BARLEUX	693347,80	6978746,85	19,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
00478X0155/PZ	FLAUCOURT	690289,00	6979517,00	-	-	-	-
SCTC56BIS	BIACHES	693266,76	6979546,57	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
00478X0002/P	FLAUCOURT	690238,00	6979826	-	-	-	-
SCF101	BIACHES	692430,08	6981844,26	19,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
PZCPS2	PÉRONNE	692698,00	6982514,00	5,9	50	Craie de la moyenne vallée de la Somme	2004
SCF103	CLERY-SUR-SOMME	692863,90	6982885,04	20,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
SCF104	CLERY-SUR-SOMME	692914,53	6983051,85	20,0	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
SCF105	CLERY-SUR-SOMME	692949,18	6983159,48	19,5	45	Craie de la vallée de la Somme amont	2005
31SDTC001	ALLAINES	694946,89	6984676,99	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SCS203BIS	ALLAINES	694925,66	6984807,68	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
B2RSC04	ALLAINES	694963,33	6984930,94	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2011
SCS201BIS	ALLAINES	695178,94	6984951,71	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
PZT2	ALLAINES	694097,00	6984990,00	35,2	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
B2RSC08	ALLAINES	695315,61	6985029,94	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2011
SDS205BIS	ALLAINES	695082,38	6985191,00	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SCS202	ALLAINES	695455,34	6985278,52	30,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2006
12SCECDN1	ALLAINES	696119,51	6985431,44	30,7	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
12SCECDN2	ALLAINES	696228,88	6985518,94	15,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
14SCTC405	ALLAINES	696119,12	6985802,95	35,2	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
31SDTC002	ALLAINES	695926,61	6985846,73	55,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SCTC58BIS	MOISLAINS	697211,42	6985943,77	38,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
12SDTC206	MOISLAINS	697660,15	6986060,42	38,4	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
PZE3	MOISLAINS	697702,00	6986146,00	36,1	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
31SDTC003	MOISLAINS	696578,55	6986320,44	55,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
12SCE3229	MOISLAINS	697896,41	6986511,90	45,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
SCE032A	MOISLAINS	697782,63	6986585,37	50,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2013
12SCE3230	MOISLAINS	697961,93	6986721,35	45,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
12SCE3231	MOISLAINS	697746,73	6986749,42	35,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
14SCE3406	MOISLAINS	698006,76	6986939,46	35,5	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
31SDTC004	MOISLAINS	698104,12	6987267,78	60,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
12SCTC232	MOISLAINS	698303,44	6987639,37	35,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
12SCTC233	MOISLAINS	698403,44	6988040,42	35,0	52	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
SCTC59BIS	MOISLAINS	698335,87	6988451,29	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
31SDTC005	MOISLAINS	698273,62	6988971,63	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
12SCTC235BIS	MOISLAINS	698701,48	6989355,08	38,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
31SDTC006	MOISLAINS	698313,58	6989579,66	20,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SDTC34BIS	MOISLAINS	698746,71	6989606,59	38,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
14SCTC407	MOISLAINS	698721,68	6989817,00	35,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2012
PZT1	MOISLAINS	696404,00	6990530,00	65,0	51	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
PZD4	ETRICOURT-MANANCOURT	699108,00	6991429,00	45,7	51	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
31SDTC007	ETRICOURT-MANANCOURT	698912,68	6991618,34	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
B1RSD33	ETRICOURT-MANANCOURT	700017,91	6991713,91	30,0	51	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
B1RSC8BIS	ETRICOURT-MANANCOURT	699444,34	6991900,62	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
B1RSD32BIS	EQUANCOURT	700701,92	6992014,99	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
SCS102BIS	ETRICOURT-MANANCOURT	699562,20	6992378,48	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
B1RSC4	ETRICOURT-MANANCOURT	699567,32	6992419,22	31,0	51	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
B1RSC1	EQUANCOURT	699986,70	6992530,06	30,0	50	Craie de la vallée de la Somme amont	2010
31SDTC008	ETRICOURT-MANANCOURT	699404,85	6992536,23	30,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
14SCTC408	ETRICOURT-MANANCOURT	699817,37	6993518,93	36,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2011
31SDTC009	ETRICOURT-MANANCOURT	699595,48	6993558,30	35,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SCTC61BIS	ETRICOURT-MANANCOURT	699926,85	6993780,64	40,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2015
PZPC6	MOISLAINS	699840,00	6994153,00	15,6	40	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
31SDTC010	YTRES	699802,15	6995547,54	50,0	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2016
SCTC63BIS	YTRES	700421,23	6995611,55	38,5	80	Craie de la vallée de la Somme amont	2013
PZD5	YTRES	698920,00	6996974,00	69,3	60	Craie de la vallée de la Somme amont	2004
SCTC65	RUYAULCOURT	701115,44	6997627,04	29,0	45	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
31SDTC011	RUYAULCOURT	700005,88	6998169,14	50,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
SDTC35BIS	RUYAULCOURT	702179,88	6999066,40	38,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
31SDTC012	RUYAULCOURT	700893,86	6999601,64	45,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
31SDTC013	HERMIES	702515,07	7000194,52	30,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
31SDTC014	HERMIES	703631,95	7000593,48	40,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
13SCTC307	HAVRINCOURT	704771,17	7001094,44	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
31SDTC015	HAVRINCOURT	704952,47	7001280,91	40,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
13SCE4308	HAVRINCOURT	705383,01	7002424,27	47,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
13SCE4310	HAVRINCOURT	705206,92	7002494,79	45,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
31SDTC016	HAVRINCOURT	705077,31	7002547,70	30,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
13SCE4309	HAVRINCOURT	705460,64	7002652,47	45,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
31SDTC017	GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT	706201,46	7004330,27	30,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
SDTC39BIS	GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT	705900,84	7004839,41	38,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2013
SCF141BIS	GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT	706215,53	7005902,12	28,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
PZPC7	MOEUVRES	705044,16	7006032,16	15,2	40	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
13SCTC312	MOEUVRES	706051,27	7006646,38	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SDTC40BIS	MOEUVRES	706242,64	7007559,92	38,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2013
PZN4	MOEUVRES	705069,00	7008030,00	11,0	40	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
SDTC42	BOURLON	706815,93	7009359,30	8,9	45	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2006
PZN3	SAINS-LES-MARQUION	704647,15	7010225,71	10,0	40	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
13SCTC317	BOURLON	707652,14	7010232,66	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
13SCF318	BOURLON	707917,18	7010344,66	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
13SDTC306	BOURLON	707862,07	7010464,40	35,1	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
13SCE5319	MARQUION	708122,03	7010837,42	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SCE051BIS	MARQUION	708014,53	7010842,40	42,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
13SCE5320	MARQUION	708182,15	7011023,93	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SCE052BIS	MARQUION	708090,00	7011033,83	38,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
PZN5	SAINS-LES-MARQUION	704901,50	7011042,34	15,0	60	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
13SDTC307	MARQUION	708297,13	7011994,15	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
13SCPF321	SAUCHY-LESTREE	708863,90	7012123,84	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012

Désignation	Commune	X	Y	Prof. (m/sol)	Ø (en mm)	Aquifère capté	Année
PZTN1	MARQUION	705560,00	7012654,00	10,0	40	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
13SDTC308	SAUCHY-LESTREE	708764,98	7013336,36	36,3	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
25SDTC378	SAUCHY-LESTREE	708662,42	7013399,20	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SCTC71BIS	SAUCHY-LESTREE	708715,85	7013655,43	38,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2013
SDTC43BIS	OISY-LE-VERGER	709138,63	7014922,10	38,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2015
14SCTC409	OISY-LE-VERGER	709296,90	7015332,37	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
21SDTC107	EPINOY	710727,38	7015637,57	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
P38	OISY-LE-VERGER	708958,13	7016475,94	40,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2008
21SDTC105	OISY-LE-VERGER	710606,99	7016653,94	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
PZN2	SAUCHY-CAUCHY	707070,00	7016683,00	8,8	40	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
13SCTC329	OISY-LE-VERGER	709858,04	7016880,12	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SCE061	OISY-LE-VERGER	710121,68	7017050,01	63,0	52	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
SE061BIS	OISY-LE-VERGER	709973,09	7017138,17	64,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2015
13SCE6325	OISY-LE-VERGER	710079,35	7017139,23	47,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
21SDTC100	OISY-LE-VERGER	707881,29	7017146,28	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
13SCE6327	OISY-LE-VERGER	710260,65	7017156,11	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
SCE062	OISY-LE-VERGER	710190,64	7017269,03	44,5	52	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
13SCE6326	OISY-LE-VERGER	710174,80	7017345,59	47,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
21SDTC101	OISY-LE-VERGER	708784,87	7017839,88	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016

Désignation	*Commune*	*X*	*Y*	*Prof. (m/sol)*	*Ø (en mm)*	*Aquifère capté*	*Année*
13SCF328	OISY-LE-VERGER	710481,42	7017865,64	35,0	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2012
R2BBIS	OISY-LE-VERGER	710455,72	7017970,45	38,5	80	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2013
21SDTC111	AUBIGNY-AU-BAC	710832,43	7018213,25	7,5	125	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2017
21SDTC103	AUBIGNY-AU-BAC	710825,73	7018214,56	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
00277X0158-PZ6	OISY-LE-VERGER	709636,00	7018338,00	23,0	113	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
21SDTC102	OISY-LE-VERGER	709419,28	7018690,70	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
21SDTC110	OISY-LE-VERGER	709423,92	7018695,24	8,0	125	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2017
00277X0157-PZ5	AUBIGNY-AU-BAC	710160,00	7019096,00	26,5	113	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
PZN1	ARLEUX	708076,48	7019608,82	15,0	52	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004
21SDTC102	OISY-LE-VERGER	709419,28	7018690,70	25,0	126	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2016
21SDTC110	OISY-LE-VERGER	709423,92	7018695,24	8,0	125	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2017
00277X0157-PZ5	AUBIGNY-AU-BAC	710160,00	7019096,00	26,5	113	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2005
PZN1	ARLEUX	708076,48	7019608,82	15,0	52	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée	2004

14.3 Fiches relatives aux caractéristiques de l'assainissement

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau" : D934

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire : SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit : Vauchelles et Porquericourt

Cours d'eau récepteur : Ru des Combles et Ru Calendes

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	1,36 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	4,71 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
Cf. Tableau au chapitre 4		

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

4.1.1) Point de rejet 1 (bassin sud) : Ru des Combles

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	Ru des Combles : 0,004095 La Verse à Noyon : 0,694	-	Station H7403820 La Verse à Noyon (pas de station sur le Ru des Combles)

	Eaux souterraines			Eaux superficielles			
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**qualité non connue**
	Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	Médiocre		

4.1.2) Point de rejet 2 (bassin nord) : Ru Calendes

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	Ru Calendes : 0,00468 La Verse à Noyon : 0,694	-	Station H7403820 La Verse à Noyon (pas de station sur le Ru Calendes)

	Eaux souterraines			Eaux superficielles			
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**qualité non connue**
	Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	Médiocre		

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

B- Débits

			Avant aménagement			Après aménagement		
Période de retour	20	ans	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
Temps de concentration	6	min	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
Coefficients de Montana	a =	346	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	b =	0,582	Zone urbanisée	-	1	Zone urbanisée	-	1
Station Météo France retenue pour a&b	Saint-Quentin							

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt		70 m	Boisement du Chateau de la Viéville à Porquéricourt et Vauchelles à 70 m à l'ouest du rétablissement
Zone humide	X		Le projet traverse deux zones humides associées au Ru du Château de Viéville et au Ru Calendes
Zone Natura 2000		3,5 km	Le projet n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)		1 km	La zone la plus proche est l'ENS Les Montagnes de Porcquéricourt à Suzoy
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet traverse plusieurs zones inondables du PPRI de la Verse. La conception du bassin d'assainissement prévoit la mise en place d'un by-pass.
Périmètre de protection d'un captage d'eau		1,1 km	Le champ captant de Noyon est situé à plus d'un kilomètre au sud est du projet
Nappe phréatique			Le projet n'est pas situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Deux bassins d'assainissement multifonction à ciel ouvert
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Deux bassins de traitement multifonction à ciel ouvert sont mis en œuvre en rive ouest de la D934 rétablie à l'ouest du CSNE, afin de collecter et traiter les eaux de ruissellement de chaussée. Les bassins, ainsi que le réseau qui achemine les eaux vers les bassins sont dimensionnés pour une pluie de 20 ans. Les bassins sont conçus pour assurer la fonction d'écrêtement (pluie de 20 ans), traitement de la pollution chronique (pluie de 2 ans, 85% d'abattement), traitement de la pollution accidentelle par temps sec (volume de pollution de 50m3 pris en compte), traitement de la pollution accidentelle par temps de pluie (pluie de 2 ans, 2h). Les bassins sont équipés d'un ouvrage de sortie constitué d'une cloison siphoïde et d'un orifice de fuite. Le débit de fuite spécifique retenu est de 1L/s/ha, avec un débit de fuite minimum de 5L/s.

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin sud (proche giratoire D934)

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin multifonction
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	1L/s/ha - minimum à 5L/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Bassin étanche au regard du caractère multifonctionnel du bassin (écrêtement, traitement de la pollution chronique et accidentelle)
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1,5m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture - une entrée est aménagée au moyen d'un portail fermé)
Volume de rétention	1389m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 50 mm
- canalisation de départ	Collecteur béton, puis fossé vers le milieu récepteur
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Fossé terre enherbé

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
Un déversoir de sécurité est aménagée sur la piste périphérique du bassin. Elle est reliée au fossé bypass, lequel se connecte au fossé en sortie de bassin

Bassin nord (proche VC Calendes)

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin multifonction
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	1L/s/ha - minimum à 5L/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Bassin étanche au regard du caractère multifonctionnel du bassin (écrêtement, traitement de la pollution chronique et accidentelle)
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	0,5m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture - une entrée est aménagée au moyen d'un portail fermé)
Volume de rétention	194m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 65 mm
- canalisation de départ	Collecteur béton, puis fossé vers le milieu récepteur
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Fossé terre enherbé

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
Un déversoir de sécurité est aménagée sur la piste périphérique du bassin. Elle est reliée au fossé bypass, lequel se connecte au fossé en sortie de bassin

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	bassin sud: 452 bassin nord: 99
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	bassin sud: 94 bassin nord: 95
Volume de décantation	m³	bassin sud: 436 bassin nord: 137

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Les bassins sont dimensionnés, notammment avec un volume mort permettant de gérér la pollution accidentelle par temps sec et par temps de pluie

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Conseil Départemental de l'Oise (CD60)

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):
Une rampe d'accès au fond du bassin, et une dalle de fond de bassin en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de l'exploitant (CD60)

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):
Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement, avec enlèvement le cas échéant ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau" : RD 938 Noyon

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD 938 - Noyon
Cours d'eau récepteur :	**Canal Seine Nord Europe**

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0.96 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel		

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	-	-	Saint-Quentin

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	20	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	346
	b =	0,582
Station Météo France retenue pour a&b	Saint-Quentin	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement	
	Type de surf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Type de surf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
	Zone culture et pâturage	4800	0,2	Zone culture et pâturage	4800	0,2
	zone boisée	0	0,2	zone boisée	0	0,2
	Zone urbanisée	4800	1	Zone urbanisée	4800	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Présence d'un boisement le long du canal du Nord dans les emprises de l'écluse
Zone humide	X		Présence d'une zone humide le long du canal du Nord dans les emprises de l'écluse
Zone Natura 2000		1,3 km	La RD938 n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)		900 m	La RD938 n'est pas située en espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		La RD938 est située dans une zone de ruissellement du PPRi de la Verse
Périmètre de protection d'un captage d'eau		500 m	L'emprise de l'écluse est située à 500 m du périmètre de protection du captage AEP de Noyon
Nappe phréatique	X		L'emprise de l'écluse est située dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Bassins d'assainissement a ciel ouvert permettant de traiter la pollution saisonnière (volume mort régulation) et la pollution accidentelle (Tamponnement 50m3)
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

Récolte des eaux de ruissellement de l'impluvium de la D938 vers le dispositif de traitement. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: Charge polluante saisonnière maitrisée par un volume mort et régulation du débit de rejet, charge polluante accidentelle tamponnée par un volume de 50 m3.

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin multifonction
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha avec minimum de 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Traitement de la pollution accidentelle
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m²/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	0.5 m
Volume de rétention	180 m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 65 mm nécessaire
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet vers eau de surface via fossé enherbé (Canal Seine Nord Europe)

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur			Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	111	Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	756	Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Abattement en MES	%	95	Vitesse ascensionnelle	m/h	
Volume de décantation	m³	159	Concentration rejetée	mg/l	

Dispositif pour la pollution accidentelle :

Le bassin permet le traitement d'une pollution accidentelle par temps de pluie et par temps sec (Volume de 50 m3 considéré pour la pollution accidentelle par temps sec).

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de l'éxploitant (Curage des ouvrages de rétention et nettoyage des ouvrages d'entrée et de sortie)

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement, avec enlèvement le cas échéant ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD1017 - Feuillaucourt
Cours d'eau récepteur :	Thalweg sec

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	**Autres**

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	xxx ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1.09 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	Cf Pièce C1	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

		Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux		Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne
		Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	Médiocre	**Sans objet**

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	10	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	5,017
	b =	0,587
Station Météo France retenue pour a&b	Station de Saint Quentin (02) (source : météo France)	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement	
	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,43	1	Zone urbanisée	1,09	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état initial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	x		Le rétablissement impact un boisement le long du canal du Nord
Zone humide		225 m	Le rétablissement n'intercepte pas de zone humide
Zone Natura 2000			Le rétablissement ne se situe pas dans une zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel protégé
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau			Le rétablissement ne se situe pas en zone inondable ni dans le lit majeur de la Tortille
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Pas de captage d'AEP à proximité
Nappe phréatique			Le rétablissement est situé hors zone de remontée de nappe (hauteur nappe 27 m)
Autre zone sensible			-

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Fossés enherbés (abords voiries) avec rejets dans réseau d'assainissement longitudinal du CSNE puis vers thalweg sec
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

cf. "dispositif prévu"

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Fossés Est/ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	non concerné	Type d'ouvrage	fossé enherbé
Surface d'infiltration (m²)	non concerné	Débit de fuite retenu	inclus dans l'assainissement longitudinal du CSNE
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	non concerné	Justification	incompatibilité technique
Coefficient de sécurité	non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	non concerné
Hauteur d'eau	non concerné
Volume de rétention	non concerné
Hauteur de digue, le cas échéant	non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	non concerné
- orifice (diamètre…)	non concerné
- canalisation de départ	non concerné
- autre	Les fossés enherbés sont connectés au point bas sur le réseau d'assainissement longitudinal du CSNE

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

non concerné

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

non concerné

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur			Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	N.C	Débit nominal	l/s	N.C
Vitesse de chute	m/h	N.C	Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	N.C
Abattement en MES	%	N.C	Vitesse ascensionnelle	m/h	N.C
Volume de décantation	m³	N.C	Concentration rejetée	mg/l	N.C

Dispositif pour la pollution accidentelle :

aucun

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD80

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des fossés: au moins 1 fois tous les 5 ans ou après un événement pluvieux important

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

Après chaque événement pluvieux important

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	Voie communale Allaines-Bouchavesnes
Cours d'eau récepteur :	**Canal du Nord**

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	5.7247 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel		

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage			Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	-	-			Saint-Quentin

		Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux		Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
		Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	10	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	301
	b =	0,587
Station Météo France retenue pour a&b	Saint Quentin	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement	
	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
	Zone culture et pâturage	53197	0,2	Zone culture et pâturage	53197	0,2
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	3050	1	Zone urbanisée	4050	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt		400 m	La VC n'est pas située au sein d'un boisement
Zone humide		300 m	La VC n'est pas située au sein d'une zone humide
Zone Natura 2000		3 km	La VC n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)		2 km	La VC n'est pas située en espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau		350 m	La VC est située hors zone inondable. Les zones inondables les plus proches sont situées le long de la Tortille, à environ 350 m du périmètre de l'écluse
Périmètre de protection d'un captage d'eau		3 km	La VC est située en dehors d'un périmètre de protection de captage AEP
Nappe phréatique	X		L'emprise de l'écluse est située dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Bassins d'assainissement a ciel ouvert permettant de traiter la pollution saisonnière (volume mort régulation) et la pollution accidentelle (Tamponnement 50m3)
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

Récolte des eaux de ruissellement via fossés le long de la VC Allaines-Bouchavesnes. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: Charge polluante saisonnière maitrisée par un volume mort et régulation du débit de rejet, charge polluante accidentelle tamponnée par un volume de 50 m3.

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Traitement de la pollution accidentelle
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m²/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	0.5m
Volume de rétention	412 m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 65 mm nécessaire
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet vers eau de surface via fossé enherbé (Canal du Nord)

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	296
Vitesse de chute	m/h	1008
Abattement en MES	%	94
Volume de décantation	m³	380

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	

Dispositif pour la pollution accidentelle :

Le bassin permet le traitement d'une pollution accidentelle par temps de pluie et par temps sec (Volume de 50 m3 considéré pour la pollution accidentelle par temps sec).

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité de la commune d'Allaines

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de l'éxploitant (Curage des ouvrages de rétention et nettoyage des ouvrages d'entrée et de sortie)

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement, avec enlèvement le cas échéant ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD184 - Moislains
Cours d'eau récepteur :	CSNE

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	**Autres**

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	xxx ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1.17 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	Cf Pièce C1	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

		Eaux souterraines			Eaux superficielles		
	qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne
		Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	Médiocre	**Sans objet**

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	10	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	5,017
	b =	0,587
Station Météo France retenue pour a&b	Station de Saint Quentin (02) (source : météo France)	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement	
	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,62	1	Zone urbanisée	1,17	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état initial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	x		Le rétablissement intercepte une petite zone boisée située entre le CSNE et le CdN à remblayer
Zone humide		200 m	Le rétablissement n'intercepte pas de zone humide
Zone Natura 2000			Le rétablissement ne se situe pas dans une zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel protégé
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau			Le rétablissement ne se situe pas en zone inondable ni dans le lit majeur de la Tortille
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Le rétablissement se situe a plus d'un kilomètre du périmètre éloigné du captage de Moislains
Nappe phréatique			Le rétablissement est situé hors zone de remontée de nappe (hauteur nappe 35 m)
Autre zone sensible			-

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Fossés enherbés (abords voiries) avec rejets le réseau longitudinal du CSNE puis vers un bassin de décantation puis vers le CSNE
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

cf. "dispositif prévu"

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Fossés est/ouest et bassin de décantation

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	non concerné	Type d'ouvrage	fossé enherbé / bassin de décantation (170.700)
Surface d'infiltration (m²)	non concerné	Débit de fuite retenu	650 l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	non concerné	Justification	incompatibilité technique
Coefficient de sécurité	non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Etanchéité en fond avec géomembrane qui remontera de 50 cm sur les flancs
Hauteur d'eau	1,26 m
Volume de rétention	5 250 m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	600 mm
- canalisation de départ	Fossé enherbé
- autre	non concerné

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Diffusion du rejet en sortie de bassin

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

En cas de surverse, les eaux sont dirigées vers le CSNE

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur			Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	1 370	Débit nominal	l/s	N.C
Vitesse de chute	m/h	0,65	Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	N.C
Abattement en MES	%	85	Vitesse ascensionnelle	m/h	N.C
Volume de décantation	m³	5 250	Concentration rejetée	mg/l	N.C

Dispositif pour la pollution accidentelle :

Volume mort étanchéifié permettant de retenir les pollutions accidentelles (50 cm de hauteur)

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD80

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des fossés: au moins 1 fois tous les 5 ans ou après un événement pluvieux important ;
Pour les bassins, l'entretien sera réalisé 1 fois par an et après chaque événement pluvieux important

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

L'inspection des bassins se fera annuellement et après chaque événement pluvieux important

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD72 - Manancourt
Cours d'eau récepteur :	Tortille

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	**Autres**

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	xxx ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1,23 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	Cf Pièce C1	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

		Eaux souterraines			Eaux superficielles		
	qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne
		Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	**Médiocre**	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	10	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	5,017
	b =	0,587
Station Météo France retenue pour a&b	Station de Saint Quentin (02) (source : météo France)	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement	
	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,43	1	Zone urbanisée	1,23	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	**Moyen**	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	**Moyen**	Faible	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état initial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	x		Le rétablissement intercepte des zones boisées
Zone humide	x		Le rétablissement intercepte une zone humide
Zone Natura 2000			Le rétablissement ne se situe pas dans une zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel protégé
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	x		Le rétablissement enjambera le cours d'eau de la Tortille
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Le rétablissement se situe a environ 900 m du périmètre éloigné du captage d'Etricourt-Manancourt
Nappe phréatique			Le rétablissement est situé hors zone de remontée de nappe (hauteur nappe 9 m)
Autre zone sensible			-

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Fossés enherbés (abords voiries) avec rejets dans canalisation hydraulique CSNE excepté à l'aval de la RD72, où une partie des eaux de voiries se rejettent après dispersion dans la Tortille
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

cf. "dispositif prévu"

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Fossé enherbé et séparateur hydrocarbures

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	non concerné	Type d'ouvrage	fossé enherbé et séparateur d'hydrocarbure
Surface d'infiltration (m²)	non concerné	Débit de fuite retenu	1,5 l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	non concerné	Justification	incompatibilité technique
Coefficient de sécurité	non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	oui, entièrement bétonné
Hauteur d'eau	2,4 m
Volume de rétention	séparateur d'hydrocarbure : 5 m3
Hauteur de digue, le cas échéant	non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	150 mm
- canalisation de départ	Fossé enherbé
- autre	non concerné

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Diffusion du rejet en sortie de bassin

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

Non concerné

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur			Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	3 à 10	Débit nominal	l/s	N.C
Vitesse de chute	m/h	N.C	Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	N.C
Abattement en MES	%	N.C	Vitesse ascensionnelle	m/h	N.C
Volume de décantation	m³	N.C	Concentration rejetée	mg/l	N.C

Dispositif pour la pollution accidentelle :

Non concerné

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD80

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des fossés: au moins 1 fois tous les 5 ans ou après un événement pluvieux important
Nettoyage du séparateur d'hydrocarbures tous les ans

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

Après chaque événement pluvieux important

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD58 - Etricourt-Manancourt
Cours d'eau récepteur :	Tortille

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	**Autres**

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	xxx ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0,45 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	Cf Pièce C1	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

		Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	Très Bonne	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	Médiocre		Mauvaise	**Médiocre**	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	10	ans
Temps de concentration	6	min
Coefficients de Montana	a =	5,017
	b =	0,587
Station Météo France retenue pour a&b	Station de Saint Quentin (02) (source : météo France)	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement		
	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,25	1	Zone urbanisée	0,45	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état initial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	x		Le rétablissement intercepte une zone boisée
Zone humide		195	Le rétablissement n'intercepte pas de zone humide
Zone Natura 2000			Le rétablissement ne se situe pas dans une zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel protégé
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			Le rétablissement ne se situe pas dans un espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau			Le rétablissement ne se situe pas en zone inondable ni dans le lit majeur de la Tortille
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Le rétablissement se situe a plus d'un kilomètre du périmètre éloigné du captage d'Equancourt
Nappe phréatique			Le rétablissement est situé hors zone de remontée de nappe (hauteur nappe 12 m)
Autre zone sensible			-

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Fossés enherbés (abords voiries) avec rejets le réseau longitudinal du CSNE puis vers un bassin de décantation puis vers la Tortille
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)

cf. "dispositif prévu"

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Fossés enherbés et bassin de décantation

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	non concerné	Type d'ouvrage	fossé enherbé / bassin de décantation (PK176.900)
Surface d'infiltration (m²)	non concerné	Débit de fuite retenu	900 l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	non concerné	Justification	incompatibilité technique
Coefficient de sécurité	non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Etanchéité en fond avec géomembrane qui remontera de 50 cm sur les flancs
Hauteur d'eau	5,5 m
Volume de rétention	25 300 m3
Hauteur de digue, le cas échéant	non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	non concerné
- canalisation de départ	Fossé enherbé
- autre	vanne avec ouverture variable

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Diffusion du rejet en sortie de bassin

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :

En cas de surverse, les eaux sont dirigées vers le CSNE

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur			Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	2 000	Débit nominal	l/s	N.C
Vitesse de chute	m/h	1	Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	N.C
Abattement en MES	%	85	Vitesse ascensionnelle	m/h	N.C
Volume de décantation	m³	25 300	Concentration rejetée	mg/l	N.C

Dispositif pour la pollution accidentelle :

Volume mort étanchéifié permettant de retenir les pollutions accidentelles (50 cm de hauteur)

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:

Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD80

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):

L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des fossés: au moins 1 fois tous les 5 ans ou après un événement pluvieux important ;
Pour les bassins, l'entretien sera réalisé 1 fois par an et après chaque événement pluvieux important

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):

L'inspection des bassins se fera annuellement et après chaque événement pluvieux important

14.4 Accord cadre VNF / SCSNE sur les eaux d'exhaure

Cette Convention SCSNE VNF est annexée au à la présente Pièce. Ce document traite d'une manière détaillée la gestion hydraulique des rejets vers le réseau de canaux existant (principalement le canal du Nord) avec stockage et répartition de celles-ci dans les différents biefs jusqu'à une côte d'exploitation maximale définie dans ce document.

Convention SCSNE VNF. Projet de traitement des rejets d'eaux de chantier et des prélèvements dans le canal du Nord. Document CSNE-M000-T-VNF_-EXPL-CANAL-CONV-2211-01-A10, 2023..

14.5 Alimentation en eaux du CSNE et des canaux existants

Cette note synthétise des éléments permettant de répondre à différentes questions posées sur l'alimentation du CSNE et des canaux existants à la lecture de différentes informations collectées.

Annexe complémentaire consultable : Note globale alimentation du CSNE et des canaux existants.

14.6 Dossiers et avis des hydrogéologues agréés

Vingt captages d'alimentation en eau potable situés à proximité du projet (mais sans que leur périmètre de protection ne soit intercepté) ont fait l'objet d'une évaluation des incidences indirectes du projet et de ses aménagements connexes en phase travaux et en phase définitive.

Ces dossiers et avis d'hydrogéologues agréé sont annexés à cette pièce.

14.7 Liste des documents fournis en annexes complémentaires

Les annexes complémentaires jointes à part comprennent les documents suivants :

- Rapports de simulations hydrauliques :
  - Mève Transparence hydraulique ONE2-M042-2-B-DPRO-HYDR-SECT2-NOTE-8601-06-B, 2023.

    Dans le cadre des études de projet et avec un objectif d'optimisation, cette étude présente en simulant une situation de crue de période de retour de 100 ans pour l'état actuel du canal du Nord, puis un état projet avec et sans Zones d'Expansion de Crue (ZEC) compensatoires. Les résultats du modèle hydraulique sont analysés afin de vérifier la transparence hydraulique du projet.
  - Etude hydraulique de la Somme au droit du Pont-canal sur la Somme : SETE-M001-6-B-GETM-GENE-PCS - NOTE-0015-00-A, 2020.

    Ce rapport d'étude présente successivement l'analyse hydrologique et hydraulique caractérisant les niveaux d'eau de la Somme, l'impact engendré par les piles et par les aménagements provisoires en phase chantier, l'analyse morphologique du cours d'eau visant à délimiter le lit mineur de la Somme au droit du pont-canal.
  - Etude sur la Tortille : ACSW-M043-3-B-DPRO-HYDR-TORTI-MEMO-0169-00-E, 2023.

    Ce document rappelle les documents de références et les données d'entrées appliquées, présente les hypothèses hydrologiques et hydrauliques considérées et propose un mémoire technique décrivant la modélisation hydraulique réalisée pour répondre aux objectifs du projet visant à réhabiliter la Tortille tout en gérant les crues de ce cours d'eau.
  - Simulations hydrauliques des impacts du projet CSNE sur la rivière Oise. 2022.
- Au titre des incidences sur les zones humides :
  - Evaluation de la fonctionnalité des zones humides des secteurs 2 à 4 : ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE-NOTE-0027-00-F, accompagnée d'un atlas et des tableurs relatifs à cette pièce, 2023

    Ce rapport présente les résultats de la méthode d'évaluation de la fonctionnalité des zones humides impactées par le projet et le dimensionnement de la compensation afférente permettant de satisfaire aux exigences de l'équivalence fonctionnelle.
    La méthodologie d'évaluation des fonctions des zones humides avérées vise à établir un moyen de comparaison entre les pertes fonctionnelles des sites impactés par le projet (avec intégration des mesures d'évitement et de réduction) et les gains fonctionnels escomptés sur les sites de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Avec la participation de

Assistant à Maîtrise d'ouvrage

Maîtres d'œuvre

Préparation et coordination du Dossier d'Autorisation Environnementale

Partenaires financiers

Cofinancé par le mécanisme pour l'interconnexion en Europe de l'Union européenne

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

www.canal-seine-nord-europe.fr