



**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE**

DE COMPIEGNE A PASSEL

(PK 98,68 AU PK 117,30)

PLACE DE LA PIECE 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
B. Pièce 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	D1 - Schéma d'alimentation en eau du CSNE
	D2 - Objectifs de qualité des eaux du CSNE
	D3 - Moyens de surveillance et d'entretien du CSNE
	D4 - Pré-étude de dangers
	D5 - Incidences sur les autres canaux existants

SOMMAIRE DE LA PIECE D4

1.	RUBRIQUE 0.1 – INTRODUCTION	5
2.	RUBRIQUE 0.2 – IDENTIFICATION DES OUVRAGES CLASSES	7
2.1.	CARACTERISTIQUES DU BASSIN DE LOUETTE	7
2.2.	CARACTERISTIQUES GENERALES DES BIEFS	8
2.3.	SYNTHESE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'OUVRAGE	14
2.4.	LE SECTEUR 1	15
3.	RUBRIQUE 0.3 – IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS, ALEAS ET MESURES DE REDUCTION ASSOCIEES	18
3.1.	POTENTIELS DE DANGERS GENERAUX	18
3.2.	ALEAS NATURELS ETUDIES	18
3.3.	MESURES DE REDUCTION PRISES DES LA CONCEPTION	18
3.4.	LE SECTEUR 1	20
4.	RUBRIQUE 0.4 –PROBABILITES D'OCCURRENCE	21
5.	RUBRIQUE 0.5 – PROCEDURES DE SURVEILLANCE	25
6.	CONCLUSION	27

TABLEAUX DE LA PIECE D4

Tableau 1 :	Rappel des critères de classement des barrages	6
Tableau 2 :	Caractéristiques géométriques et classement des biefs du CSNE	6
Tableau 3 :	Caractéristiques géométriques et classement des biefs du CSNE	9
Tableau 4 :	Synthèse des formations rencontrées par bief	11
Tableau 5 :	Dispositifs d'étanchéité	11
Tableau 6 :	Nombre d'ouvrages de rétablissement de la continuité hydraulique par bief	12
Tableau 7 :	Caractéristiques des écluses du CSNE	12
Tableau 8 :	Synthèse de l'analyse fonctionnelle interne : fonction hydraulique des principaux composants du CSNE	14
Tableau 9 :	Synthèse de l'analyse fonctionnelle externe	14
Tableau 10 :	Secteur 1. Récapitulatif des caractéristiques générales et des spécificités de génie civil du CSNE	17
Tableau 11 :	Biefs 1 et 2. Récapitulatif propre au secteur 1 des caractéristiques générales et des spécificités de fondation, d'étanchéité et de détection de fuites du CSNE	17
Tableau 12 :	Biefs 1 et 2. Récapitulatif propres au secteur 1 des caractéristiques générales et des spécificités sur les déversoirs de crue, des siphons, aqueducs et ouvrages d'art	17
Tableau 13 :	Synthèse des moyens de détection ou de prévention envisagés pour les remblais et retenues	19
Tableau 14 :	Mesures préventives contre une rupture de berge / remblai	19
Tableau 15 :	Débits de pointe des événements hydrologiques	20
Tableau 16 :	Synthèse des simulations réalisées pour la pré-EDD	21
Tableau 17 :	Classes de probabilité d'occurrence des scénarii	22
Tableau 18 :	Localisation des scénarii dans la grille de criticité	22

FIGURES DE LA PIECE D4

Figure 1. Représentation des biefs et des écluses du projet du CSNE	5
Figure 2. Photomontage du bassin réservoir de la vallée de Louette à Allaines.....	7
Figure 3 : Proposition alternative - Profil en travers sud	7
Figure 4. Escalier d'eau du CSNE	8
Figure 5. Section courante – Remblai de hauteur moyenne ($4\text{ m} \leq h_r \leq 10\text{ m}$)	8
Figure 6. Section courante – Déblai.....	9
Figure 7 : Biefs 4 à 7. Localisation des tronçons de remblais de hauteur supérieure à 20 m	10
Figure 8 : Biefs 3 à 7. Localisation des tronçons de remblais de hauteur supérieure à 10 m	10
Figure 9. Schéma de principe d'une écluse avec bassins d'épargne	12
Figure 10. Zoom sur le pont-canal de la Somme (Bief n°4)	13
Figure 11 : Bief 1. Site de la future écluse de Montmacq, avec en arrière-plan Montagne du Champ Verron	15
Figure 12. Le bief 1 ou bief de Venette, entre Compiègne et Montmacq	15
Figure 13 : Bief 2. Site de Pimprez, avec l'Oise en arrière-plan	16
Figure 14. Le bief 2 ou bief de Montmacq, entre Montmacq et Passel	16

1. Rubrique 0.1 – Introduction

L'objectif de ce document est de présenter une **pré-étude de dangers globale du projet** du Canal Seine-Nord Europe (CSNE) au titre des prescriptions réglementaires relatives à la sécurité des ouvrages hydrauliques, les digues et barrages.

Cette étude concerne les biefs du CSNE qui sont assimilés à des barrages en raison de leur hauteur et du volume retenu. Elle porte également sur le barrage réservoir de Louette qui vise à alimenter le CSNE pendant les périodes d'étiage de l'Oise.

Ce document s'appuie sur un niveau de conception au stade d'avant-projet sommaire APS et APSm, définis dans le Programme général établi. **Elle définit en particulier les objectifs de performance et de fiabilité du CSNE exprimés dans le programme de l'opération ainsi que les conséquences induites en cas de défaillance. Les éléments qui y sont exposés ont un niveau de détail cohérent avec les informations disponibles au stade APSm et ne visent pas à constituer une étude de dangers au sens de la réglementation.**

Les futures études de dangers (EDD) seront réalisées par les Maîtres d'œuvre (MOE) et apporteront l'ensemble des justifications techniques nécessaires pour attester de l'atteinte de ces objectifs. Ces études de dangers respecteront la réglementation en vigueur et seront en particulier structurées pour répondre aux exigences de l'arrêté ministériel du 3 septembre 2018.

Cette démarche réglementaire est d'autant plus importante que le projet est complexe avec différents ouvrages classés par bief et par secteur.

Comme détaillé dans la [Pièce A1](#), le projet mobilise de multiples intervenants (à date, quatre maîtres d'œuvre secteur, un maître d'œuvre pour la conception des écluses (hors écluse de Montmacq) et un intervenant pour la conception et la réalisation du Pont-Canal sur la Somme).

Le CSNE a pour objectif de permettre aux bateaux de gabarit Vb (standard européen) de relier l'Oise, au niveau de Compiègne, au canal Dunkerque-Escaut au niveau de Cambrai. Ce canal, s'étendant sur 107 km environ, parcourt quatre départements situés en région Hauts-de-France.

Il est composé de 7 biefs connectés entre eux par 6 écluses dotées de bassins d'épargne (exception faite de l'écluse de Montmacq) comme indiqué sur la Figure 1. Une écluse de jonction entre le canal du Nord et le CSNE sera également réalisée.

Le projet comprend également d'autres éléments de génie civil, notamment un bassin réservoir, le bassin de Louette, destiné à l'alimentation en eau du canal durant les périodes d'étiage, le futur Pont-canal de la Somme de 1 330 mètres permettant le franchissement de la Somme, des ouvrages d'art permettant le rétablissement des voies de communication, des plates-formes multimodales, des quais de transbordement servant d'interface avec les autres modes de transport ainsi que des équipements d'accueil pour la plaisance collective et individuelle.

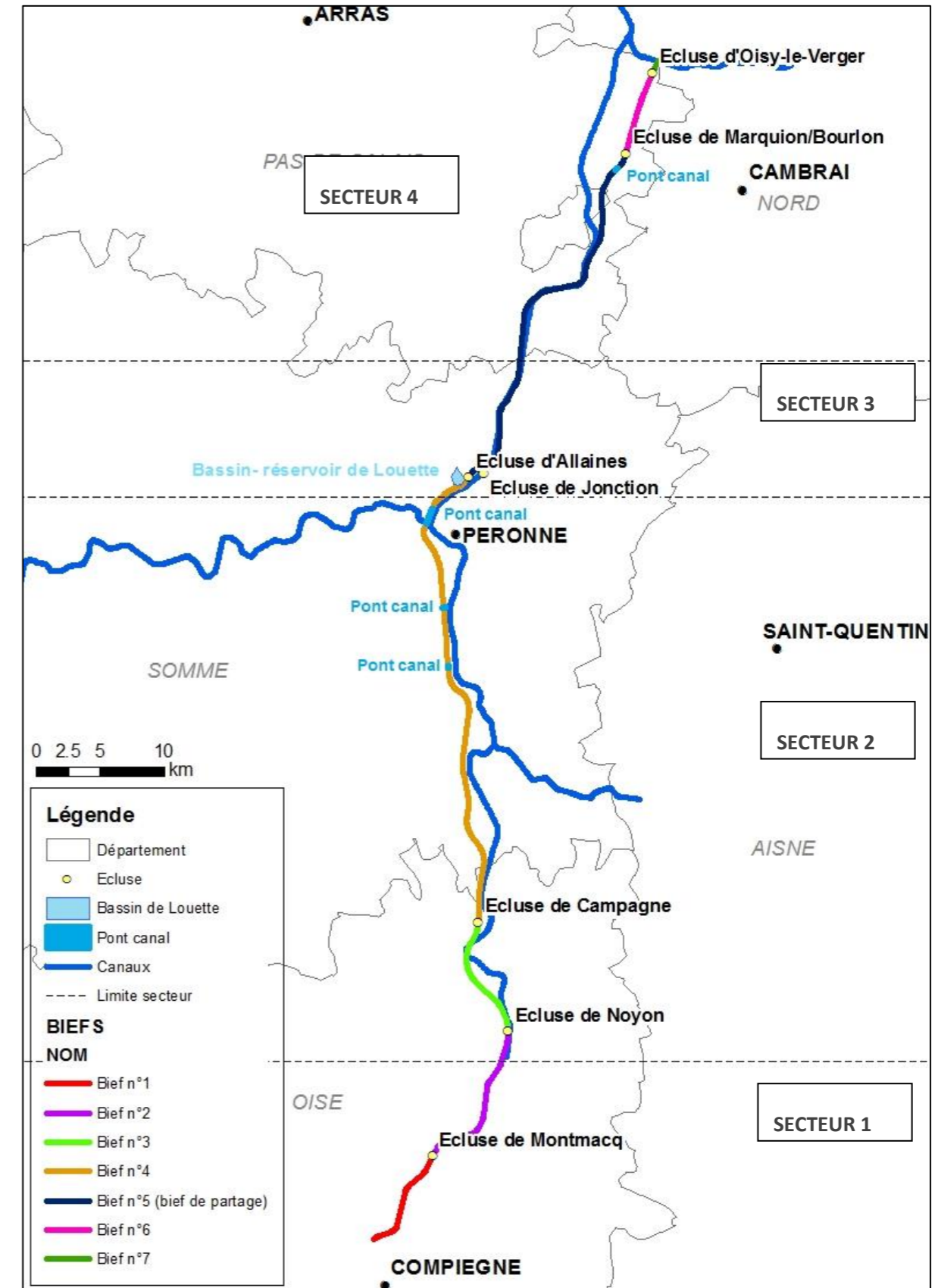


Figure 1. Représentation des biefs et des écluses du projet du CSNE

Le présent dossier de demande d'autorisation environnementale porte sur le « secteur 1 », qui réunit les biefs 1 et 2 du projet. Les biefs 1 et 2 n'étant ni de classe A, ni de classe B, cette opération secteur 1 ne nécessite pas la réalisation d'une étude de dangers au sens de la réglementation.

Cette pré-étude de dangers¹ est donc fournie à titre d'information. Elle vient compléter les éléments généraux présentés dans l'étude d'impact (Pièce B1).

Une étude de dangers sera réalisée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation relatif aux secteurs 2 (de Passel à Allaines), 3 (d'Allaines à Etricourt-Manancourt) et 4 (d'Etricourt-Manancourt à Aubencheul-au-Bac), les biefs 3, 4, 5, 6 et le bassin de Louette étant classés A ou B. Celle-ci sera jointe à ce futur dossier.

Dans le respect des décrets n°2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017 (cf. Tableau 1), le dossier d'autorisation environnementale doit comporter une étude de dangers pour les ouvrages classés A ou B au titre de l'article L.214-6 du Code de l'Environnement. Les biefs de canaux, et du CSNE, sont classés au regard de la hauteur maximale de leur remblais (H) et du volume retenu (V).

Tableau 1 : Rappel des critères de classement des barrages

(Source : R.214-112 du Code de l'environnement)

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques géométriques
A	$H \geq 20$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 1500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
C	<ul style="list-style-type: none"> a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H > 5$ et $H^2 \times V^{0,5} > 20$ b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a) ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : <ul style="list-style-type: none"> i. $H > 2$; ii. $V > 0,05$; iii. Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Les différents biefs sur CSNE, bien qu' accolés, présentent tous des caractéristiques géométriques qui leur sont propres. Le Tableau 2/ Tableau 4 : Synthèse des formations rencontrées par bief récapitule celles-ci pour chaque bief et le classement qui en découle.

¹ Etude réalisée par Antea Group, reconnu depuis le 15 novembre 2011 comme organisme agréé pouvant intervenir pour la sécurité des ouvrages hydrauliques en application de l'article R. 214-148 du Code de l'Environnement. Cet agrément a été renouvelé le 21 décembre 2016 jusqu'au 30 décembre 2021. A ce titre, Antea Group est habilité à réaliser des études, diagnostics et suivis de travaux sur les digues et barrages (petits et grands ouvrages).

Tableau 2 : Caractéristiques géométriques et classement des biefs du CSNE

Bief	Secteur	PK début	Ecluse début	PK fin	Ecluse fin	Longueur (km)	NNN (m NGF)	Hauteur maximale du remblai (m)	Volume du bief (hm ³) *	H ² VV	Classe
1	Sect. 1	98,68	Oise	107,2	Montmacq	8,5	31,02	1,3	2,5	2	Non concerné
2	Sect. 1 / Sect. 2	107,2	Montmacq	119,8	Noyon	12,6	37,43	6,2	3,5	73	C
3	Sect. 2	119,8	Noyon	129,5	Campagne	9,8	57,00	12	2,7	238	B
4	Sect. 2 / Sect. 3	129,5	Campagne	167,3	Allaines	37,8	72,5	24,4	10,5	1 933	A
5	Sect. 3 / Sect. 4	167,3	Allaines	198,3	Marquion / Bourlon	31,0	85,60	30,9	8,7	2 813	A
6	Sect. 4	198,3	Marquion / Bourlon	205,0	Oisy-le-Verger	6,7	59,89	13,1	1,9	233	B
7	Sect. 4	205,0	Oisy-le-Verger	206,0	Canal de l'Escaut	1,0	34,89	1,3	0,3	1	Non concerné
Bassin de Louette	Sect. 3	/	Relié au bief 4	/	/	/	72,50	42	14	5 122	A

Remarque : l'origine du pk du CSNE, fixée à Compiègne dans les documents d'Avant-Projet Sommaire, a été considérée comme étant égale à 98,68 (le pk d'origine se situe à la confluence Oise / Seine).

2. Rubrique 0.2 – Identification des ouvrages classés

Les ouvrages, conçus et construits par la Société du canal Seine-Nord Europe (SCSNE), seront exploités par Voies Navigables de France (VNF).

2.1. Caractéristiques du bassin de Louette

Le bassin de Louette est situé sur une vallée sèche à l'ouest du futur CSNE sur le bief n°4 (Campagne-Allaines), au niveau du PK 166+380 du futur canal. Le volume à stocker dans ce bassin réservoir est de 14 millions de m³ de stockage utile. Il a été dimensionné pour une période de retour de 60 ans. Son emprise est estimée à 92 ha.

Le bassin de Louette est un ouvrage réalisé en déblai/remblai. Ce bassin s'inscrit au niveau de la vallée de Louette formant une cuvette naturelle. Au sud du site, le bassin est constitué par un remblai de 42 m de hauteur. Ce remblai marque la séparation avec le CSNE.

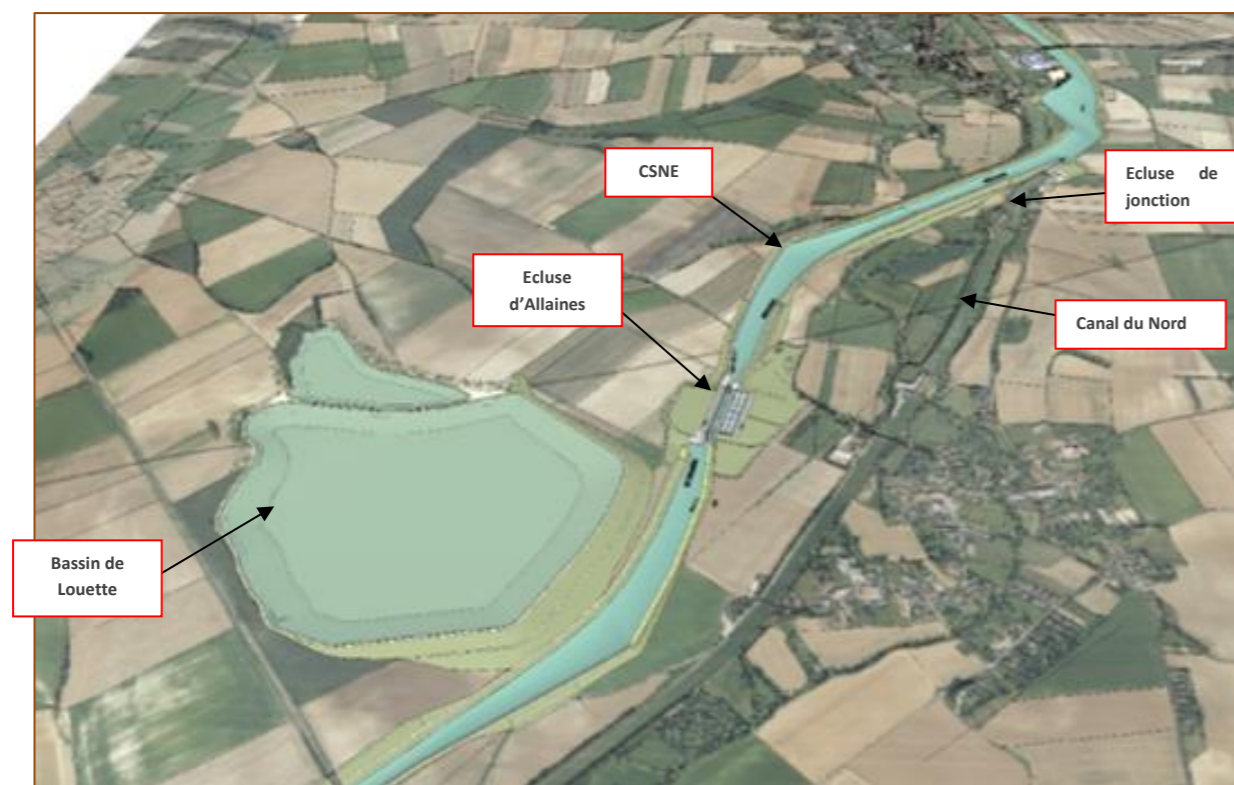


Figure 2. Photomontage du bassin réservoir de la vallée de Louette à Allaines

(Source : APSm, Groupement Systra-Edf-Artelia-Arep-Sector, 2014)

A ce stade de la conception, les caractéristiques géométriques de ce remblai se résument comme suit (cf. Figure 3) :

- Talus aval profilé à 2,25 H/1V muni d'une risberme de 4 mètres de large implantée à mi-hauteur de talus, à savoir à 93 m NGF,
- Talus amont profilé à 3H/1V muni d'une risberme de 5 mètres de large implantée à mi-hauteur de talus, à savoir à 95,5m NGF,
- Crête de l'ouvrage calée à la cote 112 m NGF, présentant une largeur de 6 m,
- Fond du bassin penté à 2 % direction sud-ouest.

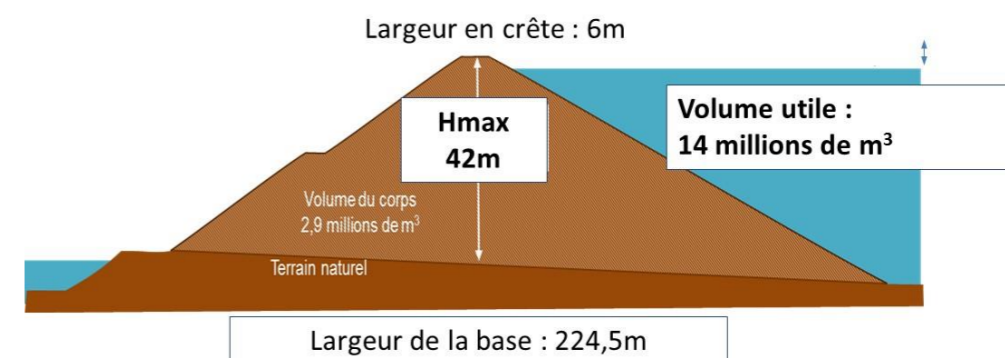


Figure 3 : Proposition alternative - Profil en travers sud

(Source : APSm. Etude de reconfiguration du bassin de Louette, EDF / CIH, 2015)

A ce stade de conception, l'assise au niveau des remblais devrait a priori être constituée de limons des plateaux au niveau des versants est et ouest et de craies dans l'axe du talweg.

L'étanchéité de ce bassin correspond à une double étanchéité active par géomembrane.

Le dispositif d'auscultation prévu pour l'étanchéité intègrera un système d'auscultation permettant de contrôler sa performance, de détecter et de localiser les éventuelles fuites de l'ouvrage (détection linéaire et par compartimentage). Le complexe étanche intègrera un dispositif de localisation de fuite par fibre optique.

Un ouvrage de sécurité sera également présent et assurera la protection du barrage contre des pluviométries exceptionnelles dans des conditions tout à fait semblables à celles qui sont habituellement requises pour des ouvrages de hauteur similaire.

Les débits évacués par l'ouvrage de sécurité seront collectés dans une conduite acheminant les eaux vers un bassin de dissipation d'énergie.

Les profils sont talutés à 2H/1V au niveau des formations de surface. Une risberme de stabilité de 4 m de largeur est considérée tous les 10 m de hauteur, comme indiqué sur la Figure 6 ci-après.

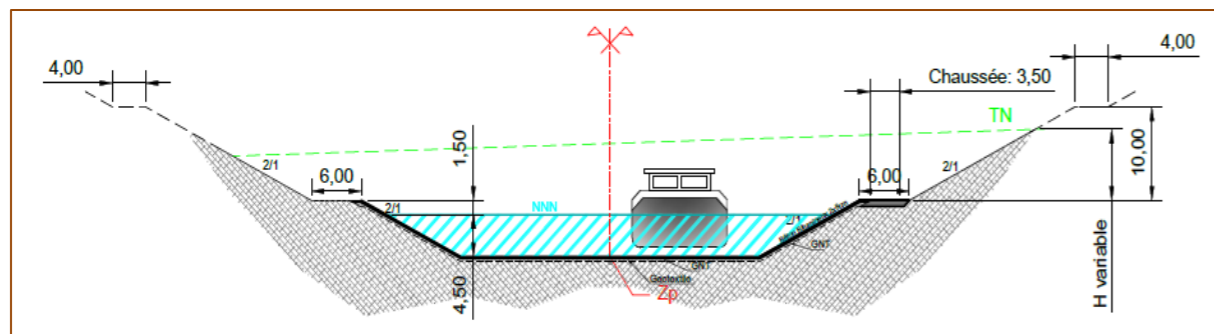


Figure 6. Section courante – Déblai

(Source : APSm, Groupement Systra-Edf-Artelia-Arep-Sector, 2014)

La conception et la réalisation des déblais doit permettre de garantir :

- La stabilité des ouvrages et leur pérennité,
- Une portance suffisante sous le fond du canal afin d’assurer une bonne tenue de l’étanchéité mise en œuvre,
- La maîtrise de l’érosion de talus,
- La maîtrise de l’environnement hydrologique (venues d’eau, rabattement de la nappe...),
- Qu’aucune trajectoire de matériau instable ne traverse le gabarit des chemins de service et le chenal de navigation.

A ce stade de la conception, il semble que les déblais sont majoritairement réalisés dans les limons, la craie altérée et la craie saine. Ce sont les matériaux réemployés dans le mouvement des terres. Les autres formations rencontrées, en très faible quantité, sont qualifiées d’impropres et seront mises en dépôt.

² “Z plafond” correspond à la cote altimétrique du fond du canal

³ “Z remblai” correspond à la cote altimétrique de la crête du remblai

⁴ “NNN” correspond au Niveau Normal de Navigation

Chaque bief a des caractéristiques géométriques propres comme indiqué ci-dessus et dans le Tableau 3. Certains biefs ont notamment des hauteurs de remblais importantes.

Tableau 3 : Caractéristiques géométriques et classement des biefs du CSNE

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Bief	Longueur (km)	Z plafond ² (m NGF)	Z remblai ³ (m NGF)	NNN ⁴ (m NGF)	Hauteur maximale du remblai (m)	Volume du bief (hm ³)
1	8,5	26,52	32,52	31,02	1,3	2,5
2	12,6	32,93	38,93	37,43	6,2	3,5
3	9,8	52,50	58,50	57,00	12	2,7
4	37,8	68,00	74,00	72,50	24,4	10,5
5	31,0	81,10	87,10	85,60	30,9	8,7
6	6,7	55,39	61,39	59,89	13,1	1,9
7	1,0	30,39	36,39	34,89	1,3	0,3

A titre d’information, les cartes fournies en pages suivantes indiquent les zones sur lesquelles les remblais sont les plus conséquents (identification des remblais de hauteur supérieure à 20 m et à 10 m). Sur ces cartes, seuls les remblais de grande hauteur sont présentés (biefs 4 à 7, voire 3 à 7).

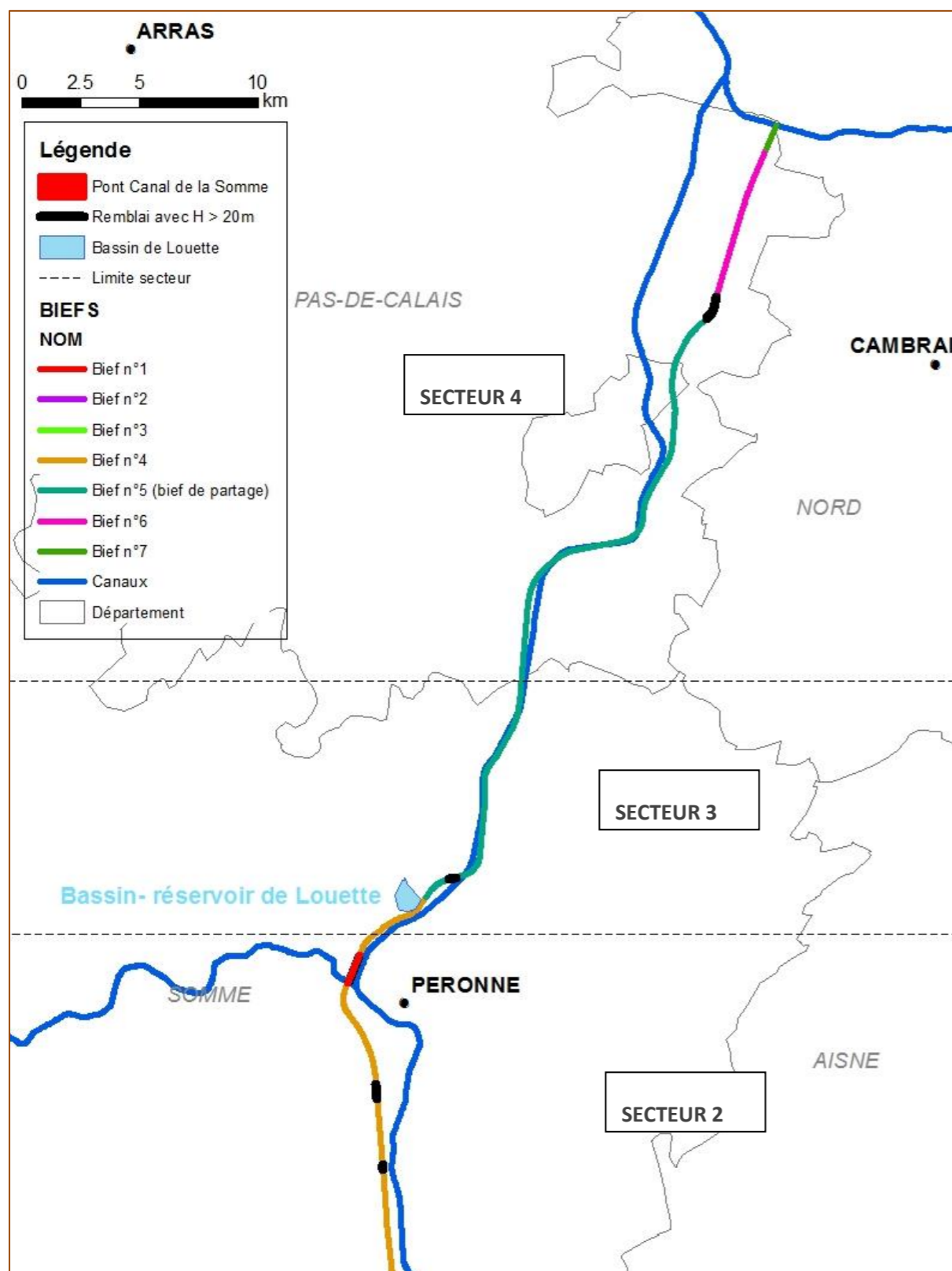


Figure 7 : Biefs 4 à 7. Localisation des tronçons de remblais de hauteur supérieure à 20 m

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

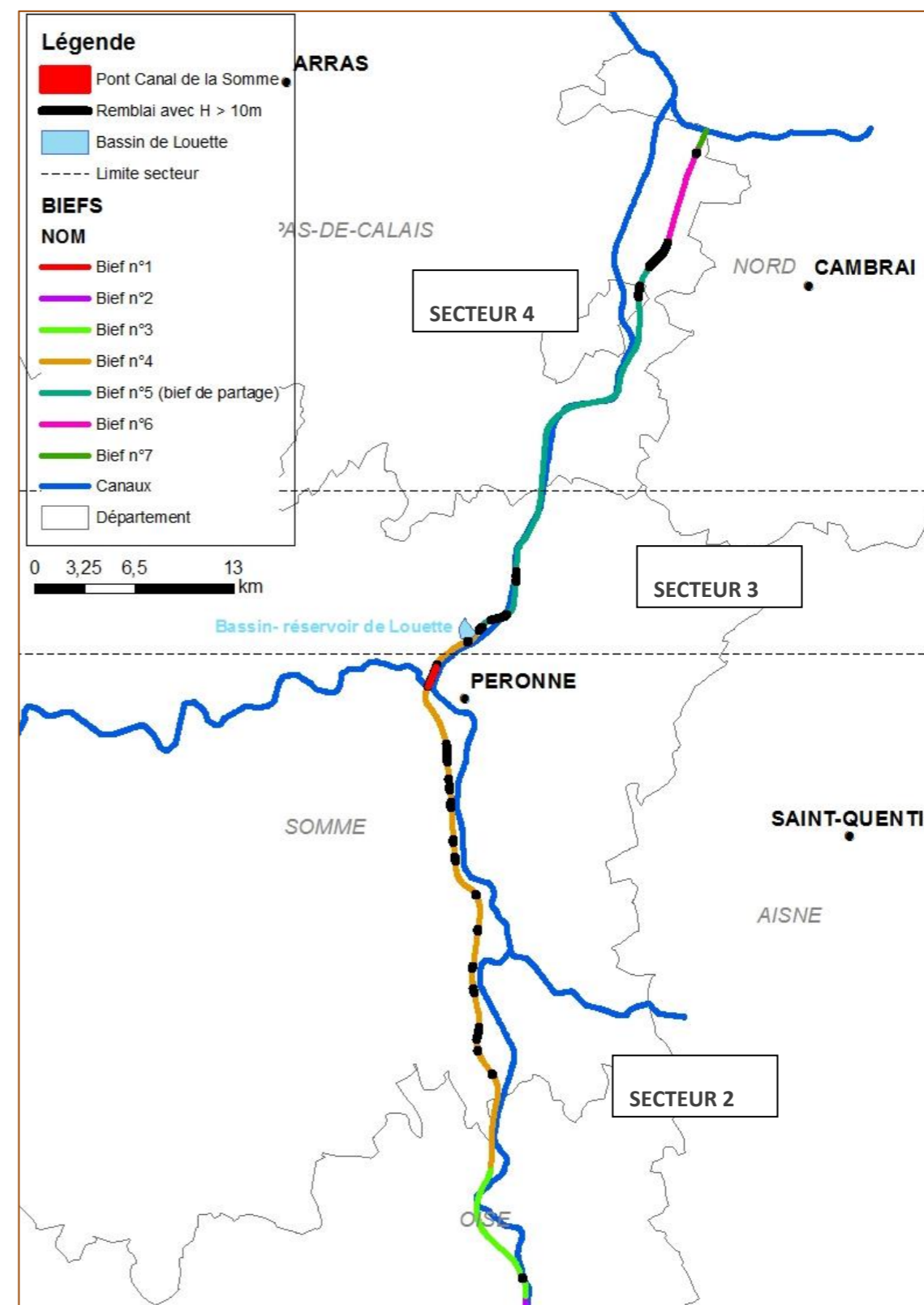


Figure 8 : Biefs 3 à 7. Localisation des tronçons de remblais de hauteur supérieure à 10 m

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Les principales dispositions constructives pour assurer la stabilité des ouvrages et leur pérennité ont été précisées ci-dessus. Le Tableau 4 rappelle les formations géologiques majoritairement rencontrées pour chaque bief et donc les fondations de ceux-ci.

Tableau 4 : Synthèse des formations rencontrées par bief

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Bief	PK début	Ecluse début	PK fin	Ecluse fin	Longueur (km)	Classement	Fondation
1	98,68	Oise	107,2	Montmacq	8,5	Non concerné	Majoritairement, limons sableux (Tertiaire) avec des passages d'alluvions récents
2	107,2	Montmacq	119,8	Noyon	12,6	C	
3	119,8	Noyon	129,5	Campagne	9,8	B	
4	129,5	Campagne	167,3	Allaines	37,8	A	Majoritairement, limons lœssiques (quaternaire) avec des passages d'alluvions récents et des limons des plateaux / Limons sableux (tertiaire) dans la partie Sud
5	167,3		178,2				Majoritairement, limons pléistocènes (Quaternaire) avec de la craie (Secondaire, Santonien) et des sables du Quesnoy (tertiaire, Landénien) dans la partie Nord
	178,2	Allaines	183,4	Marquion / Bourlon	31,0	A	
	183,4		198,3				
6	198,3	Marquion / Bourlon	205,0	Oisy-le-Verger	6,7	B	
7	205,0	Oisy-le-Verger	206,0	Canal de l'Escaut	1,0	Non concerné	Majoritairement, limons pléistocènes (Quaternaire)

Le programme du CSNE comprend la réalisation d'un drainage longitudinal au canal dont les objectifs sont d'assurer la pérennité et la sécurité des ouvrages. Il a pour fonction de recevoir et/ou de drainer les eaux de pluie qui s'écoulent sur les chemins de service et les eaux de ruissellement des talus et des bassins versants.

Différents dispositifs d'étanchéité sont aussi mis en place selon les biefs, le Tableau 5 présente les natures et la localisation des étanchéités prévues.

Tableau 5 : Dispositifs d'étanchéité

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Bief	PK début	PK fin	Z plafond (m NGF)	NNN (m NGF)	Etanchéité du plafond	Etanchéité du talus
1	98,68	107,2	26,52	31,02		Non étanché
2	107,2	119,8	32,93	37,43	Béton bitumineux et béton hydraulique sous-eau	Béton bitumineux
3	119,8	129,5	52,50	57,00	Béton bitumineux	Béton bitumineux
4	129,5	167,3	68,00	72,50	Béton bitumineux	Béton bitumineux
		167,3	178,2		Béton bitumineux	Béton bitumineux
5	178,2	183,4	81,10	85,60	GSB + enrochements	Mur béton
		183,4	198,3		Béton bitumineux	Béton bitumineux
6	198,3	205,0	55,39	59,89	Béton bitumineux	Béton bitumineux
7	205,0	206,0	30,39	34,89	GSB à confirmer	GSB à confirmer

Pour l'auscultation des ouvrages en terre du canal, le programme du CSNE comprend la mise en place de dispositifs d'auscultation de ces ouvrages et précise les besoins et exigences attendues. L'objectif de ces dispositifs d'auscultation est de s'assurer par un suivi tout au long de la durée de vie de l'ouvrage de la pérennité et de la sécurité des remblais. Le dispositif d'auscultation comporte des stations locales de monitoring (par écluse, barrage) et une remontée via le réseau fédérateur vers le poste de conduite centralisée (PCC).

Le projet franchit des cours d'eau à écoulement permanent et des thalwegs secs ou à écoulement intermittent. Cependant, le CSNE n'est pas alimenté par ces différents cours d'eau, à l'exception de quelques rejets mineurs dans le bief 5.

Il convient toutefois de signaler la présence d'une connexion du canal du Nord avec le CSNE près de Moislains au niveau de l'écluse de jonction.

Il est prévu de rétablir la quasi-totalité des écoulements permanents et temporaires sur place par des ouvrages hydrauliques de traversée (aqueduc ou siphon) ou, le cas échéant, lorsque le canal est en déblai ou en remblai rasant, en déviant le cours d'eau vers le thalweg le plus proche.

Ces ouvrages de rétablissement hydraulique sont dimensionnés avec pour objectif (pour les aqueducs) de permettre un écoulement à surface libre jusqu'à la crue centennale ou la crue historique si elle est supérieure. Au-delà, l'écoulement se fait en charge, mais la stabilité et l'intégrité du remblai doivent rester assurées jusqu'à la crue décennale (cf. Tableau 6).

Tableau 6 : Nombre d'ouvrages de rétablissement de la continuité hydraulique par bief

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Bief	PK début	Ecluse début	PK fin	Ecluse fin	Longueur (km)	Classement	Siphon	SL
1	98,68	Oise	107,2	Montmacq	8,5	Non concerné	-	-
2	107,2	Montmacq	119,8	Noyon	12,6	C	6	-
3	119,8	Noyon	129,5	Campagne	9,8	B	6	5
4	129,5	Campagne	167,3	Allaines	37,8	A	10	18
5	167,3	Allaines	178,2	Marquion / Bourlon	31,0	A	10	6
	178,2		183,4					
	183,4		198,3					
6	198,3	Marquion / Bourlon	205,0	Oisy-le-Verger	6,7	B	-	4
7	205,0	Oisy-le-Verger	206,0	Canal de l'Escault	1,0	Non concerné	-	-

On peut noter que les bassins versants interceptés par le remblai du CSNE présentant une surface supérieure à 20 km² sont rétablis par un ouvrage traversant de type « SL » (à Surface Libre), soit un aqueduc.

Les siphons concernent des bassins versants drainés de surface inférieure à 5 km² et donc relativement restreinte.

Pour relier les différents biefs entre eux, plusieurs écluses sont prévues. Le CSNE comporte sur son itinéraire six écluses (cf. Figure 9) ainsi qu'une écluse de raccordement au canal du Nord à Moislains. Les caractéristiques des écluses du CSNE sont indiquées dans le Tableau 7.

Cinq des six écluses sont construites selon la même conception avec des bassins d'épargne. En revanche, l'écluse de Montmacq, dont le volume d'eau du sas est moins significatif du fait de sa hauteur plus restreinte (6,41m), est une écluse simple sans bassin d'épargne.

Outre les écluses, le projet du CSNE comporte également un ouvrage exceptionnel qui est le **pont-canal sur la Somme** situé sur le bief n°4 sur les communes de Péronne, Biaches et Cléry-sur-Somme, dans le département de la Somme. Il traverse la vallée de la Somme sur une longueur de 1 330 m. La largeur du pont-canal est réduite par rapport à la section courante, ce qui impose aux bateaux un passage en alternance.

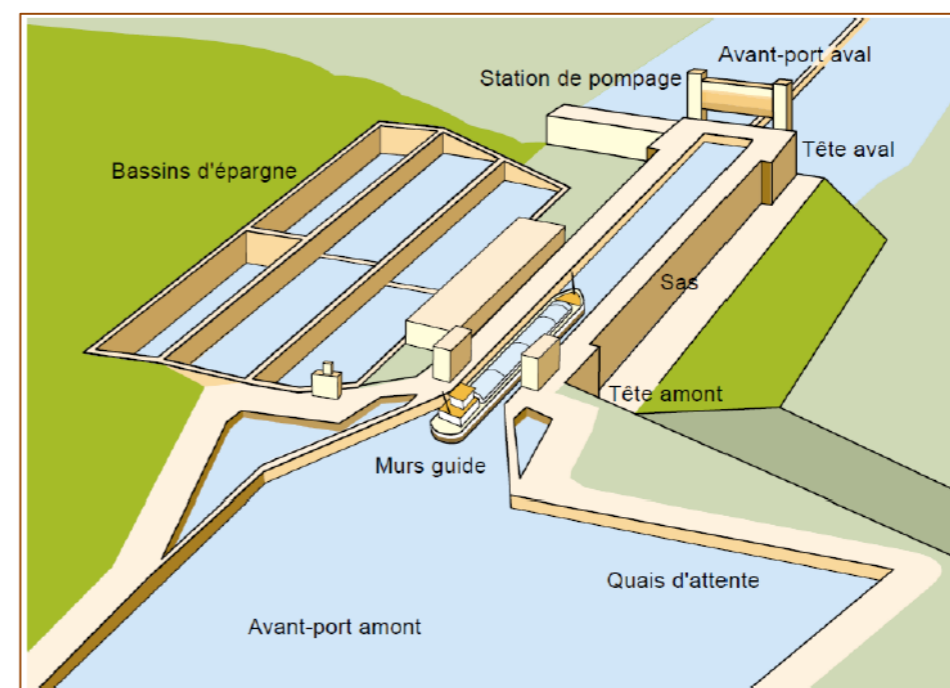


Figure 9. Schéma de principe d'une écluse avec bassins d'épargne

(Source : Lexique, VNF)

Tableau 7 : Caractéristiques des écluses du CSNE

(Source : Livre I Programme général du Canal Seine-Nord Europe, Setec Royal Haskoning DHV, 2017)

Écluse	Nom de l'écluse	Hauteur de chute (m)	Niveau du bief « aval » (m NGF)	Niveau du bief « amont » (m NGF)	Nombre de bassins d'épargne (prévisionnel)
0	Montmacq	6,41	31,02	37,43	0
1	Noyon	19,57	37,43	57,00	3
2	Campagne	15,50	57,00	72,50	2
3	Allaines	13,10	72,50	85,60	2
5	Marquion-Bourlon	25,71	59,89	85,60	4
6	Oisy-Le-Verger	25,00	34,89	59,89	4
Ecluse de raccordement	Moislains	11,36	74,24	85,60	/

Nota : l'écluse n°4 « manquante » correspond à l'écluse d'Havrincourt supprimée dans le cadre de la modification de l'escalier d'eau entre la phase APSm.

Le Pont-Canal de la Somme est un élément structurant du bief n°4 (cf. Figure 10 localisant le pont-canal en bleu foncé). On peut noter sa proximité avec la retenue du bassin de Louette, les écluses d'Allaines et de raccordement avec le canal du Nord.

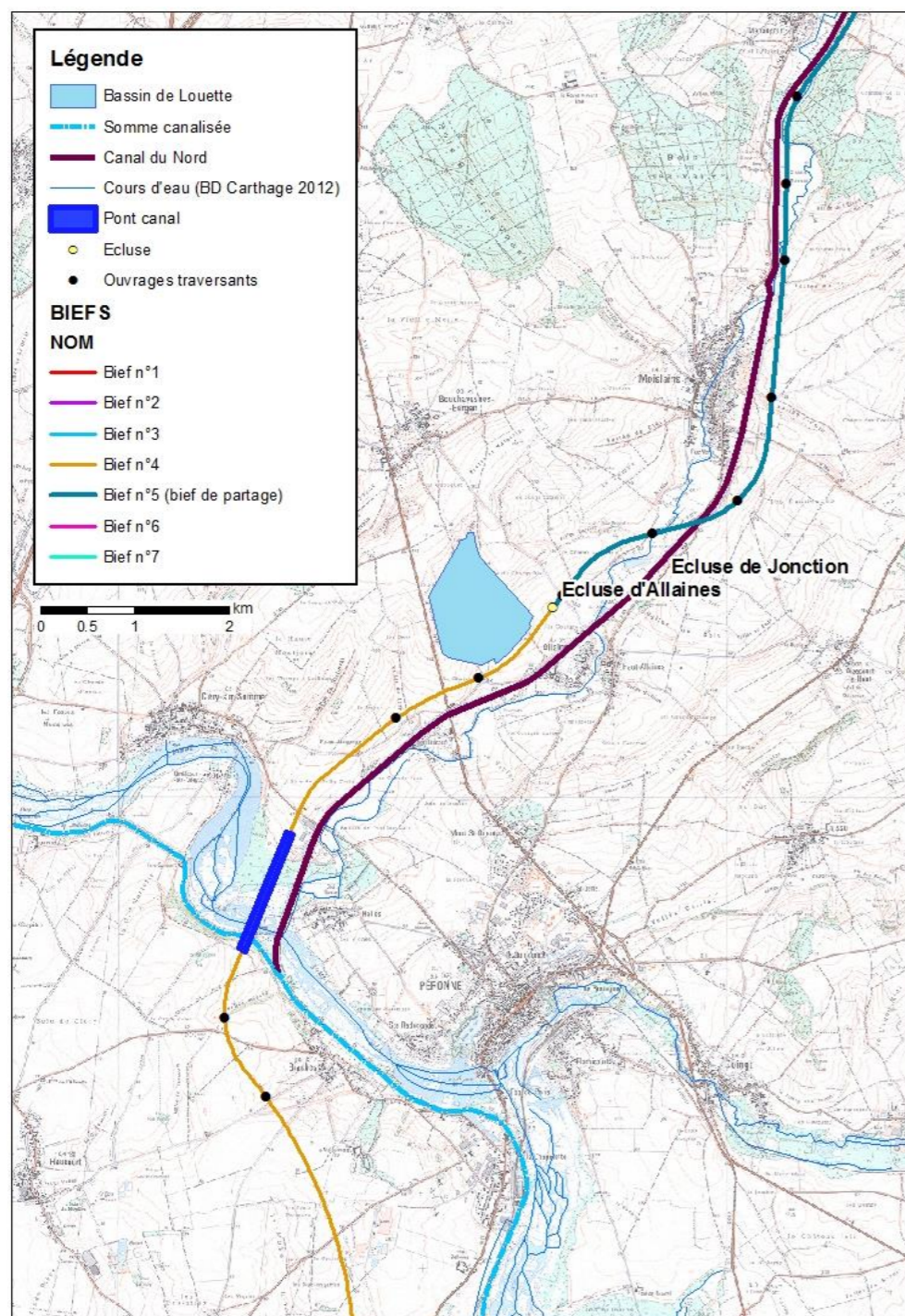


Figure 10. Zoom sur le pont-canal de la Somme (Bief n°4)

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

La construction du CSNE entraîne la coupure de réseaux routiers dont certains seront rétablis par la suite. La localisation des ouvrages de franchissement actuels (au stade APSm) est susceptible d'évoluer pendant les phases ultérieures en fonction de la concertation entre autres avec les collectivités locales, avec les conseils départementaux et avec les gestionnaires de voiries concernés.

Les rétablissements routiers et ferroviaires concernent 2 types d'ouvrages d'art en fonction de leurs dimensions :

- **Les ouvrages d'art courants** concernent principalement le rétablissement de certaines routes départementales, voies communales, chemins vicinaux très courants dans les territoires agricoles traversés par le projet.
- **Les Ouvrages d'Art Non Courants (OANC)** regroupent les ouvrages de franchissement des autoroutes, des voies ferrées et des principales routes départementales.

Concernant les préconisations constructives du CSNE, aucune pile d'ouvrage de franchissement ne sera présente dans la partie en eau du canal (elles seront potentiellement dans les remblais/déblais). De plus, une hauteur libre de 7 m au-dessus du NNN est prescrite pour la totalité des ouvrages de franchissement.

Le Tableau 8 synthétise les différentes fonctions hydrauliques des composants du CSNE que ce soit des éléments internes au canal ou des ouvrages particuliers et annexes.

Tableau 8 : Synthèse de l'analyse fonctionnelle interne : fonction hydraulique des principaux composants du CSNE

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

	Composant	Fonction
Canal	Remblai	Retenir l'eau Assurer la stabilité mécanique du barrage Maîtriser les variations du niveau d'eau du canal
	Parement amont	Voie d'accès aux ouvrages Assurer la stabilité mécanique du talus amont
	Parement aval	Voie d'accès aux ouvrages Assurer la stabilité mécanique du talus aval
	Étanchéité du plafond	Assurer l'étanchéité du fond du canal (Limiter l'érosion interne)
	Étanchéité du talus	Assurer l'étanchéité des talus (Limiter l'érosion interne)
	Crête	Voie d'accès aux ouvrages Revanche de l'ouvrage contre les éventuelles vagues
	Drainage	Collecter les eaux pluviales Intercepter et évacuer les eaux d'infiltration dans le remblai
	Fondation	Reprendre les efforts du canal
	Déversoir	Évacuer le trop-plein en cas de crue Contrôler les apports de crue
	Dispositifs d'auscultation	Suivre l'évolution du comportement de l'ouvrage
Ouvrage particulier	Ecluse	Permettre une gestion/modification des niveaux d'eau dans le sas de l'écluse et dans les biefs du CSNE Contrôler l'alimentation en eau et les niveaux des biefs
	Pont-canaux	Permettre le franchissement d'un élément de linéaire élevé
	Ouvrages de rétablissement de continuité hydraulique	Permettre le franchissement des cours d'eau/thalwegs à écoulement permanent ou intermittent
	Ouvrages d'art	Permettre le franchissement des voies ferrées et routières
	Bassin de Louette	Assurer l'alimentation du CSNE lors des périodes d'étiage Fonction secondaire éventuelle de tourisme, production d'énergie

2.3. Synthèse de l'environnement de l'ouvrage

Le Tableau 9 récapitule l'environnement et donc les principales caractéristiques externes des différents biefs et secteurs qui ont été décrits dans les parties précédentes.

Tableau 9 : Synthèse de l'analyse fonctionnelle externe

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Description topographique	Topographie relativement plane avec des pentes faibles Zones ponctuelles de topographie plus élevée entre Compiègne et Noyon entre 150 et 180 m NGF Les collines de l'Artois, quasiment perpendiculaires à l'axe du CSNE autour de 150 m NGF également.
Fondations rencontrées / Hydrogéologie	Les principales formations rencontrées sont des alluvions, des limons et de la craie avec des remblais récents
Bassins versants amont des ouvrages de rétablissement hydraulique sous le CSNE	Les bassins versants de superficies les plus élevées sont les bassins 005 (Ingon), 006 (la Fontaine des Billes) et 007 (Motte). Ce sont pour ces bassins versants que la proportion de « tissu urbain discontinu » est la plus élevée. Les bassins versants 005, 005-006a et 005-006b sont les seuls à présenter une occupation des sols de type « Zones industrielles ou commerciales et installations publiques ». Pour l'ensemble des bassins versants associés aux ouvrages de traversée hydraulique, le type d'occupation des sols majoritaire est « terres arables hors périmètre d'irrigation ».
Relation avec les canaux existants	Canal du Nord : CSNE remplace le canal du Nord sur une partie de son tracé, écluse de jonction entre les deux canaux à Moislains Canal latéral à l'Oise : CSNE remplace le CLO en l'élargissant sur une partie de son tracé Canal de la Somme : pas de connexion directe
Accès aux ouvrages	Accès piéton et routier par chemin de service pour les remblais/débais Accès routier aux écluses assurant une continuité aux rives du canal et franchissements piétons sécurisés pour chaque sas Accès routier au bassin de Louette
Enjeux	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 habitants (Compiègne et Noyon) De nombreuses voies de communication et voies ferrées

2.4. Le secteur 1

Le secteur 1 est celui situé le plus au sud, au nord de Compiègne (cf. Figure 12).

Les différentes caractéristiques de ce secteur et des biefs 1 et 2 associés sont détaillés dans les tableaux ci-après. (La description complète de ces biefs est disponible dans la pièce A2 du présent dossier).

Pour rappel, le bief 1 correspond à la rivière Oise canalisée. Ses remblais latéraux ne sont toutefois pas considérés comme des digues. En effet, le bief de Venette (bief 1) se caractérise par des chemins de service submergés en crue centennale, situés au niveau du terrain naturel en plusieurs endroits en rive droite et parfois en rive gauche.

Les possibilités de retours d'eau au CSNE existent en plusieurs endroits : en tête du bief au niveau du déversoir de Montmacq, par l'Oise proprement dite, par les points bas des chemins de service, par un petit ouvrage de retour d'eau en amont de la confluence avec l'Aisne, et enfin par l'Aisne.

De plus, le tracé est dans le sens de l'écoulement. Il n'y a donc pas d'effet digue constaté le long de ce bief.



Figure 11 : Bief 1. Site de la future écluse de Montmacq, avec en arrière-plan Montagne du Champ Verron
(Canal Seine-Nord Europe. Observatoire photographique, Photographie Patrick Bogner, 2013)

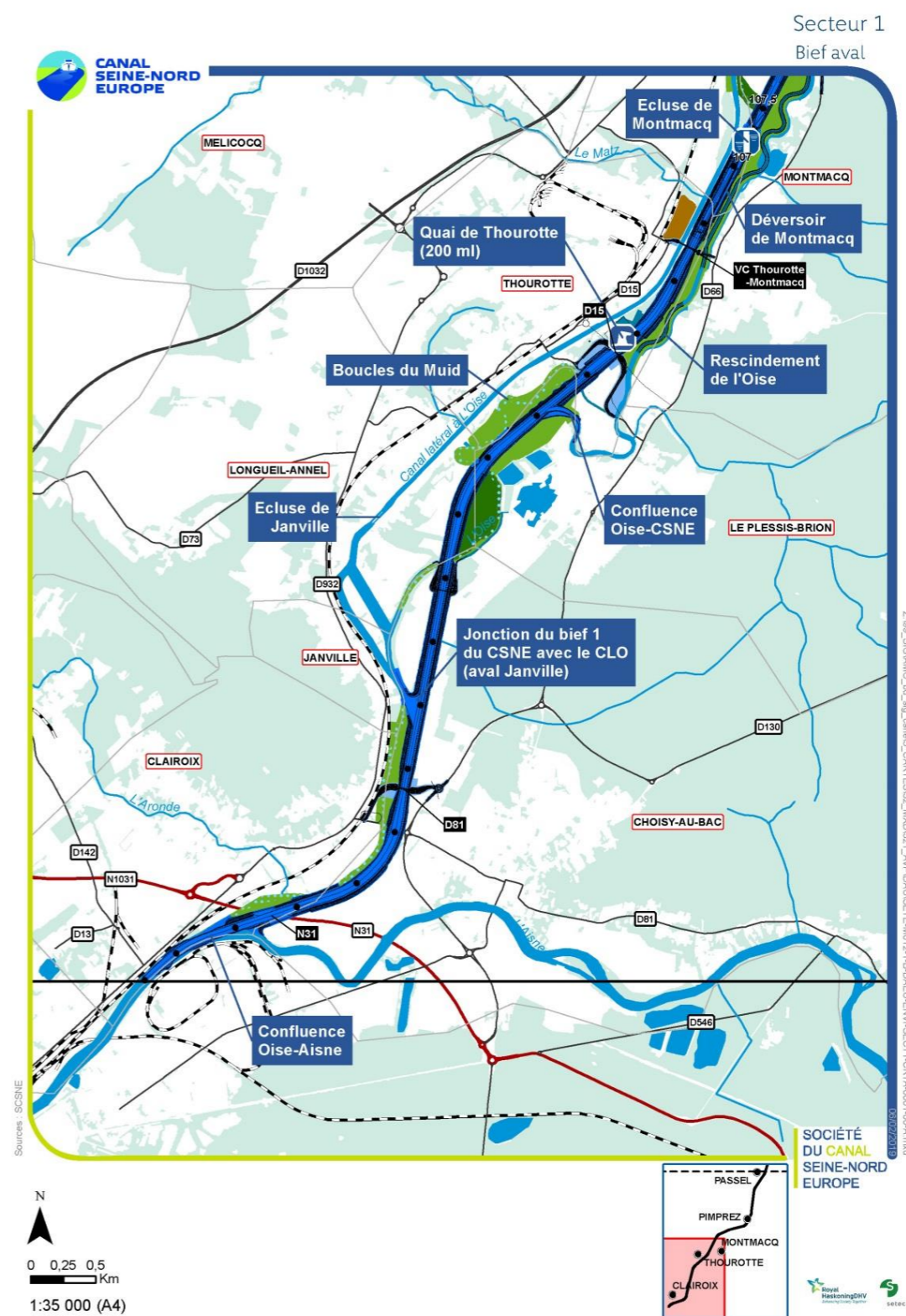


Figure 12. Le bief 1 ou bief de Venette, entre Compiègne et Montmacq

(Source : AVP, Team'O*, 2018)

Le bief 2 correspond à l'élargissement du canal latéral à l'Oise (cf. Figure 14). Il s'agit d'un bief de canal. Du fait des caractéristiques de hauteur de ses remblais latéraux et du volume d'eau qu'il contient, il est considéré comme un barrage de classe C.

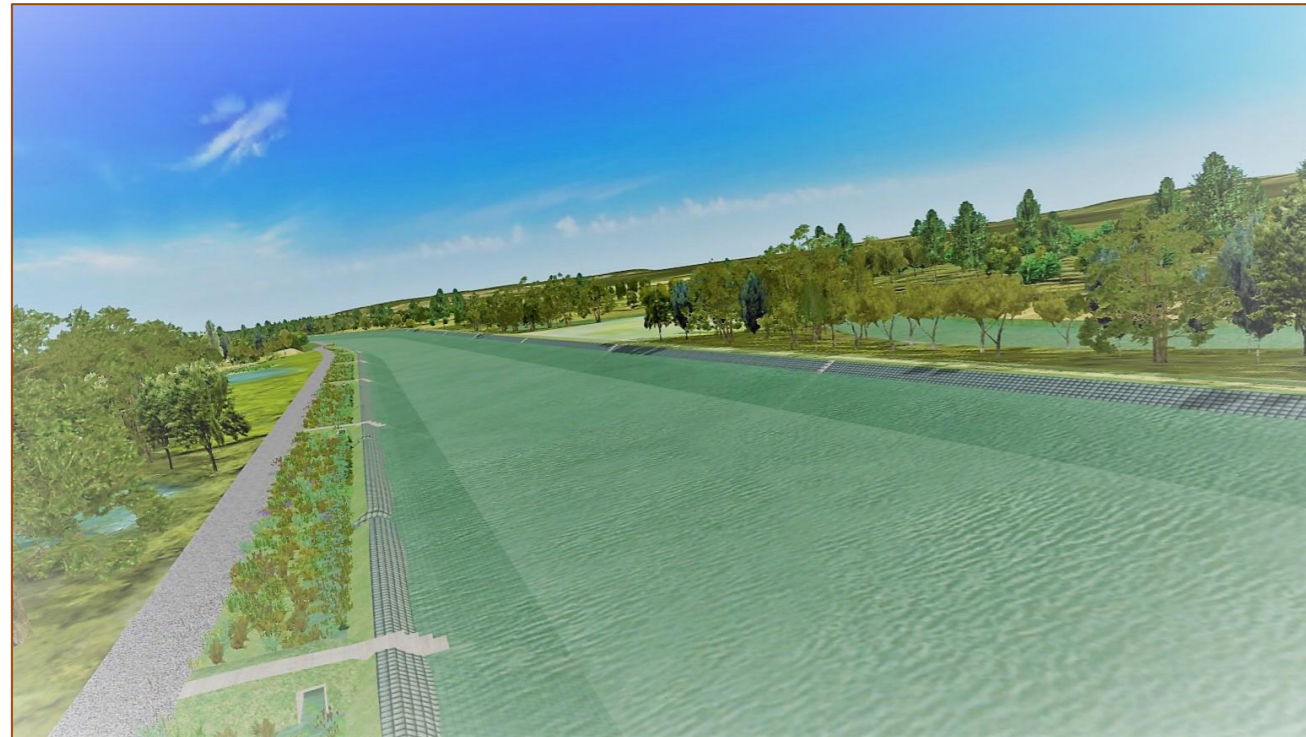


Figure 13 : Bief 2. Site de Pimprez, avec l'Oise en arrière-plan

(Canal Seine-Nord Europe. VNF, 2018)

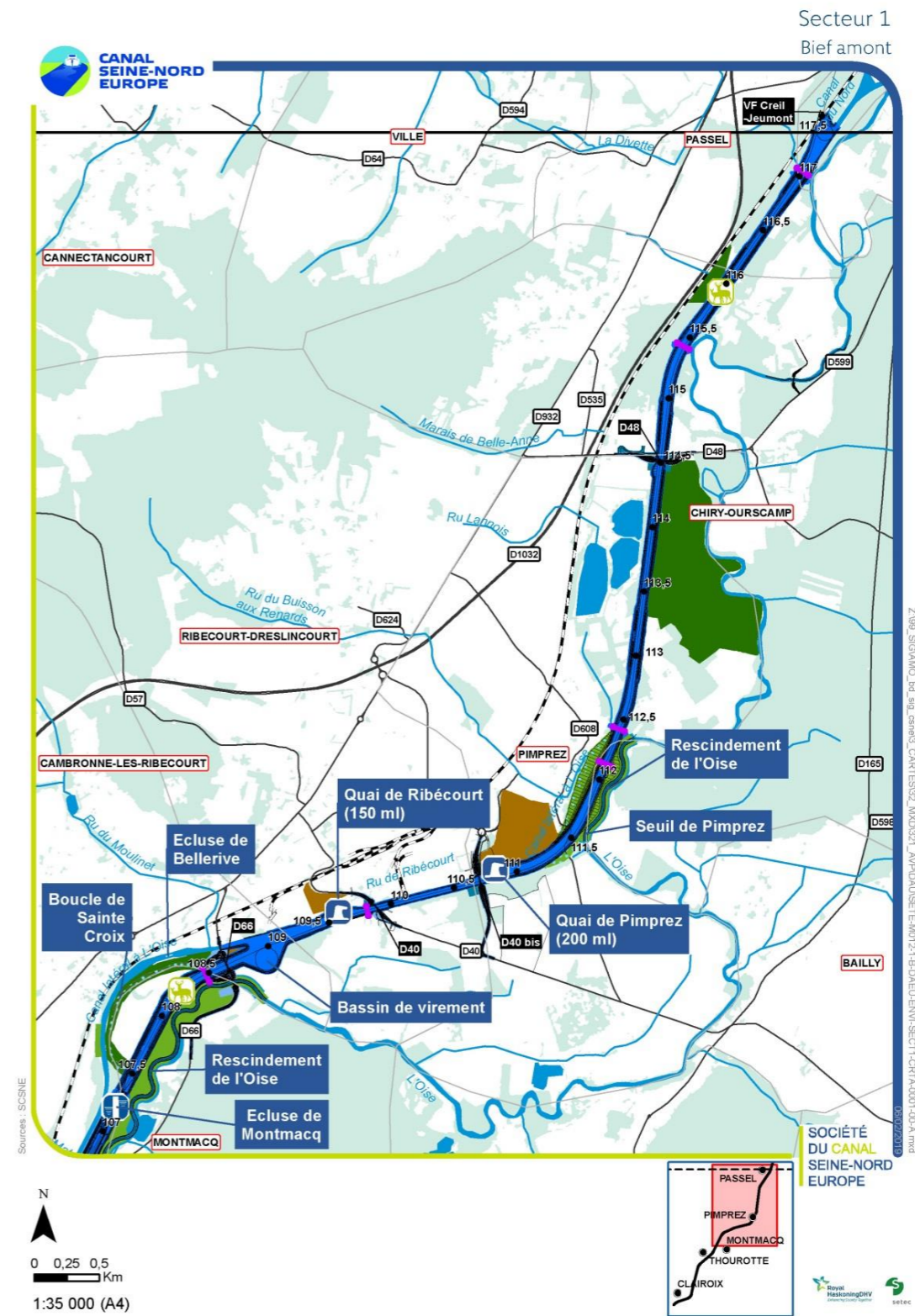


Figure 14. Le bief 2 ou bief de Montmacq, entre Montmacq et Passel

(Source : AVP, Team'O*, 2018)

Tableau 10 : Secteur 1. Récapitulatif des caractéristiques générales et des spécificités de génie civil du CSNE

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Secteur	Nom	PK amont	PK aval	Linéaire	Communes	Ecluse	Biefs	Génie Civil (*prévisionnel)	Tracé et canaux adjacents
1	Compiègne - Passel	98,68	117,3	18,6	15 communes dans l'Oise	1 (Montmacq)	2 (bief 1 et bief 2) la partie aval du bief 2, de l'écluse de Montmacq jusqu'à la bifurcation avec l'actuel canal latéral à l'Oise	Quais de transbordement	Reprise des voies d'eau existantes, la rivière Oise et le canal latéral à l'Oise (élargissements, approfondissements, rescindements). Les travaux sur le canal latéral à l'Oise seront réalisés sous exploitation de ce dernier.

Tableau 11 : Biefs 1 et 2. Récapitulatif propre au secteur 1 des caractéristiques générales et des spécificités de fondation, d'étanchéité et de détection de fuites du CSNE

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2018)

Bief	PK début	Ecluse début	PK fin	Ecluse fin	Longueur (km)	Classement	E.2.1.2. Rubrique 3.2.1.1.a	E.2.1.4. Rubrique 3.2.1.3	E.2.1.5. Rubrique 3.2.1.4
							Fondation	Etanchéité du plafond	Etanchéité du talus
1	98,7	Oise	107,2	Montmacq	8,5	Non concerné	Majoritairement des limons sableux (tertiaire) avec des passages d'alluvions récents	Non étanché	Ces biefs sont peu perchés et leur plafond est calé sous le niveau de la nappe, la détection des fuites par un dispositif d'auscultation permanent n'est pas prévue le long de ces biefs.
2	107,2	Montmacq	119,8	Noyon	12,6	C		Béton bitumineux et béton hydraulique sous-eau	Béton bitumineux

(**) Pour les ouvrages de traversée et passages inférieurs, un dispositif de détection de fuite localisée équipera également le fond du canal au droit de ces ouvrages

Tableau 12 : Biefs 1 et 2. Récapitulatif propres au secteur 1 des caractéristiques générales et des spécificités sur les déversoirs de crue, des siphons, aqueducs et ouvrages d'art

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Bief	PK début	Ecluse début	PK fin	Ecluse fin	Longueur (km)	Classement	E.2.1.6 Rubrique 3.2.1.5	E.2.2 Rubrique 3.2.2	E.2.5 Rubrique 3.2.5	
							Déversoir de crue	Siphon	Aqueduc	Ouvrages d'art courants
1	98,7	Oise	107,2	Montmacq	8,5	Non concerné	Déversoir n°2 (300 m de long et cote de déversement Z=34.40 m NGF, Dimensionnement et calage Artelia 2009	-	-	4
2	107,2	Montmacq	119,8	Noyon	12,6	C	Déversoir n°1 (50m de long et cote de déversement Z=37.73 m NGF, Dimensionnement et calage Artelia 2009	6	-	9

3. Rubrique 0.3 – identification des potentiels de dangers, aléas et mesures de réduction associées

3.1. Potentiels de dangers généraux

Sont présentés dans la pré-étude de dangers les potentiels de dangers touchant les divers composants du CSNE : les ouvrages en terre, le Pont-Canal de la Somme, les ouvrages de rétablissement, le bassin de Louette et les effets domino possibles. Les mesures de réduction présentées ci-après correspondent à ces cas d'étude.

3.2. Aléas naturels étudiés

Sont présentés dans la pré-étude de dangers les aléas naturels, notamment les crues, les séismes, les risques de mouvement de terrain, etc. Le CSNE se situe également dans un secteur potentiel de fontis/cavité et ce risque a donc été étudié particulièrement.

Les risques d'effondrement sont liés à la présence de cavités souterraines pour lesquelles deux types existent (source : site www.bdcavite.net) :

- Les cavités naturelles : elles se constituent dans certaines formations géologiques sensibles à l'action de l'eau. Les mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines sont des mouvements rapides et discontinus. L'évolution des cavités souterraines naturelles ou artificielles peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer une dépression.
- Les cavités anthropiques : créées par les activités humaines : anciennes exploitations de ressources minérales (mines, carrières), puits, sapes de guerre, infrastructures souterraines (tunnels, caves à vin, caves à bière, champignonnières, aqueducs souterrains, habitations troglodytiques...).

On constate que sur l'aire d'étude :

- **Les cavités naturelles** sont peu nombreuses, elles sont au nombre de 4, localisées sur les communes de Villers-Carbonnel, Bertincourt et Ruyaulcourt. Elles présentent des dimensions variables. Ces cavités sont certainement dues à la dissolution de carbonates ou de sulfates par des circulations d'eau au sein de la roche crayeuse. A ce stade ce recensement ne prétend pas être exhaustif et sera complété par des reconnaissances complémentaires au cours des phases de conception. Pour autant, sur les coupes géologiques disponibles à ce stade, il apparaît que la craie est relativement peu karstifiée.
- **Les cavités anthropiques** sont plus dispersées, avec une majorité d'ouvrages indéterminés localisés notamment entre Noyon et Nesle (en particulier à Candor, Ecuville, Beaulieu-les-Fontaines, Ercheu et Nesle). Les ouvrages militaires sont également nombreux, localisés au nord de l'aire d'étude dans le Nord Pas-de-Calais.

- La prise en compte du risque cavité passe notamment par une analyse en phase études, des visites systématiques des sols d'assise des remblais, des arases et des talus de déblais, un suivi renforcé et des reconnaissances dans les secteurs à risque de cavités en phase travaux, la mise en œuvre le cas échéant des mesures de confortement adaptées, et l'instrumentation permettant le suivi en phase d'exploitation des zones à risque cavité et de toutes les zones où des cavités ont été découvertes en phase travaux.

De plus, il est à noter que les prescriptions réglementaires des plans de prévention, approuvés ou prescrits, des risques naturels de mouvements de terrain relatifs aux phénomènes d'effondrement de cavités seront prises en compte lors de la conception de l'ouvrage.

3.3. Mesures de réduction prises dès la conception

Différents potentiels de dangers ont été étudiés pour le CSNE et pour chacun de ces potentiels, des mesures de réduction des risques ont été proposées. Il faut également retenir que le CSNE étant un ouvrage neuf, de nombreuses mesures de réduction des risques sont des mesures prises dès la conception du projet.

Les différents potentiels de dangers et les mesures associées pour les remblais et les retenues sont résumés dans les tableaux ci-après.

Tableau 13 : Synthèse des moyens de détection ou de prévention envisagés pour les remblais et retenues

(Source : Livre I Programme général du Canal Seine-Nord Europe, Setec Royal Haskoning DHV, 2017)

Eléments concernés	Prévention (conception)	Détection et Surveillance
Parements et corps de remblai de barrage	Protection des parois par blindage pour les zones les plus exposées	Inspection périodique
	Remblais constitués de matériaux pérennes et non-évolutifs	Auscultation adaptée des ouvrages (piézomètres, tassement, eau de percolation, ...)
	Mise en place de dispositifs de détection de fuite et des tassements	Entretien des parements
	Revanche suffisante de 1.5 m	Nettoyage du canal pour éviter la sédimentation qui réduit la profondeur du canal
	Déversoirs sur secteur 1 et potentiellement bief 5	Capteur hauteur du niveau d'eau
	Contre les animaux fouisseurs : pièges, prédateurs, contrats avec chasseurs, ultrasons, grillage anti fouisseur	Mesures de débit
	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, ferrailage adapté, drainage efficace)	
Ouvrages hydrauliques de traversée	Les aqueducs sont à privilégier par rapport aux siphons.	Inspection périodique
	Conception adaptée intégrant des dispositions constructives d'évacuation d'une crue centennale ou de la crue historique si elle est supérieure	Capteurs de détection de fuites
	Restauration des berges par technique végétale sur les 100 m environnants l'ouvrage hydraulique de traversée	Nettoyage des abords du canal
Plafond du canal	A la conception, prise en compte de schémas de chocs et d'échouages de bateaux	Surveillance lors des travaux
	Etanchéité du plafond des biefs n°2 au n°6	
Fonctionnalité du système de signalisation,		Essais de fonctionnement périodiques
	La signalisation et le balisage du canal doivent permettre la navigation diurne, nocturne et en cas de brouillard	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	Capteurs pour mesurer l'intensité du réseau : en cas de problème, enclenchement automatique du groupe électrogène
	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	

Les études en phase d'APSm du CSNE ont permis de définir des moyens de détection ou de prévention permettant de garantir la sécurité de l'ouvrage. Ces moyens ou dispositifs sont venus compléter le programme du CSNE et seront mis en œuvre dès sa conception afin de maîtriser au mieux les risques.

L'étude d'accidentologie permet également de proposer des mesures préventives contre une rupture de berges dans le tableau ci-après.

Tableau 14 : Mesures préventives contre une rupture de berge / remblai

(Source : d'après le Benchmark des canaux récents de l'Etude de sécurité du CSNE, Oxand, 2009.

Causes de ruptures d'ouvrages en remblai	Mesures préconisées
Problème de stabilité	Abaissement du niveau d'eau du canal Système de détection automatique des abaissements d'eau
Erosion interne	Système de détection automatique des venues d'eau par fibre optique Supprimer/surveiller les animaux fouisseurs Supprimer/surveiller les arbres et les souches Suivi des débits récoltés par le système de drainage
Erosion externe	Défense des berges (enrochements, gabions, perré, palplanches...) Entretien du parement aval et des crêtes
Surverse	Déversoir Mise en place de zones d'expansion de crues ou de polder
Mesures générales	Surveillance des ouvrages par des inspections périodiques Surveillance des tassements et déformations lors de la mise en eau Dimensionner les remblais avec différents niveaux de sécurité en prenant en compte de potentielles dégradations « Contracter » avec des entreprises pouvant intervenir rapidement en cas de travaux d'urgence (astreinte, etc.) Prévention auprès des usagers de la voie d'eau des comportements à risques et les inciter à signaler tout désordre

3.4. Le secteur 1

Le secteur 1 constitué des biefs 1 et 2 est l'unique secteur soumis à l'aléa inondation. De ce fait, ce secteur comprend des potentiels de dangers spécifiques vis-à-vis des autres secteurs liés à la présence de l'Oise.

L'analyse hydrologique des débits de l'Oise et de son affluent l'Aisne récapitule les débits caractéristiques de ces cours d'eau ainsi que ceux pour des crues historiques (cf. Tableau 15).

Tableau 15 : Débits de pointe des événements hydrologiques

(Source : Simulations hydrauliques des impacts des projets SNE et MAGEO sur la rivière Oise, Artélia, 2018)

Débits (m3/s)	Oise amont à Condren	Aisne amont à Berry-au-Bac
<u>Débit d'étiage</u>		
QMNA5	12.0	21.0
<u>Débits moyens</u>		
Module	36.6	74.4
Plein bord	80	220
<u>Débits de crue historiques</u>		
janvier 2011	289	259
mars 2001	179	369
décembre 1993	317	470
février 1995	261	465
<u>Débits de crues statistiques</u>		
crue quinquennale	167	345
crue décennale	251	367
crue centennale	416	628
crue millénale	612	897

Les crues de l'Oise se produisent surtout en hiver et au début du printemps. Elles sont souvent dues à des précipitations importantes (étendues et/ou durables et/ou successives), voire à la conjonction entre des pluies hivernales et un redoux déclenchant la fonte des neiges. Elles peuvent également résulter d'une saturation des nappes souterraines, qui se traduit par une montée de l'eau dans le sol. Ces inondations et crues menacent les enjeux nombreux et variés dans la vallée de l'Oise.

Pour rappel, des déversoirs sont projetés dans le secteur Compiègne Noyon :

- Sur le bief 2, de Montmacq, deux ouvrages permettent de protéger les ouvrages contre le risque de surverse :
 - restitution vers l'Oise au niveau du déversoir de Pimprez (longueur 50 m, cote de déversement + 38,15 m) des débits de crue entrants en amont du bief n°2, via le canal latéral à l'Oise.
 - possibilité au niveau de l'écluse de Montmacq d'évacuer les apports d'eau (non renvoyés à l'Oise) arrivant dans le bief amont (by-pass existant au niveau de la station de pompage présentant une capacité de 9 m³/s).
- Sur le bief 1, les remblais latéraux n'assurent pas la fonction de digue (cf. paragraphe 2.3). De ce fait, il n'existe pas de possibilité de rupture. De plus, un seuil déversant positionné en aval de l'écluse de Montmacq (longueur 300 m, cote de déversement + 34,30 m), permet de maîtriser les échanges en crue entre l'Oise et le CSNE, et d'abaisser localement les niveaux de l'Oise.

Pour ces deux seuils, l'évacuation des crues se fait par les déversoirs conçus à seuil libre non muni de vannes. L'évacuation des débits ne nécessite aucune intervention humaine et est uniquement fonction de la hauteur de la lame d'eau sur les seuils libres.

Ces ouvrages permettent de réduire de façon efficace le risque lié à l'aléa inondation.

4. Rubrique 0.4 – probabilités d’occurrence

La démarche adoptée pour l’analyse de risques comprend les étapes classiques de la sûreté de fonctionnement exposées ci-après. Elle a été initiée au stade la Pré EDD et sera menée conformément à la réglementation par les différents Maitres d’œuvre en prenant appui sur les études de conception.

- L’analyse fonctionnelle de l’ouvrage et de son environnement. Elle a été traitée dans le chapitre 3 de la pré-étude de dangers résumée dans la présente pièce ;
- L’analyse des potentiels de dangers, aléas et mesures de réduction associées sur le CSNE, résumée ci-dessus ;
- La modélisation des scénarii de défaillance ;
- L’analyse quantitative de ces scénarii modélisés. Ces scénarii sont définis et sont associés à une probabilité d’occurrence et une description qualitative des conséquences.
- L’analyse de la criticité de ces scénarii modélisés par le croisement de l’évaluation de leur probabilité d’occurrence et leurs conséquences.

Les ruptures de remblais sont les évènements ciblés pour la mise en œuvre des mesures de réduction des risques.

Dans cet objectif, plusieurs ruptures de remblais ont été modélisées. Le choix des scénarii correspond aux zones présentant des spécificités géométriques (principalement la hauteur et/ou la présence d’un ouvrage de traversée hydraulique) et des enjeux forts (zone urbaine dense proche).

Le Tableau 16 rassemble les différentes zones identifiées et les scénarii modélisés en découlant.

Tableau 16 : Synthèse des simulations réalisées pour la pré-EDD

(Source : Pré - étude de dangers du CSNE, Antea Group, 2019)

Numéro	Nom	PK (APSm)	Bief concerné	Enjeux impactés	Scénario de rupture ciblé
1	Ox2	21,085	3	Ecluse 1 - Noyon	Rupture du Canal Seine Nord Europe au niveau de l’écluse 1 de Noyon PK 21.085, brèche dans remblai
2		22,2	3	Noyon	Rupture du Canal Seine Nord Europe au niveau de Noyon PK 22.2, brèche dans le remblai
2b	Ox5	28,8	3	Catigny	Rupture du Canal Seine Nord Europe au niveau du Catigny – PK 2.8, brèche dans remblai
3	Ox6	30,862	3	Ecluse 2 - Campagne	Rupture du CSNE au niveau de l’écluse 2 de Campagne – PK 30.862, brèche dans remblai

Numéro	Nom	PK (APSm)	Bief concerné	Enjeux impactés	Scénario de rupture ciblé
4	Ox8	36,9	4	Ercheu	Rupture du CSNE au niveau d’Ercheu – PK 36.9, brèche dans remblai
5	Ox9	38,7	4	Moyencourt	Rupture du CSNE au niveau de Moyencourt – PK 38.7, brèche dans remblai
7		40,3	4	Breuil	Rupture du CSNE au niveau de Breuil – PK 40.3, brèche dans remblai
8	Ox11	42,8	4	Nesle	Rupture du CSNE au niveau de Nesle – PK 42.8, brèche dans remblai
9		44,18	4	Rouy-le-Petit / Rouy-le-Grand	Rupture du CSNE au niveau de Rouy-le-Petit – PK 44.18, brèche dans remblai
10		46,65	4	Béthencourt-sur-Somme	Rupture du CSNE au niveau de Béthencourt-sur-Somme – PK 46.65, brèche dans remblai
11	Ox12	49	4	Pargny	Rupture du CSNE au niveau de Pargny – PK 49, brèche dans remblai
14	Ox15	53	4	Cizancourt	Rupture du CSNE au niveau de Cizancourt – PK 53, brèche dans remblai
16	Ox17	56,5	4	Pont-lès-Brie	Rupture du CSNE au niveau de Pont-lès-Brie – PK56.5, brèche dans remblai
18	Ox18	58,7	4	Eterpigny	Rupture du CSNE au niveau d’Eterpigny – PK 58.7, brèche dans remblai
19	Ox19	58,7	4	Barleux	Rupture du CSNE au niveau de Barleux – PK 58.7, brèche dans remblai
20	Ox20	63,518	4	Pont canal de la Somme	Rupture du CSNE au niveau du Pont Canal de la Somme – PK 63.5, brèche simulée au niveau du PCS
22	Se31	67,7	4	Bassin Louette - Allaines	Rupture du barrage du Bassin de la Louette – PK 67.7 brèche simulée au droit du remblai du barrage
23		68,6	5	Ecluse 3 - Allaines	Rupture du CSNE au niveau de l’écluse 3 d’Allaines – PK 68.6, brèche dans remblai
27	Ox23	73,2	5	Moislains	Rupture du CSNE au niveau de Moislains – PK 73.2, brèche dans remblai
31		95,6	5	Moeuvres	Rupture du CSNE au niveau de Moeuvres – PK 95.6, brèche dans remblai
35		99,6	6	Ecluse 5 - Marquion	Rupture du CSNE au niveau de l’écluse 5 de Marquion – PK 99.6, brèche dans remblai
37	Ox29	106,292	6	Ecluse 6 - Oisy-le-Verger	Rupture du CSNE au niveau de l’écluse 6 d’Oisy-le-Verger – PK 106.292, brèche dans remblai

Pour estimer la probabilité d'occurrence de ces scénarii, l'analyse s'est basée sur les éléments de conception prescrits dans le programme du canal Seine-Nord Europe. En effet, le programme définit le niveau de performance attendu pour le CSNE et ses éléments constitutifs.

Les ouvrages hydrauliques du CSNE sont de classe de fiabilité RC3 (pont-canal de la Somme (génie civil et équipements d'isolement hydraulique), retenue de Louette (génie civil et équipements d'isolement hydraulique), toutes les écluses (génie civil et équipements d'isolement hydraulique), passages routiers ou autoroutiers inférieurs sous le CSNE (ou le Canal du Nord le cas échéant), ouvrages de traversée hydraulique, les digues et remblais du canal).

La classe de fiabilité définit un indice de fiabilité traduisant la probabilité de défaillance de la structure. Ainsi, pour une classe RC3, l'indice de fiabilité pour une durée de 1 an est de 4.7 et donc associé à une probabilité proche de 10^{-6} . L'atteinte de cet objectif sera justifiée par les différents Maîtres d'œuvre. Des arbres de défaillance seront réalisés à partir des calculs de performance des ouvrages (l'arrêt du 6 août 2018 fixant les prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages).

On peut donc considérer que la probabilité d'occurrence annuelle de l'ensemble des éléments du CSNE doit être inférieure ou égale à 10^{-5} .

Les classes de probabilité d'occurrence des scénarii utilisées dans cette étude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Classes de probabilité d'occurrence des scénarii

(d'après guide de lecture des études de dangers des barrages, 2012)

Échelle de probabilité	Description de la probabilité d'occurrence	Probabilité associée (P)
E	Scénario possible, mais extrêmement peu probable	$P \leq 10^{-5}$
D	Scénario possible, mais très peu probable	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
C	Scénario possible, mais peu probable	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
B	Scénario probable	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
A	Scénario très probable	$10^{-2} < P$

Pour le CSNE, a été évalué le risque en cas de rupture en différents endroits de l'ouvrage. Il est donc nécessaire de déterminer la cinétique de l'onde de rupture (via les temps d'arrivée de l'onde) et l'intensité des phénomènes dangereux associés à l'inondation (via les hauteurs d'eau et les vitesses maximales atteintes).

Dans cette pré-étude de dangers, un modèle hydraulique monodimensionnel a été utilisé pour simuler la propagation des inondations liées à la rupture des biefs et notamment déterminer les paramètres d'écoulement précités : zones inondées, hauteurs d'eau et vitesses maximales des écoulements.

La gravité des différents scénarii modélisés est dépendante des enjeux touchés et notamment de la population présente dans la zone inondée. Le comptage de la population a été réalisé à l'aide d'une méthode de calcul par maille de 50 m évaluant la population résidente et les emplois et permettant ainsi de définir le nombre de personnes exposées pour chaque scénario étudié.

Le tableau ci-dessous permet de placer l'ensemble des scénarii modélisés dans la grille de criticité suivante.

Tableau 18 : Localisation des scénarii dans la grille de criticité

(d'après guide de lecture des études de dangers des barrages, 2012)

		Classe de probabilité (P annuelle)				
		E	D	C	B	A
Classe de gravité	Nombre de personnes exposées	$P \leq 10^{-5}$	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$	$P > 10^{-2}$
Désastreux	≥ 1000	1,2,3,31,35			Risque intolérable	
Catastrophique	$100 \leq G < 1000$	2b,4-27,37			Risque intolérable	
Important	$10 \leq G < 100$				Risque préoccupant	
Sérieux	$1 \leq G < 10$	Risque acceptable			Risque préoccupant	
Modéré	...	Risque acceptable			Risque préoccupant	

L'ensemble des scénarii modélisés se situent dans la catégorie « **risque acceptable** » entre les classes de gravité « désastreux » et « catastrophique » du fait de leurs probabilités annuelles inférieures ou égales à 10^{-5} caractérisées comme « possible, mais extrêmement peu probable ».

Cela est cohérent avec les objectifs de fiabilité et de dimensionnement du CSNE.

Il ressort de l'analyse que les éléments de conception du CSNE disponibles à ce jour sont conformes aux exigences de stabilité des barrages. Lors des phases ultérieures du projet, la conception détaillée des ouvrages sera réalisée dans un souci de conforter et d'améliorer les résultats présentés dans le présent chapitre.

L'étude de dangers sera réalisée sur cette base dans le cadre des procédures d'autorisation environnementale des secteurs 2, 3 et 4.

5. Rubrique 0.5 – Procédures de surveillance

Des inspections périodiques sont nécessaires pour la totalité des éléments du CSNE (Remblais et Retenues, Pont-Canal de la Somme, Ecluses, etc.) afin de détecter d'éventuelles désordres et pouvoir les traiter rapidement. Ce poste est détaillé dans la [Pièce D3](#).

Cette partie définit les visites périodiques ainsi que les essais des organes de sécurité qui seront réalisés (vannes de vidange de fond des écluses par exemple) par ou pour le compte de VNF (périodicité, parcours effectué, protocole suivi, méthode de restitution). La fréquence des visites et essais dépend de l'importance, de la nature et de la situation du barrage.

Elles peuvent être différentes selon les biefs, les écluses et le bassin de Louette. La consigne peut prévoir une modification de la fréquence des visites en fonction des conditions d'exploitation, en particulier de la cote de retenue et/ou de sa vitesse de variation et des conditions d'accès.

Les visites de surveillance effectuées par l'agent d'exploitation suivent une procédure qui décrit le parcours à effectuer, les éléments à contrôler, les fréquences prévues et les points principaux d'observation.

Différents types de visites de surveillance peuvent être prévues :

- Les visites régulières programmées (pour les barrages de classe A et B, il s'agit de visites mensuelles et pour les barrages de classe C de visites trimestrielles) ;
- Les visites techniques approfondies qui sont de fréquence annuelle pour les barrages de classe A et tous les 3 ans pour les barrages de classe B ;
- Un diagnostic exhaustif comprenant un examen technique complet effectué tous les 10 ans par un prestataire agréé ;
- Les essais des manœuvres des organes hydromécaniques de sécurité qui concernent notamment le bassin de la Louette et les écluses ;
- Les mesures de détection complémentaires.

Une surveillance particulière est également à mettre en place lors d'épisodes de crues. Cependant il est à noter que sur le CSNE, seule une partie du tracé est exposée aux crues et peut donc être exploitée et surveillée dans ces conditions particulières.

En effet, seul le secteur 1 avec des potentielles venues d'eau par l'amont dans le bief 2 et le bief de partage interceptant certains thalwegs sont potentiellement soumis à des phénomènes de crue. Il en va de même pour le barrage de Louette.

Enfin, des visites de surveillance peuvent également être programmées suite à un évènement particulier (séisme, glissement, ...). La visite est déclenchée par le responsable de l'ouvrage suite à un évènement particulier - voir définition dans le paragraphe « Surveillance en cas d'évènement particulier ».

Elle est effectuée par l'agent d'exploitation selon les modalités de la visite périodique programmée et avec une fréquence adaptée jusqu'à la fin de l'évènement particulier.

6. Conclusion

En conclusion, les études en phase d'avant-projet sommaire du CSNE ont permis de définir des moyens de détection ou de prévention permettant de maîtriser les causes de défaillances possibles de l'ouvrage. Ces moyens ou dispositifs sont venus compléter le programme du CSNE et seront mis en œuvre dès sa conception afin de maîtriser au mieux les risques.

De plus, **un plan de surveillance comprenant un suivi des dispositifs d'auscultation du CSNE permettra de détecter les désordres et de les traiter dans les meilleurs délais.** Ce plan permet d'assurer un bon entretien et une bonne maintenance de l'ouvrage.

Le niveau de fiabilité de l'ouvrage neuf est élevé selon les objectifs de conception préconisés. Le but est de maintenir ce bon état par des moyens de surveillance et d'entretien selon les principes définis dans cette étude.

Ce document a été élaboré par :



Assistant à Maîtrise d'ouvrage



Maître d'œuvre



Préparation et coordination du Dossier
d'Autorisation Environnementale



**CANAL
SEINE-NORD
EUROPE**

SOCIÉTÉ
DU **CANAL**
SEINE-NORD
EUROPE

Plus d'informations sur le projet :

www.canal-seine-nord-europe.fr

Partenaires financiers :



Cofinancé par l'Union européenne

Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe

