

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

DE PASSEL A AUBENCHEUL-AU-BAC

2023

PIECE D1

SCHEMA D'ALIMENTATION DU CSNE

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 DE LA PIECE D1

CE QU'IL FAUT RETENIR	5
INTRODUCTION	7
1. ENJEUX ET CONTEXTE DU PROJET	9
1.1. ENJEU ENVIRONNEMENTAL MAJEUR	9
1.2. SES CARACTERISTIQUES	9
1.2.1. Biefs et ouvrages concernés	10
1.2.2. Moyens pour préserver la ressource en eau	12
1.3. DES OBJECTIFS DE PERFORMANCE A ATTEINDRE	12
1.3.1. Objectifs de performance environnementale	12
1.3.2. Objectif d'étanchéité du Projet	12
1.3.3. Objectif de non-modification d'alimentation des autres canaux	13
1.4. LA DEMANDE EN EAU DU PROJET	14
1.4.1. Pertes aux éclusées	14
1.4.2. Pertes par évaporation	14
1.4.3. Pertes par infiltration	16
1.4.4. Besoins en eau du CSNE	16
1.4.5. Prise en compte de données réelles mesurées	16
2. SCENARIO RETENU : UNE ALIMENTATION EN EAU OPTIMISEE ET GARANTIE	19
2.1. CHOIX DU SITE DE PRELEVEMENT DE MONTMACQ	19
2.1.1. Contexte environnemental du site	19
2.1.2. Principes d'alimentation en eau du canal	19
2.2. DONNEES DE BASE RECUEILLIES	20
2.2.1. Définition des seuils retenus	20
2.2.2. Défaillances de l'Oise	21
2.2.3. Prise en compte du changement climatique	22
2.2.4. Le scénario retenu	23
2.3. CARACTERISTIQUES DU BASSIN DE RETENUE DE LOUETTE.....	24
2.3.1. Contexte environnemental.....	24
2.3.2. Dimensionnement de cette retenue	24
2.4. MODALITES DE PRELEVEMENT EN EXPLOITATION : DES EQUILIBRES NATURELS RESPECTES	26
2.4.1. En fonctionnement courant du Canal.....	26
2.4.2. Remplissage régulier de la retenue de Louette.....	26
2.4.3. Restrictions de navigation à décider en dernier recours.....	27
3. PREMIERE MISE EN EAU DU CANAL ET DE LA RETENUE DE LOUETTE	29
3.1. MODULATION DES DEBITS DE POMPAGE LORS DE LA PREMIERE MISE EN EAU	29

3.1.1. Alimentation en eau initiale du CSNE	29
3.1.2. Alimentation en eau de la retenue de Louette	30
3.2. MODELISATION DU PHASAGE PREVISIONNEL DE PREMIERE MISE EN EAU DU CANAL ET DE LA RETENUE DE LOUETTE 31	
3.2.1. Phasage prévisionnel	31
3.2.2. Hypothèses retenues.....	32
3.3. OPTIMISATION DE CETTE PREMIERE MISE EN EAU	32
3.3.1. Séquencement de cette mise en eau	32
3.3.2. Principaux résultats obtenus	35
4. INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT	38
4.1. INCIDENCE DU PRELEVEMENT SUR LA LIGNE D'EAU	38
4.2. INCIDENCE DU PRELEVEMENT SUR LA QUALITE DE L'EAU	38
4.3. SUIVIS MIS EN PLACE	38
5. REFERENCES.....	40

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Liaison Seine-Escaut.....	9
Illustration 2 : Profil type gabarit Vb	9
Illustration 3 : Synoptique du projet	11
Illustration 4 : Schéma avec prise d'eau de Chauny, canal latéral à l'Oise et CSNE.....	13
Illustration 5 : Pertes par évaporation prises en compte pour le dimensionnement du CSNE	14
Illustration 6 : Vue 3D d'une écluse avec pompes associées et bassins d'épargne.....	15
Illustration 7 : Evapotranspiration potentielle et réelle.....	16
Illustration 8 : Vue rapprochée du bâtiment d'exploitation de l'écluse de Montmacq	19
Illustration 9 : Ecluse de Montmacq. Perspectives et aménagements extérieurs.....	19
Illustration 10 : Bassin de l'Oise. Stations de jaugeage.....	20
Illustration 11 : Débit de l'Oise à Sempigny (en m ³ /s). Etiages sévères.....	21
Illustration 12 : Règlement d'eau proposé. Règles applicables	23
Illustration 13 : Vue en plan et situation du bassin de Louette à Allaines.....	24
Illustration 14 : Site de la future retenue de Louette. Vue prise en bordure de la D 1017	24
Illustration 15 : Dimensionnement de la retenue de Louette. Volume de stockage souhaité	25
Illustration 16 : Schéma du principe du fonctionnement de la retenue de Louette	25
Illustration 17 : 1962-63. Retenue de Louette. Remplissage initial	26
Illustration 18 : Remplissage du CSNE. Durée de remplissage et Délai global pour ce remplissage	29
Illustration 19 : 1991-92. Simulation du remplissage du CSNE	30
Illustration 20 : CSNE. Correspondance Biefs Barrages	33
Illustration 21 : 1960-2022. Mise en évidence d'années critiques	34
Illustration 22 : Lignes d'eau actuelles : Oise naturelle et canal latéral à l'Oise et ligne d'eau future du CSNE	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des différents biefs	10
Tableau 2 : Bassins d'épargne et taux de recyclage associés, capacité de pompage aux écluses.....	14
Tableau 3 : Déficit à combler en fonction des différents scénarios RExHYSS	22
Tableau 4 : Modalités de remplissage du CSNE et de la retenue de Louette	29
Tableau 5 : Remplissage du CSNE (démarrage au 1er octobre).....	30
Tableau 6 : Choix des années simulées.....	34
Tableau 7 : Faisabilité du scénario retenu	35
Tableau 8 : Suivis projetés.....	39

Ce qu'il faut retenir

Le **CANAL SEINE-NORD EUROPE** est conçu pour limiter au strict nécessaire les besoins d'alimentation en eau, notamment grâce à une étanchéité performante et au fonctionnement de ses écluses. Les études sur l'alimentation en eau se sont affinées au fil des années en prenant en compte les données hydrologiques les plus récentes sur l'Oise (1960-2022) ainsi que les données officielles les plus précises relatives aux perspectives de réchauffement climatique.

Les besoins en eau du canal Seine-Nord-Europe sont estimés à 1,2 m³/s. Ces besoins d'alimentation en eau du CSNE correspondent à la compensation des pertes en eau définitives du canal (pertes en eau par infiltration et par évaporation). Les volumes d'eau destinés à la navigation fluviale (volumes des éclusées et volume des fuites aux portes et vannes des écluses) sont entièrement recyclés par pompage au droit de chaque écluse du CSNE.

Une telle estimation doit être considérée comme une valeur de dimensionnement calculée dans une situation très défavorable des pertes en eau définitives. De plus et par mesure de prudence, ce dimensionnement prend en compte une marge de sécurité de 25 %.

Les études menées ont montré les limites de la ressource en eau sur la partie Nord du tracé (vallées de la Somme et de la Sensée) et mis en évidence des contraintes en périodes d'étiage dans la vallée de l'Oise.

Le système d'alimentation du futur canal est conçu de manière à ne pas perturber le fonctionnement de cette rivière durant les périodes de rareté de la ressource de façon à préserver son fonctionnement avec une marge de sécurité sur les autres usages de l'eau et les besoins des milieux naturels.

Le schéma d'alimentation du projet repose sur un prélèvement direct dans le premier bief du CSNE, en aval immédiat de la future écluse de Montmacq, mais en amont de la confluence du CSNE avec l'Oise naturelle.

Les modalités de prélèvement intègrent les prescriptions de l'arrêté cadre sécheresse du 29 juillet 2022 au droit des stations hydrométriques de Creil et de Sempigny, situées de part et d'autre du lieu de prélèvement.

Le scénario retenu prévoit une modulation en trois phases des débits prélevés en fonction des conditions hydrologiques de l'Oise :

- réduction de 30 % des prélèvements lorsque le seuil d'alerte (6,7 m³/s) est atteint au droit de la station de Sempigny
- réduction de 50 % des prélèvements lorsque le seuil d'alerte renforcée (5,6 m³/s) est atteint.
- arrêt complet des prélèvements dans l'Oise lorsque le seuil de crise d'alerte (4,6 m³/s) à Sempigny est atteint.

En complément des seuils amont à Sempigny, un seuil de débit limite a été fixé en aval : l'atteinte d'un débit de 32,9 m³/s au droit de la station hydrométrique de Creil, située en aval du lieu de prélèvement, conduit également à l'arrêt complet des prélèvements dans l'Oise.

Ce débit limite de prélèvement est supérieur au seuil de vigilance sécheresse à Creil fixé à 32,0 m³/s par l'arrêté précité. Cette différence de 0,9 m³/s entre la valeur de débit limite de prélèvement et le seuil de vigilance permet d'anticiper, sur le long terme, une évolution potentielle à la hausse des prélèvements sur les bassins versant amont.

En période normale, le scénario retenu repose sur ce prélèvement direct dans l'Oise, les périodes de prélèvement autorisées et le débit maximal de prélèvement étant déterminés dans le respect des modalités de prélèvement décrites précédemment.

Lorsque le prélèvement dans l'Oise est restreint par le respect des modalités de prélèvement dans l'Oise en situation d'étiage, l'alimentation du CSNE est alors complétée ou totalement remplacée par un prélèvement dans la retenue de Louette.

Ce bassin-réservoir constitue une réserve d'eau de 14 millions de m³, remplie à partir du même lieu de prélèvement dans l'Oise en hautes eaux, destinée à garantir la compensation des pertes en eau définitives du canal à hauteur de 1,2 m³/s pendant la période de restriction des prélèvements dans l'Oise.

Pour des sécheresses exceptionnellement longues, qui aboutiraient à l'utilisation complète de la réserve de Louette, puis à un début d'abaissement du niveau d'eau dans les biefs, des restrictions de navigation par restriction d'enfoncement ou de mouillage garanti permettront de poursuivre la navigation fluviale.

Ces conditions d'alimentation garantissent la navigation sur le canal avec une probabilité d'interruption inférieure à deux fois par siècle.

Introduction

La Pièce D1 du dossier de demande d'autorisation environnementale (DAE) du projet de Canal Seine-Nord Europe (CSNE) est une **pièce d'information** qui a pour objet de présenter une synthèse du règlement d'eau pour le CSNE dans son ensemble. L'autorisation du prélèvement dans l'Oise pour satisfaire ce schéma d'alimentation en eau est portée par les chapitres 3 et 4 de la **Pièce C1** du présent dossier.

Avec un objectif de non-dégradation des masses d'eau et d'adéquation entre la ressource disponible et les usages, l'alimentation en eau constitue un enjeu majeur pour le CSNE. Cette volonté se traduit par des objectifs forts de performance environnementale de l'ouvrage à atteindre et par des principes fonctionnels spécifiques. Ainsi, le schéma d'alimentation en eau du CSNE prévoit que seules les pertes par évaporation et infiltration seront compensées par un prélèvement, l'eau nécessaire aux éclusées étant réutilisée après remontée par pompage de bief en bief.

La conception hydraulique du futur canal s'inscrit dans le cadre d'une politique visant à **économiser l'eau**. Cette politique sera atteinte grâce à un système d'alimentation en eau reposant sur un unique prélèvement d'eau à partir de l'Oise, un système d'étanchéité performant et à la présence d'une retenue garantissant le bon fonctionnement du canal en cas d'étiage de ce cours d'eau.

Les principales caractéristiques techniques du CSNE sont décrites dans la **Pièce A1** apportant les éléments d'information nécessaires sur l'intégralité du projet, de Compiègne jusqu'à Aubencheul-au-Bac **(1)**¹. Sont rappelés dans cette pièce l'historique conduisant à proposer sa réalisation, ses objectifs fonctionnels, ses caractéristiques essentielles, l'organisation de sa gouvernance et les modalités de sa réalisation.

Le schéma d'alimentation ici présenté découle des études réalisées au stade Projet. Son périmètre est donc plus large que celui couvert par la présente demande d'autorisation environnementale portant sur les secteurs 2, 3 et 4 compris entre Passel et Aubencheul-au-Bac **(2)**.

¹ Pour votre information, une bibliographie est rappelée dans cette Pièce D1. Certains rapports établis dans le cadre de ce projet (hors documents publics) pourront être joints en annexe numérique, avec renvois vers d'autres pièces, notamment vers la Pièce C1.

1. Enjeux et contexte du projet

1.1. Enjeu environnemental majeur

Destiné à ouvrir le bassin de la Seine vers le réseau européen de voies navigables, le CANAL SEINE-NORD EUROPE (CSNE) a pour vocation de relier ce bassin avec celui de l'Escaut. Compte tenu des interconnexions caractérisant le réseau de voies navigables du Nord de l'Europe, ce projet s'inscrit dans un cadre plus global visant à moderniser et améliorer les caractéristiques de la liaison Seine Escaut (cf. Illustration 1).

Le tracé retenu emprunte la vallée de l'Oise depuis Compiègne jusqu'à Noyon où le canal projeté réutilise en grande partie l'Oise navigable et le canal latéral à l'Oise. Au nord de Noyon, ce tracé est situé sur des terres agricoles en marge de la vallée de la Somme. Le franchissement de la Somme à l'Ouest de Péronne se fait grâce à un pont-canal. La jonction avec le canal Dunkerque-Escaut s'opère à Aubencheul-au-Bac.



Illustration 1 : Liaison Seine-Escaut

(Source : SCSNE)

La qualité des aménagements projetés, le respect des contraintes physiques (relief, réseau hydrographique, milieux naturels...) et leur intégration dans le paysage constituent un enjeu environnemental majeur dans la réalisation de ce projet.

S'inscrivant dans le cadre d'un développement du territoire traversé par le CSNE, les études de conception de ce projet prennent en compte la demande en eau actuelle et une évolution potentielle à la hausse des prélèvements réalisés, tous usages confondus (alimentation en eau potable, prélèvements agricoles et industriels, alimentation des canaux...).

C'est pourquoi dès le stade de l'avant-projet sommaire (APS), d'importantes mesures visant à limiter les impacts sur le milieu naturel ont été intégrées dans les grandes lignes de l'aménagement projeté (3) (4), le CSNE étant conçu dans le cadre d'une gestion économe des ressources en eau (5) (6).

1.2. Ses caractéristiques

Le CSNE est conçu au gabarit européen Vb, défini par une hauteur libre de 7 m sous les ponts et un rectangle de navigation de 38 x 4 mètres permettant le passage de bateaux chargés avec trois niveaux de conteneurs standards.

Le profil type du canal présente une largeur de 54 m au miroir et de 36 m au plafond (cf. Illustration 2). Pour tous les biefs, la profondeur sous le niveau de navigation est de 4,5 m. Certains secteurs (traversée de Ribécourt-Dreslincourt, approche du pont sur la Somme, grand déblai d'Ytres...) pourront présenter des profils réduits : 38 m au miroir ainsi qu'au plafond.

A l'opposé, des surlargeurs sont prévues dans certains secteurs pour améliorer les conditions de navigation.

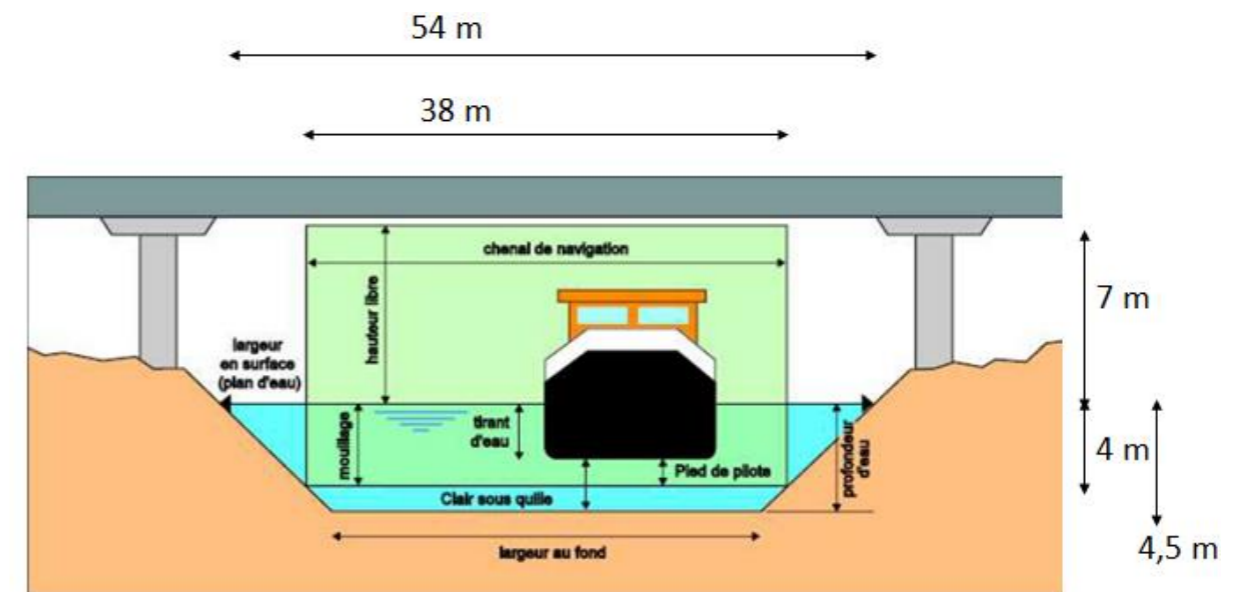


Illustration 2 : Profil type gabarit Vb

(Source : VNF)

1.2.1. Biefs et ouvrages concernés

L'emprise de la DUP initiale a été modifiée en vue de réduire l'incidence du CSNE sur les terres agricoles au niveau des collines de l'Artois, en réutilisant pour partie le tracé du canal du Nord (7) (8). Cette reconfiguration sera mise à profit pour restaurer le cours d'eau de la Tortille entre Etricourt-Manancourt et Moislains (9).

Les caractéristiques des différents biefs sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques des différents biefs

(Source ONE et ASCW, 2023)

Bief	Bief	Pk* début	Pk* fin	Longueur (Km)	NNN	Z plafond
Bief 1	Venette – Montmacq (bief de Venette à partir de l'origine du secteur 1)	98,7**	107,1	8,4	31,02	26,52
Bief 2	Montmacq – Noyon (bief de Montmacq)	107,1	119,7	12,6	37,43	32,93
Bief 3	Noyon – Catigny (bief de Noyon)	119,7	128,1	8,4	58,50	54,00
Bief 4	Catigny – Allaines (bief de Catigny)	128,1	167,3	39,2	72,50	68,00
Bief 5	Allaines - Marquion Bourlon (bief de partage)	167,3	198,4	31,1	85,60	81,10
Bief 6	Marquion Bourlon - Oisy-le-Verger (bief d'Oisy-le-Verger)	198,4	205,0	6,6	59,89	55,39
Bief 7	Oisy-le-Verger - canal de la Sensée (canal de la Sensée)	205,0	206,0	1,0	34,89	29,89

Remarques : (*) Les points kilométriques (Pk) ont été arrondis à la décimale.

(**) L'origine du Pk du CSNE, fixée à COMPIEGNE 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 Secteur 1 : de Compiègne à Passel (pk 98,7 à 117,3), se caractérisant principalement par une reprise des voies d'eau existantes, la rivière Oise et le canal latéral à l'Oise.

Secteur 2 : de Passel à Allaines (pk 117,3 à 163,0), présentant le plus grand linéaire, jalonné par deux écluses à Noyon et à Catigny, trois plateformes multimodales, un quai de transbordement, trois rétablissements ferroviaires, un rétablissement autoroutier (A29) et de nombreux rétablissements routiers.

Le pont-canal de la Somme relie les secteurs 2 et 3.

Compte-tenu de l'ampleur du projet et de sa complexité, les travaux projetés sont prévus selon un découpage en quatre secteurs géographiques² présentant des caractéristiques techniques sensiblement différentes.

Au niveau du premier bief, compte tenu des contraintes existantes (relief et urbanisation) et de la richesse des ressources naturelles dans la vallée de l'Oise (zones humides, ZNIEFF de type I, site Natura 2000, Zone de Protection Spéciale), le projet s'insère, entre l'Oise et le canal actuel, le canal latéral à l'Oise.

La réutilisation du canal existant est ici partielle et se combine avec la réalisation d'un nouveau canal latéral à grand gabarit jusqu'à Pimprez, accompagné de plusieurs aménagements de l'Oise, décrits en détail dans le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de Compiègne à Passel (10). Au-delà, entre Pimprez et Noyon, le tracé retenu correspond à une réutilisation du canal latéral existant après élargissement jusqu'à Pont-l'Évêque.

La connexion dans ce secteur du CSNE avec la branche est du canal latéral à l'Oise, puis avec l'Oise et l'Aisne, donne aux deux premiers biefs, situés entre Compiègne et Noyon, une autonomie en matière de besoins en eau.

L'illustration 3 ci-contre présente une vue d'ensemble du canal et de son environnement : connexion sud avec le canal latéral à l'Oise et jonction nord avec le bief de partage du canal Dunkerque-Escaut (canal de la Sensée).

Dans le cadre du présent DAE allant de Passel à Aubencheul-au-Bac, l'étude d'impact globale du CSNE jointe au présent dossier repose sur une actualisation des études d'impact présentées lors des demandes successives de déclaration d'utilité publique du projet (11).

Secteur 3 : d'Allaines à Etricourt-Manancourt (pk 163,0 à 178,18), se caractérisant par l'établissement d'une écluse de jonction avec le Canal du Nord et le remblaiement du canal du Nord sur un linéaire de 8 km, jalonné par une seconde écluse (d'Allaines) et par le bassin réservoir de Louette.

Secteur 4 : d'Etricourt-Manancourt à Aubencheul-au-Bac (pk 178,18 à 206,1), jalonné par deux écluses (Marquion et Oisy-Verger), une plateforme multimodale (Cambrai-Marquion), un quai de transbordement, des quais travaux et comportant deux rétablissements autoroutiers (A2 et A26) et de nombreux rétablissements routiers.

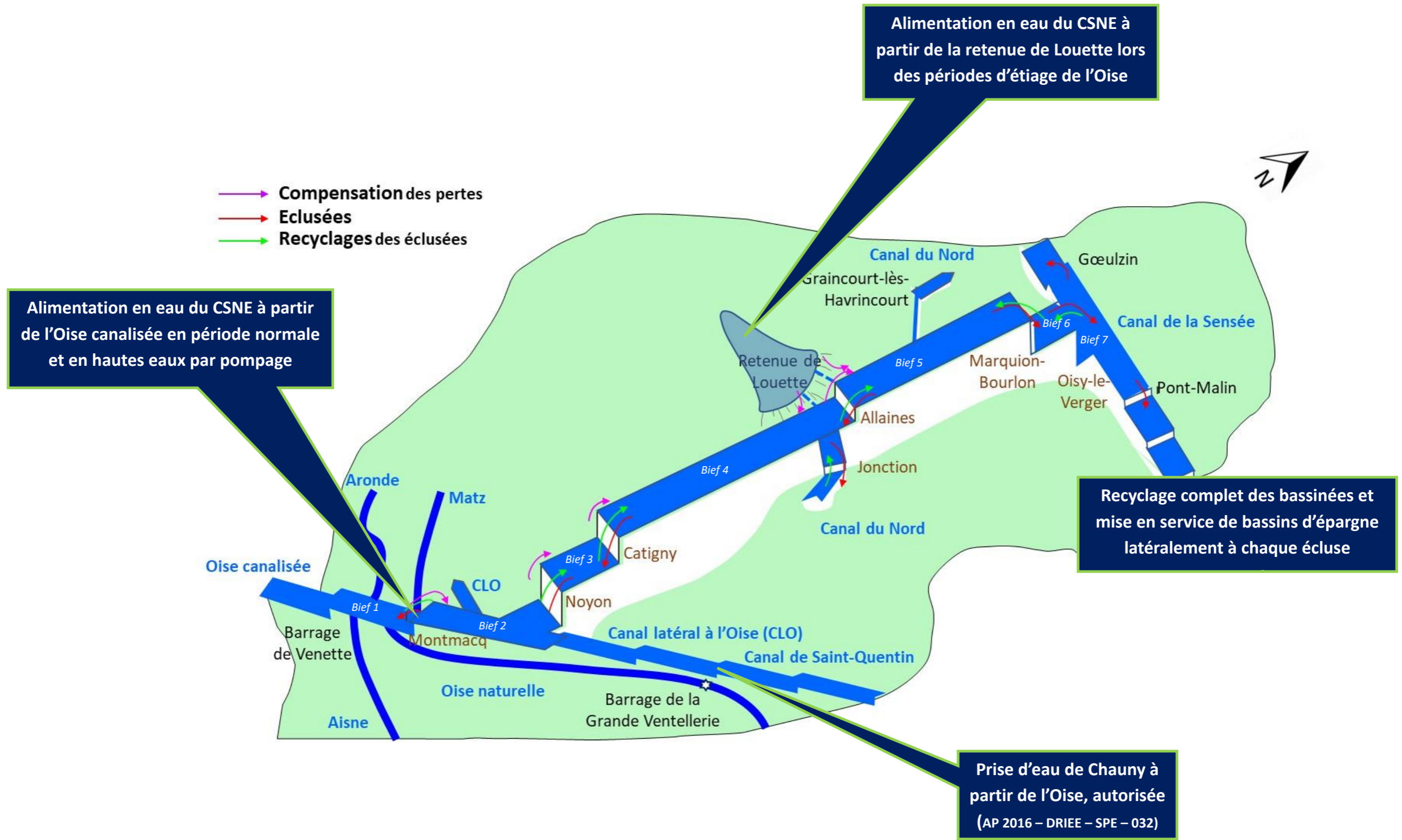


Illustration 3 : Synoptique du projet

1.2.2. Moyens pour préserver la ressource en eau

Dès les premières études, la gestion de l'eau est au cœur des préoccupations du Canal Seine-Nord Europe.

Destinés à répondre aux besoins de ce canal, les moyens mis en œuvre visent à atteindre les objectifs suivants :

- Limiter les pertes d'eau au cours du fonctionnement du canal pour limiter la consommation en eau
 - ⇒ Limiter les pertes par les fuites.
 - ⇒ Recycler les eaux des éclusées afin de ne pas avoir de pertes en eau lors du passage des bateaux aux écluses.
- Maîtriser l'impact sur le lieu de prélèvement en eau et proposer une solution alternative afin de maintenir l'alimentation en eau du canal en cas de contraintes hydrogéologiques limitant ou empêchant les prélèvements au lieu de prélèvement défini.

Conformément à ces objectifs, le schéma d'alimentation en eau du CSNE prévoit que seules les pertes par évaporation et infiltration seront compensées par des apports, l'eau nécessaire aux éclusées étant intégralement recyclée.

1.3. Des objectifs de performance à atteindre

1.3.1. Objectifs de performance environnementale

Le futur canal ne constituera pas une masse d'eau à part entière. Il le sera probablement dans le cadre des procédures liées à la DCE fonctionnant par plans de gestion de 6 ans et déterminant les axes de travail et les actions nécessaires pour prévenir d'éventuelles altérations de la qualité des eaux présentes dans le canal.

Le projet est réalisé selon une démarche d'écoconception, destinée à limiter les impacts sur l'environnement et optimiser la performance environnementale du projet. Celle-ci se traduira entre autres sous la forme de berges lagunées et d'annexes hydrauliques, l'objectif fixé étant de réaliser 25 km de berges lagunées et 17 ha d'annexes hydrauliques sur l'ensemble du CSNE (cf. § 5.6.2 de la [Pièce A2](#)).

Il est ici rappelé que le premier bief, en tant que rivière canalisée, est alimenté naturellement par l'Oise et sa nappe d'accompagnement.

Le second bief ou bief de Montmacq, venant modifier l'actuel bief de Bellerive du canal latéral à l'Oise sera alimenté de la même manière que l'est aujourd'hui le canal latéral à l'Oise, via la prise d'eau de Chauny déjà autorisée.

Ce secteur, compris entre Compiègne et Passel, répond aux prescriptions de l'arrêté préfectoral du 08 avril 2021 ([12](#)), signé après l'enquête publique qui s'est déroulée du 05 octobre au 12 novembre 2020.

Parmi les prescriptions importantes, citons celles s'inscrivant dans le cadre du Titre IV – Eaux et Milieux aquatiques :

- suivi piézométrique du réseau existant et piézomètres d'alerte (article 57 en phase travaux, article 74 en phase exploitation), accompagné lors des travaux d'un levé quotidien des volumes et débits prélevés au droit de l'écluse de Montmacq.
- suivi analytique des piézomètres d'alerte situés à proximité de certains captages d'eau potable, avec mise en place d'un plan d'alerte de ces captages, préalablement aux travaux.
L'état initial piézométrique et analytique au niveau de ces captages est transmis à l'ARS et au service police de l'eau.
- transmission chaque trimestre des éléments permettant d'évaluer le débit prélevé dans l'Oise.
- suivi de surveillance générale des eaux superficielles tant en phase travaux (10 stations) qu'en phase exploitation (11 stations).
- suivi des principaux points de rejet lors des travaux.
- suivis hydrologiques et des niveaux de crues et d'étiage : l'Oise et l'Aisne aux stations de Condren, Sempigny, Creil et Soissons.
- suivi des consommations d'eau à partir des relevés de pompage à l'écluse de Montmacq et de la prise d'eau de Chauny (phase exploitation).

1.3.2. Objectif d'étanchéité du Projet

Lors des premières études relatives au calcul du débit de fuite du projet, il a été préconisé la mise en place d'un système d'étanchéité équivalent à une couche de 30 cm d'épaisseur d'un matériau de perméabilité égale à 10^{-8} m/s sur les berges et le plafond du canal. Le programme fonctionnel fixe pour cette étanchéité un objectif de durée de vie de 75 ans.

Suite à la prise en compte des surlargeurs en courbe du canal, l'objectif de perméabilité moyenne a été relevé à une couche de 40 cm d'épaisseur avec un coefficient d'infiltration de 10^{-8} m/s pour maintenir un besoin de prélèvement d'eau destiné à compenser les pertes définitives du CSNE égal à $1,2$ m³/s.

Le bief n°1, en communication directe avec la nappe alluviale de l'Oise, ne sera pas étanché. Le projet consiste principalement dans ce secteur en un élargissement et approfondissement de la rivière Oise canalisée sur ses premiers kilomètres.

Le bief n°2, est entièrement étanche du pk 107,1 au pk 118,3, tout en se réservant la possibilité d'un examen plus fin des modalités d'étanchéification locale de ce bief (présence d'argiles dans ce secteur). Du pk 118,3 au pk 119,7 (aval immédiat de l'écluse de Noyon), le niveau de la nappe est situé au-dessus du niveau normal de navigation (NNN). Aucun dispositif d'étanchéité n'est requis dans cette section en interaction avec la nappe (absence de perte par infiltration).

Du bief n°3 au bief n°6 (entre l'écluse de Noyon et celle d'Oisy-le-Verger), le canal est rendu étanche sur toute sa longueur, plafond du canal et berges incluses, à l'exception d'un linéaire de 1 km (pk 180,2 au pk 181,2) au droit du bief n°5.

Dans ce secteur singulier, la nappe présente un dôme piézométrique dont le niveau moyen peut être situé au-dessus du niveau normal de navigation (NNN). Les pertes par infiltration sont naturellement réduites sur cette section, justifiant l'adaptation du dispositif d'étanchéité mis en place afin de limiter tout risque de soulèvement de ce dernier lors des périodes de très hautes eaux.

Le bief n°7, dernier bief du CSNE (raccordement au canal de la Sensée) est en interaction avec la nappe de la craie, ici particulièrement fissurée. Compte-tenu de l'enjeu eau, exploitée dans le proche environnement du canal de la Sensée, les travaux projetés sur ce dernier bief seront réalisés sous eau avec enrochement des berges. Ce bief, en interaction avec la nappe, ne sera pas étanché (14).

1.3.3. Objectif de non-modification d'alimentation des autres canaux

Le projet tel qu'il est conçu vise à *ne pas modifier* l'alimentation en eau des canaux existants (canal latéral à l'Oise, canal du Nord, canal de la Sensée) examinée plus en détail dans la [Pièce D5](#). Cette Pièce identifie les renvois nécessaires vers les analyses thématiques détaillées, traitées dans les Pièces spécifiques du dossier d'autorisation environnementale.

Il est ici rappelé la présence d'une prise d'eau sur l'Oise située à Chauny participant à l'alimentation du canal latéral à l'Oise jusqu'au port de Janville (près de Choisy-au-Bac) ainsi que du canal du Nord à l'écluse de Pont-l'Évêque (cf. Illustration 4). La gestion de cette prise d'eau, assurée par VNF, est conditionnée par les besoins en eau de ces deux canaux.

Les conditions de gestion, d'exploitation et d'entretien de cette prise d'eau sont précisées dans l'arrêté préfectoral du 19 janvier 2017 (Autorisation 2016 – DRIEE – SPE – 032 au titre du code de l'environnement relatif au règlement d'eau de cette prise d'eau (14)).

Le règlement d'eau ainsi que les principes exposés dans cet arrêté préfectoral ne seront en rien modifiés. Le schéma d'exploitation du CSNE est indépendant des prescriptions fixées par cet arrêté.

La poursuite de l'exploitation de cette prise d'eau doit donc permettre de répondre à la demande en eau du canal latéral à l'Oise et du canal du Nord. Dans le futur, le canal latéral à l'Oise sera connecté avec le CSNE au sud de Noyon (8).

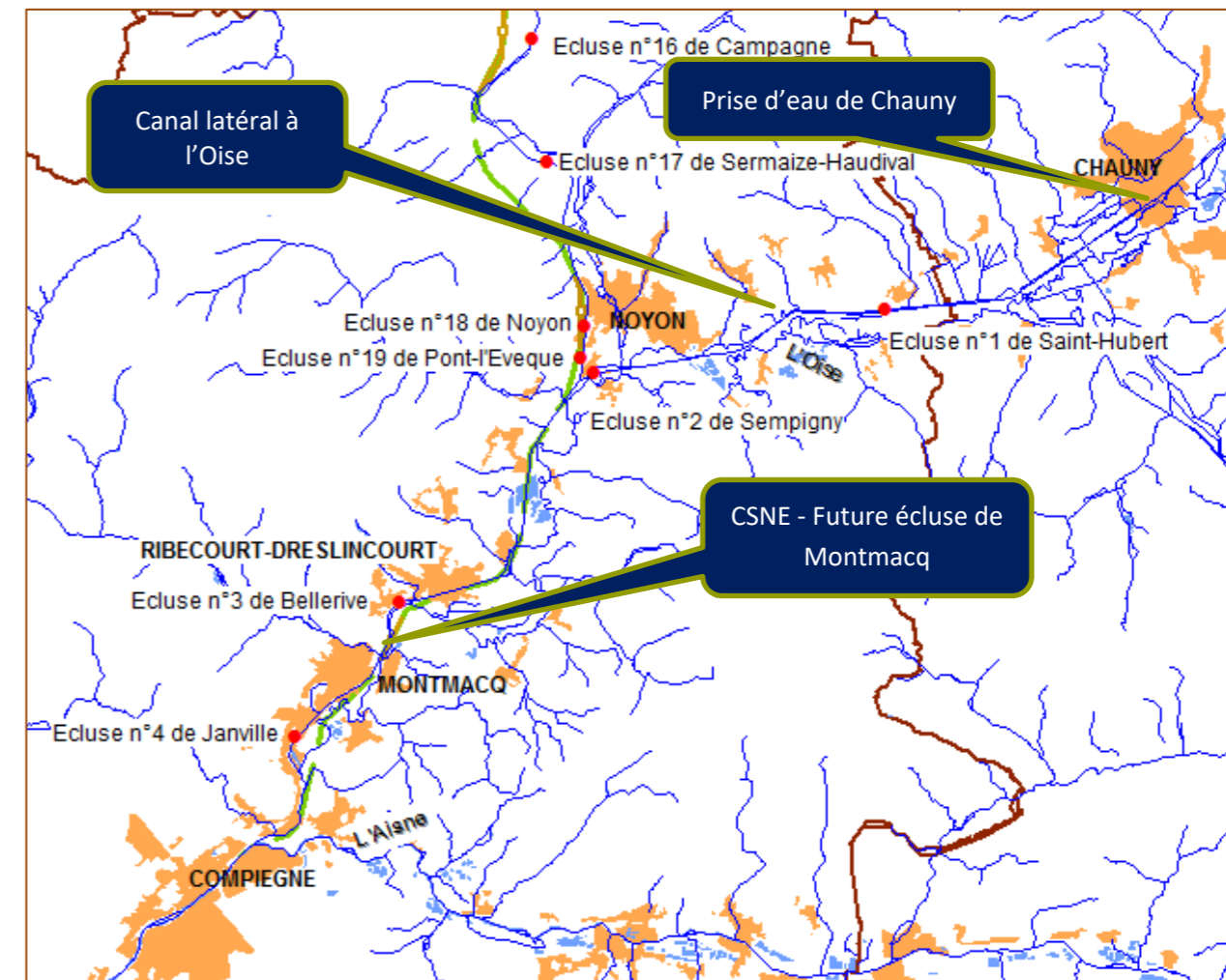


Illustration 4 : Schéma avec prise d'eau de Chauny, canal latéral à l'Oise et CSNE

Cette conception donne aux biefs 1 et 2 (entre Compiègne et Passel) une autonomie en matière de besoins en eau. La présente demande d'autorisation de prélèvement dans l'Oise des secteurs compris entre Passel et Aubencheul-au-Bac ne remet pas en cause les autorisations existantes (Autorisation 2016 – DRIEE – SPE – 032).

1.4. La demande en eau du Projet

Les besoins en eau du CSNE (8), limités grâce une étanchéité performante et au recyclage des éclusées, sont caractérisés par les pertes en eau dues à l'évaporation et à l'infiltration (pertes définitives). Une fois le canal mis en eau, le fonctionnement des écluses et le passage des bateaux ne génèrent aucun besoin en eau, les volumes correspondants étant intégralement recyclés.

1.4.1. Pertes aux éclusées

La conception des écluses prévoit le recyclage intégral de l'eau lors du passage de bateaux aux écluses. La perte en eau via le fonctionnement des écluses est donc égale à zéro.

Le fonctionnement hydraulique du CSNE est basé sur un double principe de recyclage :

- Bassins d'épargne intégrés (cf. Illustration 6) aux écluses de grande hauteur de chute (hormis celle de Montmacq). Lors de la vidange d'une écluse, l'eau est transférée dans une série de bassins adossés à celle-ci (cf. Tableau 2). A l'opposé, lors de son remplissage, ces bassins restituent l'eau épargnée.
- Sur chacune des écluses, présence d'un système de pompage permettant de compenser les volumes d'eau non épargnés par un relèvement des eaux du bief aval vers le bief amont.

Il n'y a donc pas de perte à considérer pour les éclusées. Un tel fonctionnement (12) permet de limiter la consommation du canal aux seules pertes définitives (par infiltration et par évaporation).

Tableau 2 : Bassins d'épargne et taux de recyclage associés, capacité de pompage aux écluses

Ecluse	Nbre de bassins d'épargne	Taux de recyclage	Capacité de pompage (m ³ /s) *	Nombre de pompes
Noyon	3	60 %	13,3	4
Catigny	2	50 %	11,8	4
Allaines	2	50 %	9,5	4
Jonction	1	33%	4,1	2
Marquion-Bourlon	4	67 %	8,3	4
Oisy-le-Verger	4	67%	8,1	4

* Les capacités de pompage fournies pour les écluses autres que celle de Montmacq sont des capacités théoriques susceptibles d'évoluer en fonction des équipements effectivement retenus dans les études du projet.

1.4.2. Pertes par évaporation

L'évapotranspiration potentielle (ETP) repose sur les données fournies par Météo France à la station de Saint-Quentin (historique disponible : 1960- 2022). Celle-ci a sensiblement évolué depuis le début des mesures, passant de 658 mm en 1960 à 938 mm en 2022. Cette évolution est présentée d'une manière détaillée dans la Pièce C1 (§ 5.2.5).

Les premières hypothèses prises en compte reposaient sur une évaporation journalière de 5 mm/j. Cette valeur est à comparer avec la moyenne de l'ETP du mois de juillet qui est le mois le plus chaud de l'année, calculée sur l'historique disponible : 3,73 mm.

Cette valeur de 5 mm/j (pointillé rouge sur la figure ci-après) n'a été atteinte ou dépassée en juillet (16) que lors d'années caniculaires récentes : 2006, 2018, mais aussi 2022.

Dans un souci sécuritaire, cette valeur a été prise en compte pour chaque jour de l'année.

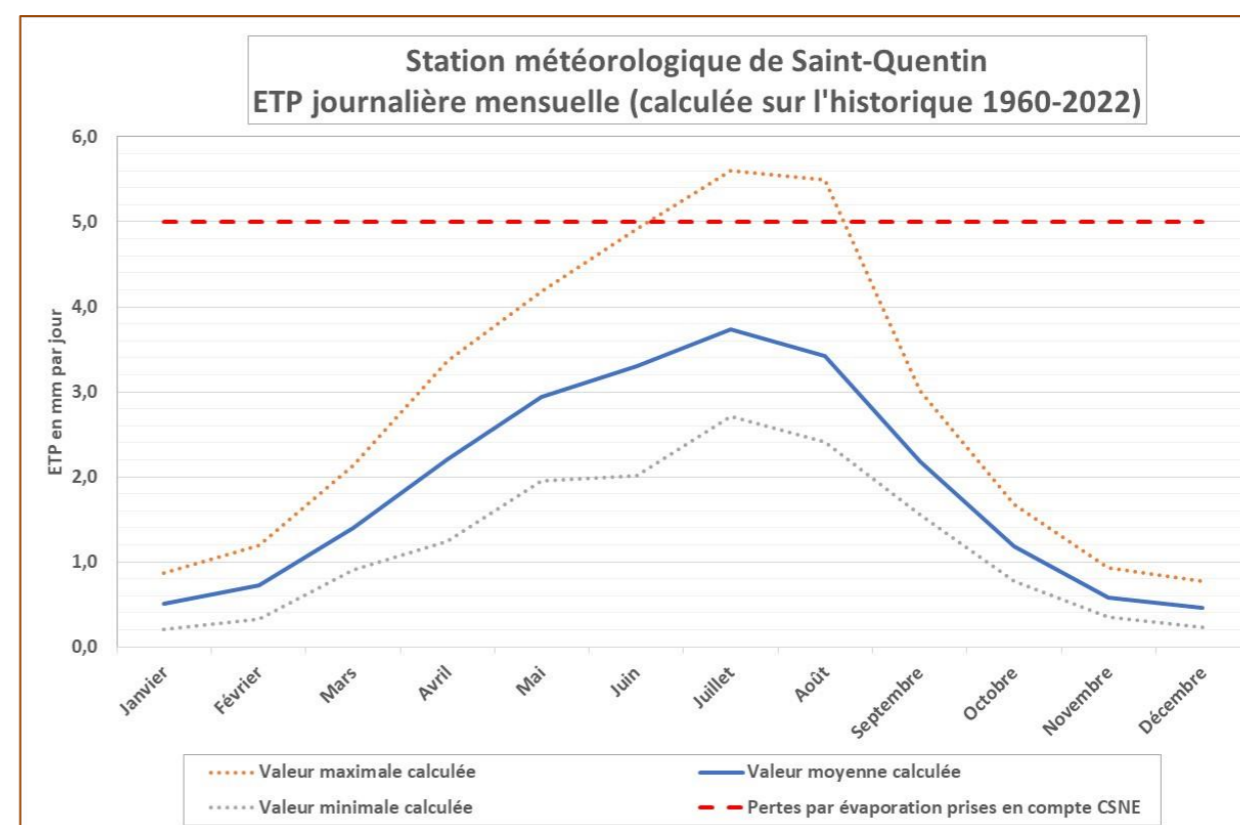


Illustration 5 : Pertes par évaporation prises en compte pour le dimensionnement du CSNE

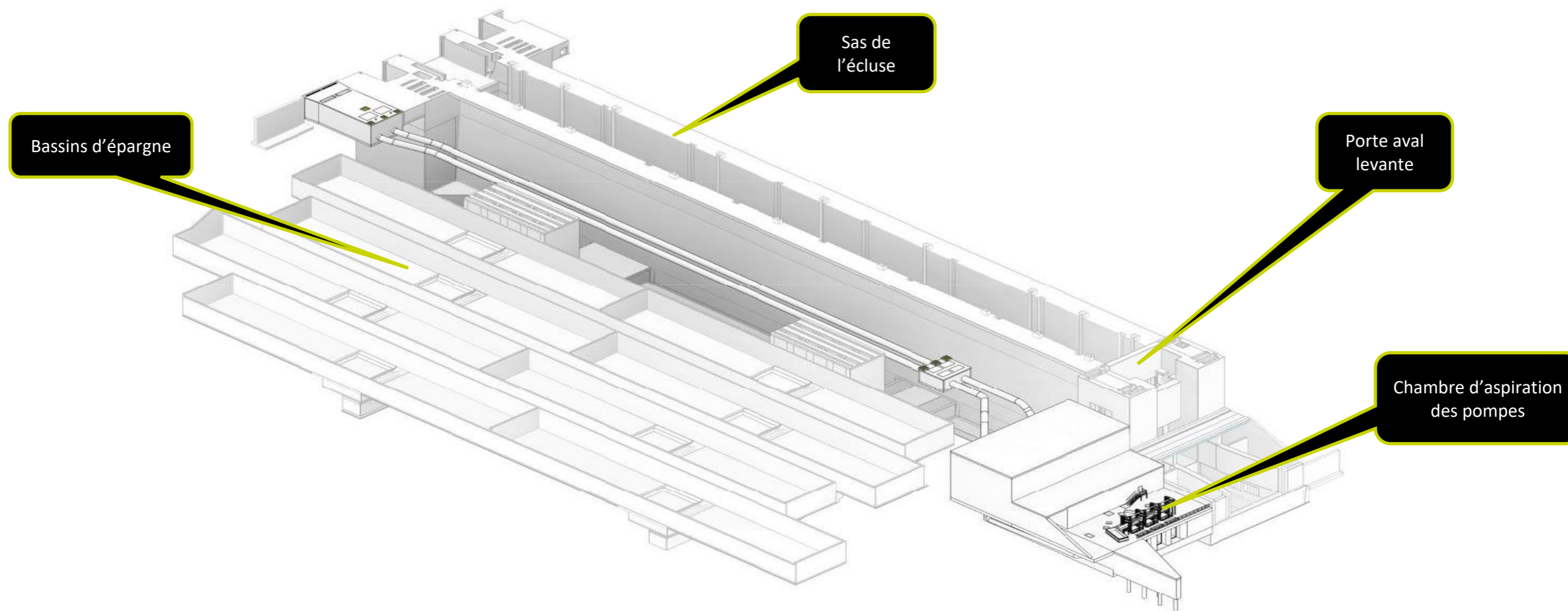


Illustration 6 : Vue 3D d'une écluse avec pompes associées et bassins d'épargne

(Source : Groupement ONE, 2023)

1.4.3. Pertes par infiltration

L'évaluation des pertes par infiltration découle d'un objectif d'étanchéité renforcé (coefficient de perméabilité de 10^{-8} m/s sur une épaisseur d'étanchéité équivalente à 0,4 m).

Plusieurs techniques permettent de répondre à cet objectif de performance, que ce soit via des matériaux d'apport ou en réutilisant certains matériaux du site.

Les dispositifs d'étanchéité retenus reposent sur la mise place de béton bitumineux étanche en section courante ou de membrane PVC protégée par de la craie traitée dans les points singuliers, voire d'une géomembrane bitumineuse dans certaines zones présentant une sur sollicitation dues à la navigation (bassins de virement, quais, avant-ports).

Ces dispositifs sont décrits précisément dans la mesure R38 (Dispositifs d'étanchéité du CSNE en phase exploitation) présente dans la [Pièce C1](#) (seconde partie). Pérennes, ces dispositifs devront résister à l'érosion et aux chutes d'objets, ancrés en particulier. Leur drainage et leur lestage devront être suffisants pour garantir leur stabilité en cas de baisse rapide du niveau dans le canal.

Comme déjà évoqué, les spécificités du contexte hydrogéologique conduiront toutefois à adapter localement ces dispositifs pour tenir compte de la présence de sous pressions, générée par des niveaux piézométriques situés au-dessus du NN du canal. Cette configuration est observée à l'aval de l'écluse de Noyon (bief 2) et au niveau du grand déblais d'Ytres (bief 5).

En appliquant la loi de Darcy sur le fond et les talus (largeur en base 36 m, talus 2H/1V, hauteur d'eau dans le canal de 4,5 m), les besoins en eau tels qu'ils ont été calculés sont estimés à $0,62 \text{ m}^3/\text{s}$ pour l'ensemble du canal entre la jonction avec le canal latéral à l'Oise et le canal de la Sensée, c'est-à-dire pour les secteurs 2 à 4 situés au Nord de Passel.

Ce calcul, revu en prenant les caractéristiques finales du projet, revient à répartir les fuites sur tout le linéaire du projet et sur tout le périmètre mouillé de la section, en supposant que ces fuites sont équivalentes à celles qui se produiraient au travers d'une étanchéité telle que définie (longueur du canal prise en compte : 88,7 km, correspondant à sa longueur entre sa jonction avec le canal latéral à l'Oise (pk 117,3) et sa jonction avec le canal de la Sensée (pk 206,0) à Aubencheul-au-Bac.

1.4.4. Besoins en eau du CSNE

Au vu de ces données, les besoins en eau du canal peuvent être estimés comme suit :

Pertes par évaporation : $0,34 \text{ m}^3/\text{s}$,

Pertes par infiltration : $0,62 \text{ m}^3/\text{s}$,

Marge de sécurité : $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$,

soit une demande en eau correspondant à $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Cette valeur doit être considérée comme étant une valeur de dimensionnement se plaçant dans une situation très sèche.

Cette demande en eau du projet, y compris les pertes par évaporation et la marge de sécurité, est affectée pour l'ensemble des jours de l'année. Il s'agit donc d'un besoin maximum, le besoin réel variant au cours de l'année en fonction du contexte climatique (pluviométrie, évapotranspiration, etc...).

Au niveau de la retenue de Louette, les pertes par infiltration et par évaporation sont estimées à $0,06 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.4.5. Prise en compte de données réelles mesurées

Les données climatiques réelles permettent de préciser au plus juste les besoins en eau du CSNE. Un tel bilan, établi au pas de temps journalier, prend en compte les données d'évaporation, mais aussi les apports pluviométriques. Il est ainsi possible de calculer une évapotranspiration réelle résultante au niveau du canal (cf. Illustration 7).

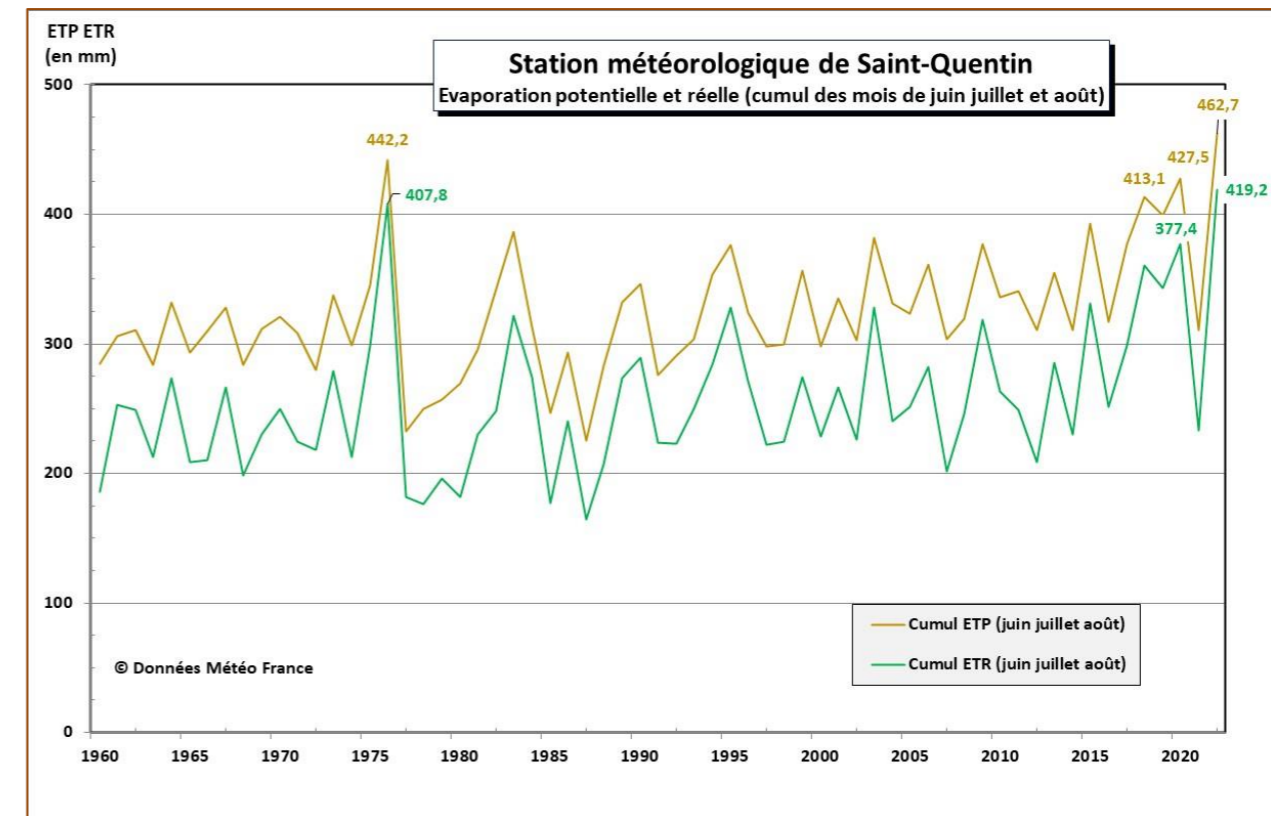


Illustration 7 : Evapotranspiration potentielle et réelle

Les calculs réalisés soulignent le caractère particulièrement chaud de certaines années récentes (notamment 2022, 2020, 2018) se traduisant par une forte évaporation. Ce constat est particulièrement net durant les mois d'été (cf. courbe ETP présentée sur l'illustration 7), les années précitées présentant quelques similitudes avec l'année 1976.

L'évaporation journalière du plan d'eau induit une perte quotidienne du volume d'eau présent dans le canal projeté. A l'opposé, la pluie reçue dans ce dernier (miroir et berges) constitue un apport direct.

Prenant en compte ces apports, les données calculées confirment les spécificités de l'année 2022 (courbe verte ETR de cette même illustration), l'été 2022 se caractérisant par de fortes chaleurs accompagnées d'un important déficit pluviométrique, tout comme l'année 1976.

L'année 1976 reste la référence s'avérant très déficitaire (pluviométrie annuelle de 421 mm, à comparer avec une moyenne interannuelle de 690 mm, calculée sur l'historique 1960-2022), considérée comme une des années les plus sèches de l'historique existant (fréquence associée : centennale sec), avec un cumul durant les mois d'été (juin juillet août) de seulement 83 mm.

2. Scénario retenu : Une alimentation en eau optimisée et garantie

2.1. Choix du site de prélèvement de Montmacq

2.1.1. Contexte environnemental du site

Des milieux naturels sensibles associés à une faune remarquable ont conduit à classer la vallée de l'Oise en zone Natura 2000 à partir du nord-est de Montmacq. La localisation de l'écluse à Montmacq permet le franchissement de cette zone protégée en remblai.

Le choix d'implanter le prélèvement en aval immédiat de cette écluse dans le CSNE, plus précisément dans le bief de Venette, 2,5 km en amont du point de sa confluence avec l'Oise naturelle au Plessis-Brion, permet d'éviter un prélèvement directement dans ce cours d'eau. Il préserve ainsi le débit de l'Oise naturelle.

Cette prise d'eau sera constituée d'une station de pompage directement associée à l'écluse (cf. Illustration 8). Celle-ci a pour but de recycler entièrement les éclusées de l'écluse de Montmacq, d'alimenter le CSNE pour la compensation des pertes en eau définitives (fuites et évaporation) du canal en amont de Passel (secteurs 2 à 4) et réalimenter le bassin réservoir de Louette suite à son déstockage lors d'un étiage de l'Oise.



Illustration 8 : Vue rapprochée du bâtiment d'exploitation de l'écluse de Montmacq

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



Illustration 9 : Ecluse de Montmacq. Perspectives et aménagements extérieurs

(Source : Document Team'O+, 2020)

2.1.2. Principes d'alimentation en eau du canal

Les études réalisées lors de l'APS (5) montrent les limites de la ressource en eau sur la partie nord du tracé du CSNE (vallées de la Somme et de la Sensée, eaux souterraines) et mettent en évidence la pertinence du recours à un prélèvement d'eau dans l'Oise sous réserve du respect de certaines contraintes, notamment en période d'étiage de l'Oise.

Les principes fondamentaux qui ont guidé la définition du schéma d'alimentation en eau du canal (6) se résument comme suit :

- Ressources en eau provenant uniquement des eaux de surface, les eaux souterraines étant non sollicitées.
- Fonctionnement du canal (éclusées) neutre vis-à-vis de la ressource en eau dans la mesure où les volumes éclusés sont entièrement recyclés de façon quasi-continue. La mise en place de bassins d'épargne permet d'économiser de 33 % à 67% du volume des éclusées, selon le nombre de bassins d'épargne mis en œuvre.
- Volume d'eau non épargné intégralement recyclé par le pompage du bief aval vers le bief amont.
- Schéma ne devant pas perturber le fonctionnement des eaux de surface durant les périodes de rareté de la ressource de façon à préserver avec une marge de sécurité les autres usages de l'eau et les besoins des milieux naturels (qualité hydrobiologique).

Le prélèvement dans l'Oise vise à combler uniquement les pertes du CSNE à hauteur de 1,2 m³/s, ainsi que celles de la retenue de Louette à hauteur de 0,06 m³/s.

Ce prélèvement sera progressivement interrompu en période d'étiage de l'Oise et compensé par un prélèvement dans la retenue Louette (capacité de 14 millions de m³). Cette retenue sera alimentée grâce à un prélèvement réalisé dans l'Oise en dehors des périodes d'étiage et correspondant aux volumes déstockés l'année précédente.

2.2. Données de base recueillies

La connaissance des débits de l'Oise repose sur les stations hydrométriques de Sempigny et de Creil régulièrement suivies depuis 1960 (données collectées sur ces stations stockées dans la base l'HydroPortail, consultable sur internet).



2.2.1. Définition des seuils retenus

Comme signalé, le prélèvement s'effectuera dans l'Oise par pompage en aval immédiat de l'écluse de Montmacq. Ce bief bénéficie des apports de l'Aisne et présente un niveau contrôlé par le barrage de Venette.

Le règlement d'eau proposé pour l'alimentation du CSNE se base sur deux stations de mesures :

- La station de Sempigny (station H7401010), située sur l'Oise naturelle en amont du projet de prélèvement, retenue suite aux recommandations des services de l'Etat pour prendre en compte les usages sur l'Oise en amont de cette commune.
- La station de Creil / Pont Ste Maxence (stations H7611012 & H7611010), située en aval du projet, retenue pour définir les modalités de pompage, cette station permettant d'observer les apports de l'Aisne qui contribue notablement au maintien de l'étiage de l'Oise à l'aval de la confluence Oise-Aisne. Les apports de l'Aisne peuvent être prélevés au niveau de l'écluse de Montmacq qui appelle l'eau du bief n°1. Ce bief reçoit les apports de l'Oise naturelle et de l'Aisne navigable.

Au niveau de ces stations hydrométriques, l'arrêté-cadre sécheresse tout récent - en date du 29 juillet 2022 (17) - actualise les mesures de gestion du bassin de l'Oise pour limiter les effets de la sécheresse, ceci au vu d'un retour d'expérience des étiages 2017, 2018, 2019 et 2020.

Cet arrêté rappelle les mesures de limitation progressive des usages de l'eau en période de sécheresse à travers différents seuils (vigilance, alerte, alerte renforcée et crise), notamment au niveau de la navigation et de l'alimentation en eau des canaux.

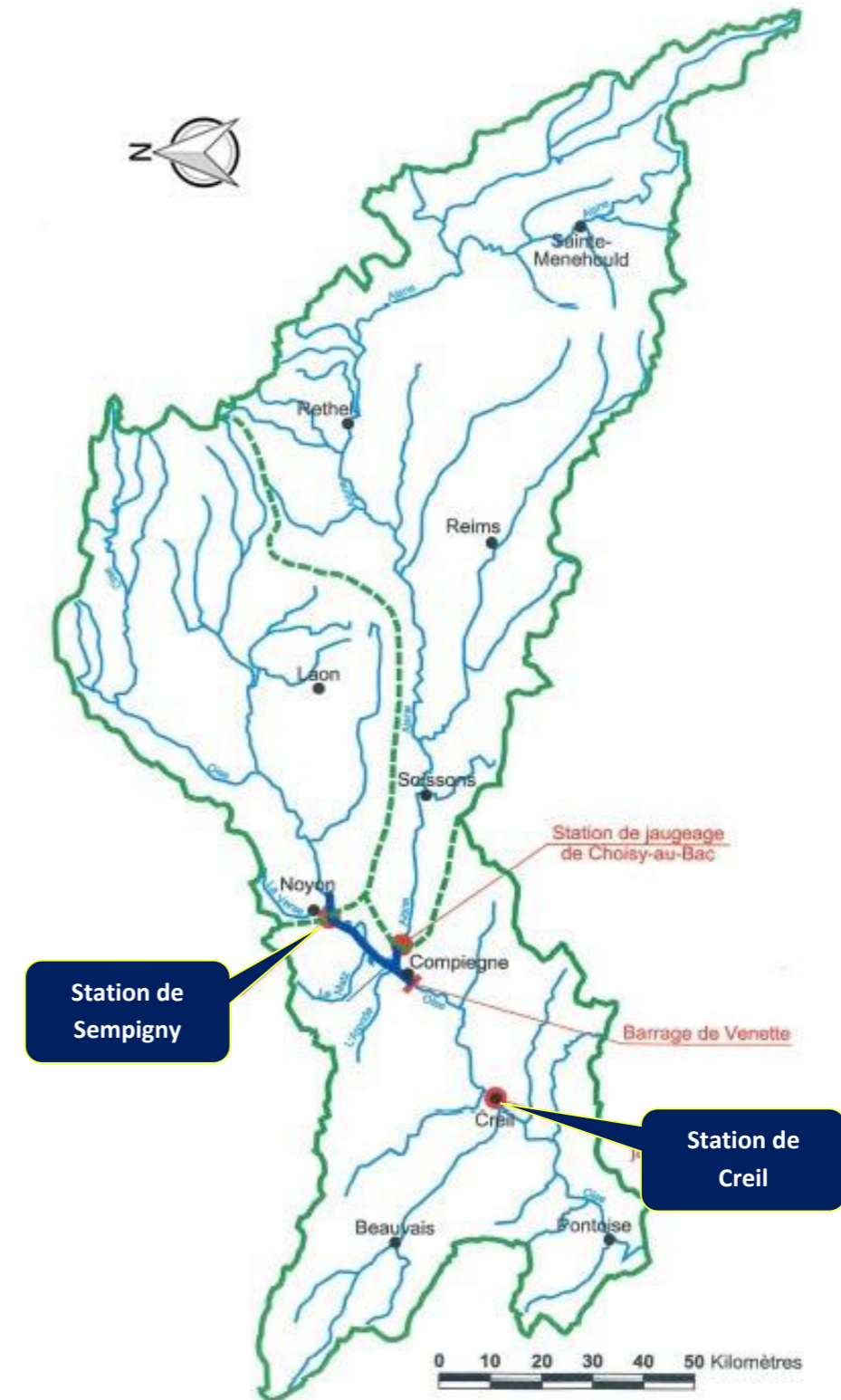


Illustration 10 : Bassin de l'Oise. Stations de jaugeage

Au niveau de la station de Sempigny, les seuils de vigilance, d'alerte, d'alerte renforcée et de crise, sont respectivement égaux à 9,4 m³/s, 6,7 m³/s, 5,6 m³/s et 4,6 m³/s. A chaque franchissement de ces seuils, les mesures de sensibilisation, de surveillance et de limitation des usages de l'eau doivent être mises en œuvre de manière progressive.

Au droit de la station de Creil, une analyse des usages de l'eau (Alimentation en Eau Potable, irrigation, eau industrielle) ainsi qu'une estimation prévisible de leur évolution sur une période de 25 ans à compter de la déclaration d'utilité publique du projet (2008) permet de définir un débit limite de contrôle en aval du bassin versant (station de Creil / Pont Sainte Maxence), en dessous duquel l'exploitant du CSNE s'interdit de prélever dans la ressource, en l'occurrence l'Oise.

Ce débit est calculé pour que les prélèvements et leur croissance prévisible laissent dans ce cours d'eau un débit au moins égal au débit d'étiage mensuel de période de retour cinq ans. Ce débit limite calculé est égal à 32,9 m³/s.

Par ailleurs, le prélèvement projeté sera plafonné à 4 % du débit de l'Oise à Creil afin de graduer le pompage en fonction du débit de l'Oise.

Le scénario étudié pour l'alimentation en eau du CSNE intègre l'ensemble des contraintes fixées par cet arrêté cadre au droit des stations hydrométriques de Sempigny et de Creil.

2.2.2. Défaillances de l'Oise

Au niveau du prélèvement projeté, ce dernier intègre les prescriptions de l'arrêté cadre sécheresse du 29 juillet 2022 au droit des stations hydrométriques de Sempigny et de Creil (cf. seuils de référence précisés dans l'annexe 1 de cet arrêté), situées de part et d'autre du lieu de prélèvement projeté.

- Station de Sempigny

⇒ Seuil d'alerte : 6,7 m³/s

Sur l'ensemble de la chronique disponible (1960-2022), 15 années sont identifiées comme présentant des débits journaliers inférieurs à 6,7 m³/s.

La majorité de ces années sont situées entre 1971 et 1977 avec un nombre de jours maximum de 145 jours recensés en 1976, franchissant le seuil d'alerte pratiquement sans discontinuité entre le 19 juin et le 29 octobre.

Sur les périodes récentes, seules les années 2022, 2005, et 2017 présentent des mesures avec des débit inférieurs à cette valeur.

⇒ Seuil d'alerte renforcée : 5,6 m³/s

Seules 8 années présentent des franchissements de ce seuil telle l'année 1976 avec 126 jours en deçà de ce débit. Aucune année récente ne présente de franchissement de ce seuil de débit. La dernière année en date est l'année 1996.

⇒ Seuil de crise ; 4.6 m³/s

Seules, 4 années présentent des débits inférieurs à cette valeur. L'année 1976 se caractérise avec 82 jours en deçà de ce seuil.

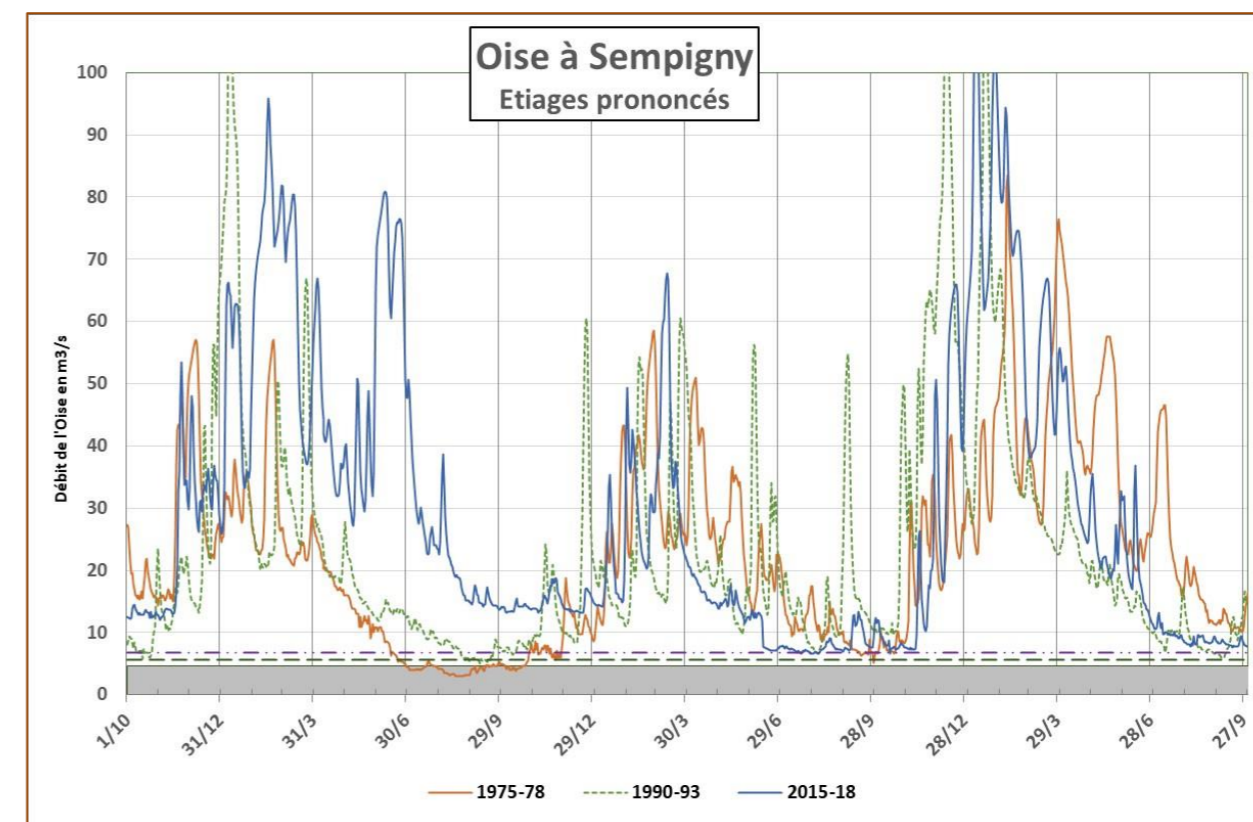


Illustration 11 : Débit de l'Oise à Sempigny (en m³/s). Etiages sévères

- Station de Creil

⇒ Seuil retenu : 32,9 m³/s

Sur l'ensemble de la chronique disponible, 40 années sont identifiées comme présentant des débits journaliers inférieurs au seuil retenu (32,9 m³/s). Entre 1960 et 2022, 1522 jours ont présenté un débit inférieur à ce seuil. L'année 1976 présente le plus grand nombre de jours avec un débit inférieur à ce seuil : 146 jours.

La majorité des défaillances sont principalement le fait de la station de Creil. Seulement 4 années présentent des défaillances simultanées à Sempigny et à Creil.

L'année 1976 reste donc l'année avec l'étiage le plus sévère jamais observé dans la chronique de mesures existante.

Comme précisé ci-après, à ce seuil (32,9 m³/s), les prélèvements projetés seront arrêtés pour l'alimentation en eau du CSNE en fonctionnement courant.

2.2.3. Prise en compte du changement climatique

Divers projets de recherche, qu'ils soient internationaux avec le GIEEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat³) ou français avec les projets de recherche RExHySS (18), Explore 70 ou Climaware, ont modélisé l'effet du changement climatique.

A l'horizon 2065, les modèles climatiques prévoient une baisse des précipitations entre mai et octobre, la baisse moyenne étant estimée à 17 %. A l'opposé, pour les mois de janvier et février, la moyenne sur l'ensemble des modèles climatiques donne une tendance de précipitations à la hausse, les écarts restant toutefois très importants entre les différents modèles climatiques.

L'ensemble des modèles climatiques prévoient une hausse de l'évapotranspiration potentielle à l'horizon 2065. Cette baisse moyenne de la recharge calculée⁴ serait de l'ordre de 18,7 % (19), avec toutefois une importante disparité des résultats obtenus selon les modèles climatiques simulés.

Tous les scénarios étudiés ont en commun de proposer une sévérité accrue des étiages associée à un allongement de cette période. En parallèle, aucun modèle ne présente de tendance significative sur les crues (dynamique ou intensité) laissant supposer une relative stabilité de la situation actuellement observée.

Il est à noter que l'évolution des précipitations est l'élément le plus incertain des projections de changement climatique, notamment dans la zone de transition dans laquelle figure le bassin de la Seine, entre l'Europe du Nord où les précipitations annuelles devraient augmenter, et l'Europe du Sud où elles auraient tendance à diminuer.

Toutefois, la tendance de baisse des débits d'étiage résulte du réchauffement et de l'augmentation de l'évaporation associée, qui atténue l'incertitude liée aux seules précipitations.

Concernant le projet, les hypothèses d'évaporation sont à ce jour calibrées sur une évapotranspiration potentielle journalière (ETP) de l'ordre de 5 mm/j (sans intégrer les apports par précipitation).

Par analogie, la marge de sécurité retenue (0,24 m³/s) dans le présent dossier correspond peu ou prou à ajouter une Evapotranspiration Potentielle supplémentaire de l'ordre de 3 mm/j aux 5 mm/j initiaux.

Cette marge de sécurité intègre les hypothèses de changement climatique, celle-ci s'appliquant à la quantité à majorer (0,96 m³/s), cette marge de sécurité est de 25 %.

³ De plus amples renseignements se trouvent sur : www.ipcc.ch

⁴ Bilan hydro-climatique calculé à partir de données spatialisées de pluie et d'ETP journalières et des paramètres de sol, permettant de différencier l'infiltration (ou recharge) vers la nappe et le ruissellement qui rejoindra les cours d'eau.

Le schéma d'alimentation tel qu'il est conçu a donc la capacité d'absorber les effets de l'évolution climatique grâce aux mesures suivantes :

- Prise en compte d'une hypothèse d'évaporation supérieure d'environ 20 % à la valeur moyenne de l'ETP du mois le plus chaud de l'année ;
- Prise en compte d'une marge de sécurité de 25 % sur les besoins en eau du canal ;
- Alimentation du canal s'affranchissant des périodes d'étiages sévères de l'Oise grâce à la création d'une retenue de stockage alimentée en période de hautes eaux ;
- Non prise en compte des apports pluviométriques dans le schéma d'alimentation en eau du canal.

Face à la perspective de périodes chaudes et sèches plus fréquentes qui pourrait augmenter les besoins en eau du canal et limiter la disponibilité de l'eau de la rivière Oise, le canal est doté d'une retenue d'eau d'une grande capacité (14 millions de m³), remplie lorsque l'eau est abondante dans l'Oise, qui prendra le relais, prenant ainsi en compte l'arrêt des pompes dans l'Oise en période tendue.

Les situations climatiques passées ont été étudiées sur la base des données historiques de débit en considérant les études menées sur le changement climatique. Par analogie avec les résultats fournis par le projet REXHYSS, il est possible de se référer à une année spécifique présentant des caractéristiques considérées comme extrêmes. Les années cibles retenues (suivant des hypothèses optimistes ou pessimistes) permettent de souligner les hypothèses de dimensionnement (cf. Tableau 3).

Afin de caractériser la fréquence et la durée du stress hydrique, le nombre moyen annuel de défaillances et la durée moyenne de la défaillance ont été calculés pour chacun des scénarios modélisés. Dans ce tableau, il a été retenu deux scénarios⁵ milieu de siècle considérés comme représentatifs des évolutions possibles des caractéristiques à cet horizon (précipitation).

Tableau 3 : Déficit à combler en fonction des différents scénarios REXHYSS

Volume annuel de déficit à combler	Demande actuelle moyenne	Scénario GM		Scénario RC1	
		1993	2005	1964	1976
Année de référence	entre 1961 et 2013				
Avec une hypothèse de demande de 1,2 m³/s (en Mm³)	2,6	5,5	11,6	13,2	16,4

⁵ Ces deux scénarios RC1 et GM sont tous deux basés sur le scénario A1B du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), mais résultent d'un traitement statistique différent.

L'un de ces scénarii (RC1) se traduit par une baisse importante des précipitations annuelles et estivales, alors qu'un autre (GM) décrit des précipitations annuelles et estivales proches des valeurs temps présent, avec toutefois une augmentation des précipitations hivernales.

Ce tableau vise à assimiler les modèles climatiques retenus par la communauté scientifique avec une année proche de l'historique connu. Il est ainsi possible de présenter à titre d'exemple le déficit à combler selon différents scénarios définis dans ces études prospectives (20).

Selon l'hypothèse climatique GM, la navigation pourrait être assurée pour une demande de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$. A l'opposé, l'hypothèse RC1 est représentative d'une situation observée en 1976. Sur la base de besoins estimés à $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ prenant en compte une marge de sécurité conséquente, le dimensionnement de la retenue serait limite pour assurer le maintien de la navigation. Des restrictions de navigation s'avèreraient alors nécessaires (abaissement de la ligne d'eau NNN).

2.2.4. Le scénario retenu

Il est rappelé que les le pompage dans l'Oise pour l'alimentation du CSNE s'effectuera dans une portion reconfigurée de l'Oise et contrôlé en amont par l'écluse de Montmacq et en aval par le barrage de Venette.

En période normale, ce scénario repose sur un prélèvement direct dans l'Oise, les périodes de prélèvement autorisées étant déterminées grâce au respect des débits limite et des seuils précités (débit de crise de $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$ à Sempigny, $32,9 \text{ m}^3/\text{s}$ à Creil / Pont Sainte-Maxence). L'atteinte d'un de ces seuils conduit à l'arrêt des prélèvements dans l'Oise.

Dans la mesure où la prise d'eau projetée s'effectue dans la future Oise canalisée, alimentée par l'Oise et l'Aisne, située à plus de 12,5 km en aval géographique et topographique de la station de Sempigny, sans influence sur la lame d'eau présente au droit de cette station, il est retenu des modulations du prélèvement à l'approche du débit de crise (débits d'alerte et débit d'alerte renforcée), directement fonction du débit transitant dans l'Oise à cette station.

Ces modulations se traduisent par une réduction de 30 % des prélèvements lorsque le seuil d'alerte est atteint au droit de la station de Sempigny et par une réduction de 50 % des prélèvements lorsque le seuil d'alerte renforcée est atteint. L'alimentation du CSNE sera alors complétée par un prélèvement dans la retenue de Louette destinée à maintenir l'apport nécessaire aux compensations des pertes par évaporation et par infiltrations à hauteur de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

En période d'étiage, lorsque les débits limite précités sont atteints, deux modalités de mobilisation de ressources complémentaires sont envisagées :

- Utilisation de la réserve d'eau de Louette (14 millions de mètres cubes), remplie en dehors des périodes d'étiage de l'Oise,
- En dernier recours, restrictions de la navigation sur le CSNE se traduisant par une modification temporaire du gabarit (abaissement de la ligne d'eau, diminution éventuelle de la largeur du rectangle de navigation, puis de l'enfoncement des bateaux).

L'illustration 12 présentent les règles applicables pour ces différents seuils.

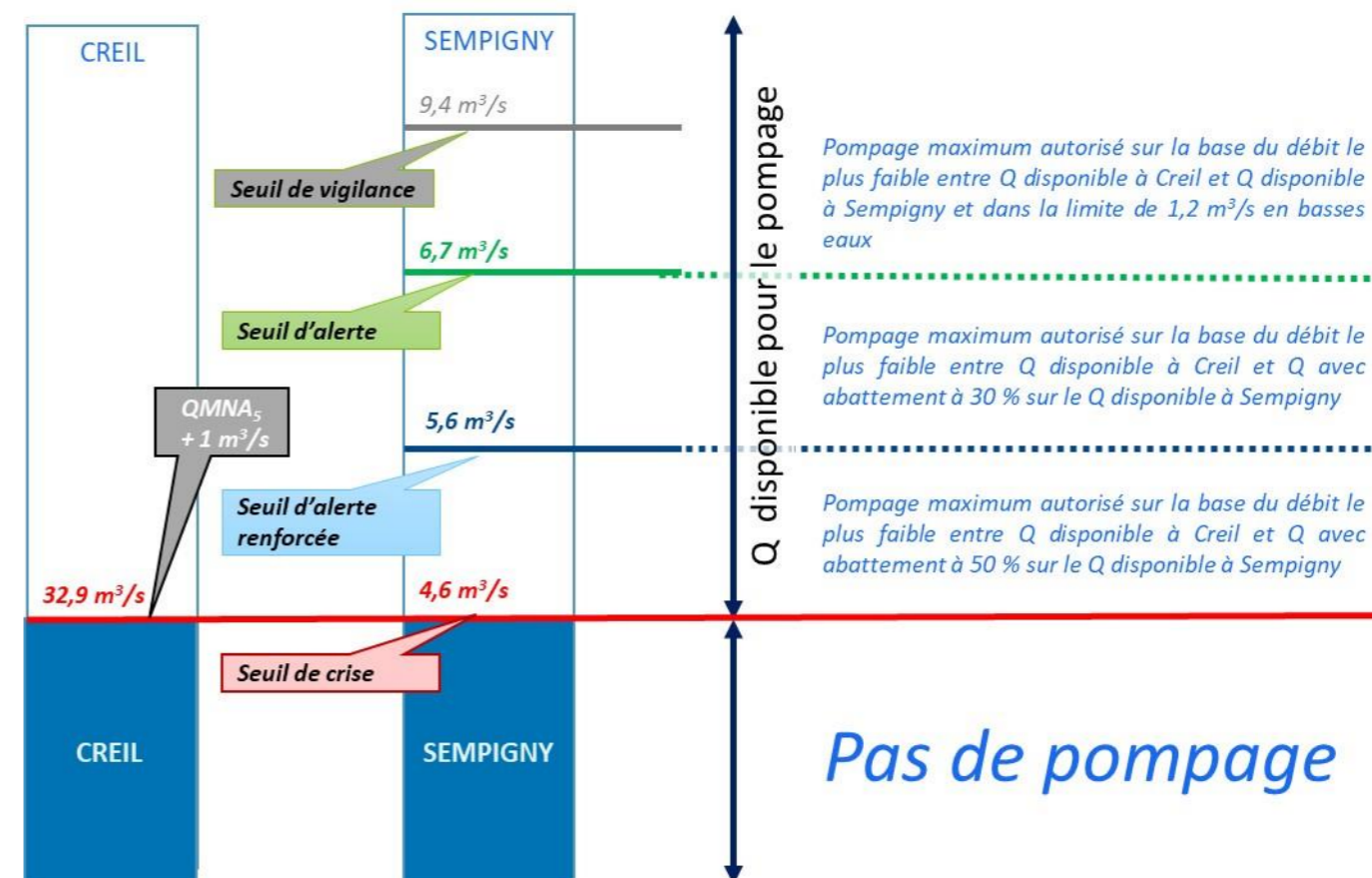


Illustration 12 : Règlement d'eau proposé. Règles applicables

(Source : Les scénarios de règlement d'eau, AnteaGroup, 2022)

Les modalités de fonctionnement des équipements projetés à l'écluse de Montmacq sont décrites précisément dans la Pièce C1.

L'approche retenue vise à déterminer jour après jour le débit disponible au niveau de l'Oise en respectant les débits limites fixés. Ainsi calculée, l'importance du débit dérivé ne peut franchir les différents seuils fixés ci-dessus quitte à minorer le débit dérivé.

2.3. Caractéristiques du bassin de retenue de Louette

Le site de Louette est situé à l'ouest du futur CSNE au niveau du bief n°4 (Catigny-Allaines), au niveau du pk 166,4 du futur canal sur les communes d'Allaines et de Bouchavesnes-Bergen (21).

Les performances d'étanchéité requises pour ce réservoir respectent les critères de pertes admissibles. Elles concernent de façon globale les ensembles fond de bassin réservoir, parement amont et vantellerie du barrage associé.

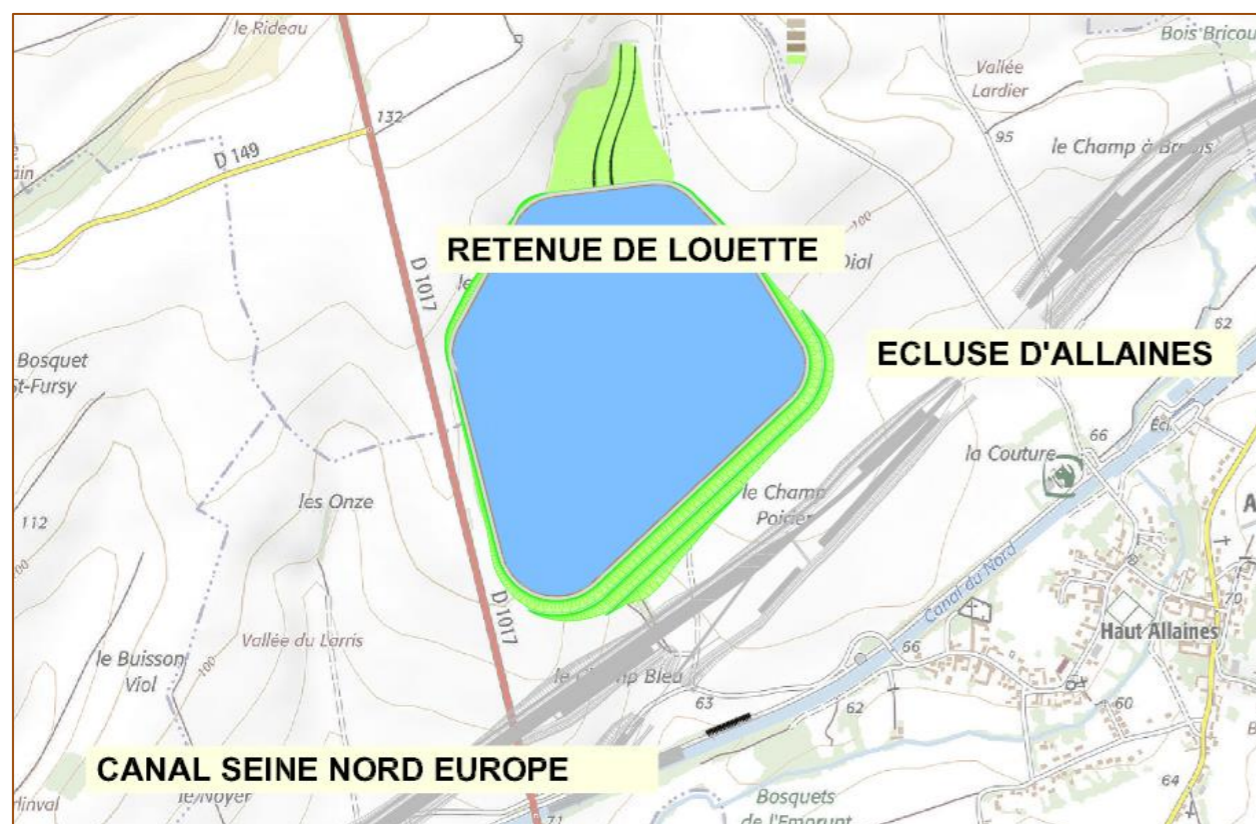


Illustration 13 : Vue en plan et situation du bassin de Louette à Allaines

(Source : Groupement ACSW 2022)

2.3.1. Contexte environnemental

Situé dans une vallée essentiellement agricole, les enjeux paysagers de l'implantation de ce bassin réservoir sont surtout liés à la visibilité de l'ouvrage dans le site existant, mais aussi à celui du paysage donné à voir depuis ce site.

Cette retenue s'appuie sur un barrage principal d'une hauteur de 42,6 m par rapport au terrain naturel. L'ouvrage est équipé d'un dispositif de vidange/remplissage raccordé au bief n°4 du CSNE. Pour l'alimentation, les eaux transiteront successivement par les biefs n°2, 3 et 4 au moyen des dispositifs de pompage implantés au niveau de chaque écluse.



Illustration 14 : Site de la future retenue de Louette. Vue prise en bordure de la D 1017

(Source : Photographie Patrick Bogner, 2013)

La réalimentation en période d'étiage de l'Oise s'effectuera de manière gravitaire par l'intermédiaire de deux conduites positionnées dans une galerie située sous le remblai du barrage principal. Ces conduites alimenteront les biefs 4 et 5, de part et d'autre de l'écluse d'Allaines.

Cet ouvrage est classé en catégorie A au titre de la réglementation sur les barrages. A ce titre, il répond à l'ensemble des exigences essentielles de sécurité applicables à ce type d'ouvrage. Une étude de danger est présentée en Pièce D4 du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

2.3.2. Dimensionnement de cette retenue

Les calculs entrepris reposent sur la prise en compte des seuils présentés dans l'illustration 12. C'est à partir de données factuelles (débits journaliers de l'Oise au droit des deux stations hydrométriques précitées) qu'il a été possible de comparer différents scénarios de règlement d'eau et d'en évaluer les impacts sur le milieu Eau et milieux aquatiques, tenant compte de l'ensemble des contraintes imposées.

Ces simulations réalisées reprennent l'historique des données de débit mesuré depuis 1960. Elles ont pour but d'estimer le nombre de jours où les débits de l'Oise et leurs contraintes associées (débits limites fixés à Creil et à Sempigny) ne permettent pas de répondre à la demande pour compenser les pertes du CSNE (20).

En fonction des années, le volume de stockage souhaité pour assurer le niveau de navigation (NN) du CSNE varie entre 0 et 16,4 millions de mètres cubes (maximum atteint en 1976), avec un volume annuel moyen proche de 2,9 millions de m³.

Le schéma d'alimentation du CSNE, simulé sur la période de mesures disponible (1960-2022), permet de calculer les volumes nécessaires à l'alimentation en eau du canal (volume à stocker). Les calculs entrepris soulignent que sur l'ensemble de la série analysée, 22 années ne nécessitent pas de stockage d'eau pour compenser les faibles débits de l'Oise (cf. Illustration 15).

Ce dimensionnement, prenant en compte le scénario tel qu'il est défini dans le chapitre 1.4.3., correspond à une non-interruption de la navigation de l'ordre de 60 ans (cf. Illustration 16). Un tel niveau de service est conforme aux exigences fixées par le Schéma Directeur d'Exploitation des Voies Navigables relative aux conditions d'exploitation du réseau de VNF.

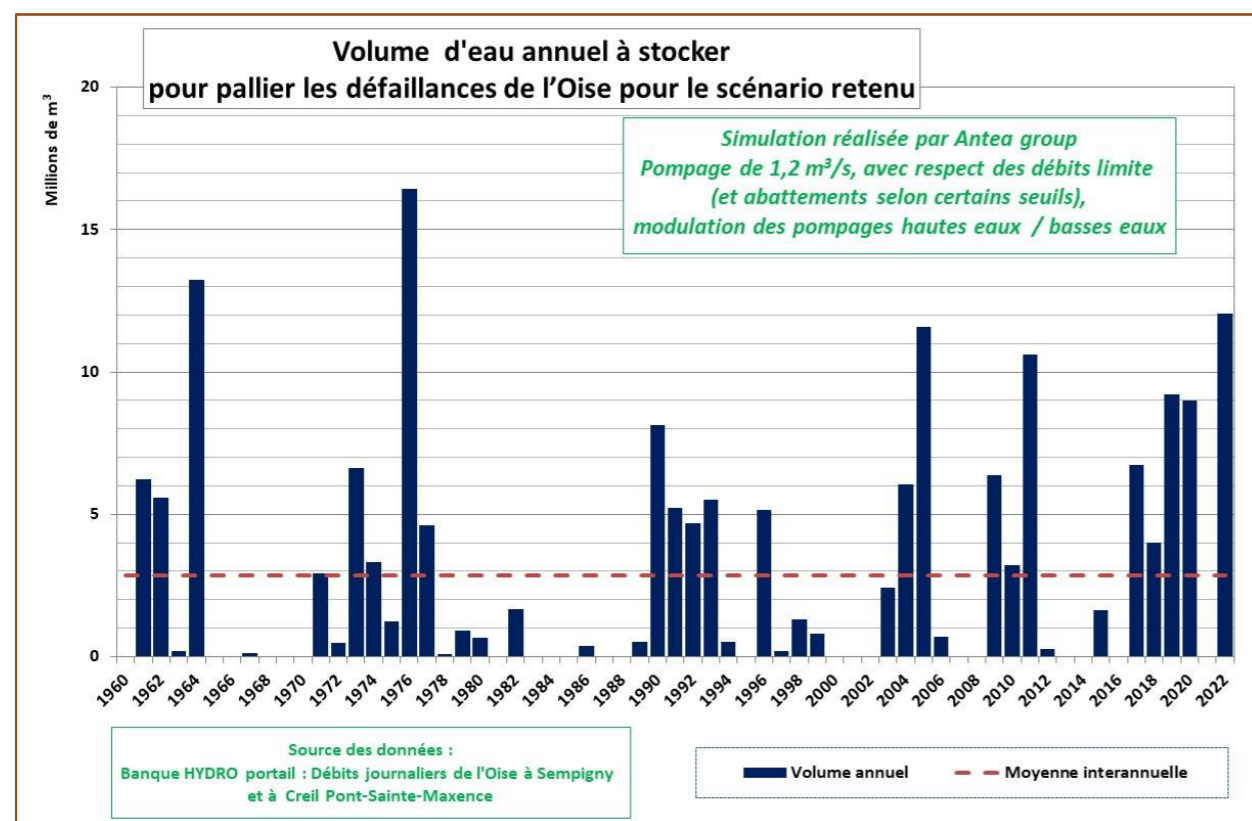


Illustration 15 : Dimensionnement de la retenue de Louette. Volume de stockage souhaité

(Source : Les scénarios de règlement d'eau actualisé, Anteagroup, 2023)

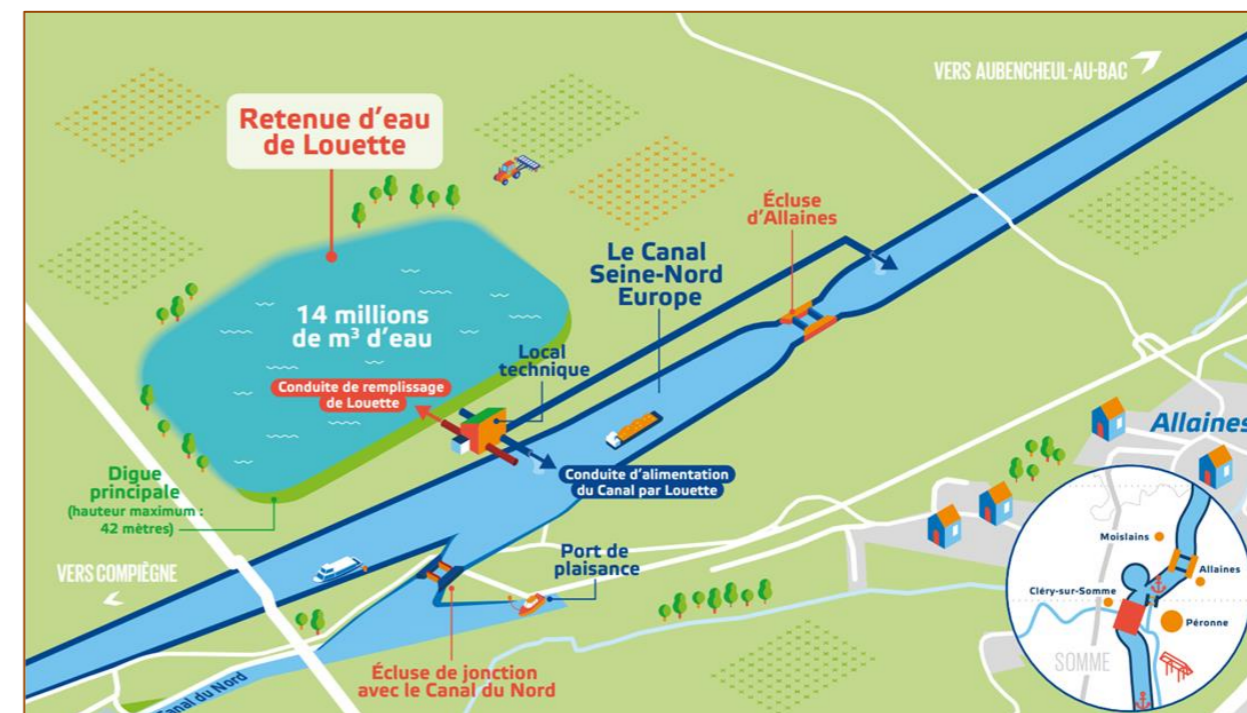


Illustration 16 : Schéma du principe du fonctionnement de la retenue de Louette

Des simulations complémentaires ont été réalisées avec les chroniques de débits disponibles prenant en compte les données réelles de fonctionnement du canal (évapotranspiration journalière, mais aussi précipitation journalière...). Ces simulations confirment la robustesse du schéma d'alimentation retenu (16).

Ainsi par exemple, pour une année comme 1976, année où les débits de l'Oise ont été les plus faibles, deux tiers de la retenue Louette auraient été réellement utilisés pour pallier la période d'étiage de l'Oise.

Ces cinq dernières années, notamment l'année 2022, considérées comme très chaude (et donc avec une évaporation très conséquente), la retenue n'aurait été mobilisée que pour moins de 60% de son volume.

2.4. Modalités de prélèvement en exploitation : Des équilibres naturels respectés

2.4.1. En fonctionnement courant du Canal

En fonctionnement courant, le débit de pompage à l'écluse de Montmacq-Cambronne correspondra au besoin de compensation des volumes éclusés à chaque passage de bateaux cumulé au besoin de compensation des pertes définitives par évaporation et infiltration. Un pompage complémentaire pourra également s'ajouter pour le remplissage de la retenue de Louette si celle-ci a été utilisée lors de la période d'étiage.

L'écluse de Montmacq est équipée de trois pompes d'une capacité unitaire de 3,2 m³/s ainsi que d'une pompe de secours. Le débit de pompage instantané à cette écluse est dépendant de cette capacité unitaire. Ainsi ce débit de pompage s'établira à 3,2 m³/s, 6,4 m³/s ou 9,6 m³/s en fonction du nombre de pompes en fonctionnement.

A titre d'information, le volume à recycler pour 24 cycles d'éclusage représente un débit moyen de 4,56 m³/s. Ce pompage, variable en fonction du nombre de passage de bateaux, permet uniquement la remontée de l'eau liée aux éclusées du bief n°1 au bief n°2. Le prélèvement net à l'écluse de Montmacq correspond donc au volume total pompé auquel est soustrait le volume éclusé dans la journée.

Dans tous les cas, le débit de prélèvement net journalier pour la compensation des pertes définitives ne pourra dépasser 1,2 m³/s sur 24 h (soit 103 680m³/j). Le prélèvement pour le remplissage de la retenue de Louette sera au maximum de 1,35m³/s (soit 116 640 m³/j).

Le prélèvement de ces volumes sera réparti dans la journée en fonction de différents critères tels que le nombre de passage de bateaux, le débit de l'Oise et la durée journalière de pompage (pouvant s'étendre de 20h /24 à 9h /24). Cette durée de pompage est directement fonction du souhait de ne pas prélever plus de 1,2 m³/s en débit journalier.

La gestion hydraulique s'appuiera sur les données issues de la téléconduite de l'écluse et d'une gestion centralisée des débits de l'Oise. Ainsi, les débits caractéristiques de l'Oise, le nombre d'éclusées, le nombre et la durée de fonctionnement des pompes seront consignés chaque jour pour permettre l'établissement de bilans hydrauliques :

- à une échelle journalière pour permettre le contrôle des débits prélevés dans l'Oise ;
- à une échelle annuelle pour contrôler le fonctionnement hydraulique d'ensemble du canal.

2.4.2. Remplissage régulier de la retenue de Louette

Le volume d'eau stocké dans la retenue de Louette (14 millions de m³) et son utilisation sont tributaires des conditions climatiques. Comme le montre l'illustration 15, le volume nécessaire pour pallier les défaillances de l'Oise varie considérablement :

- 2,8 millions de m³/an en moyenne ;
- 5,4 millions de m³/an en année quinquennale sèche.

A ces valeurs, il convient d'ajouter les pertes (0,06 m³/s) liées aux pertes par infiltration et par évaporation au niveau de cette retenue. Rappelons ici que pour 40 % du temps, le volume de cette retenue n'est pas utilisé et que seules les pertes annuelles seront à combler.

Ainsi dimensionnée, le volume de cette retenue permet de faire face à une année sèche de période de retour d'environ 60 ans.

Le remplissage de la retenue est assuré par un pompage dans l'Oise de 1,35 m³/s en moyenne sur 24 h. Ce prélèvement est réalisé en dehors des périodes d'étiage de l'Oise et vient s'ajouter au débit moyen de 1,2 m³/s pour la compensation des pertes du canal.

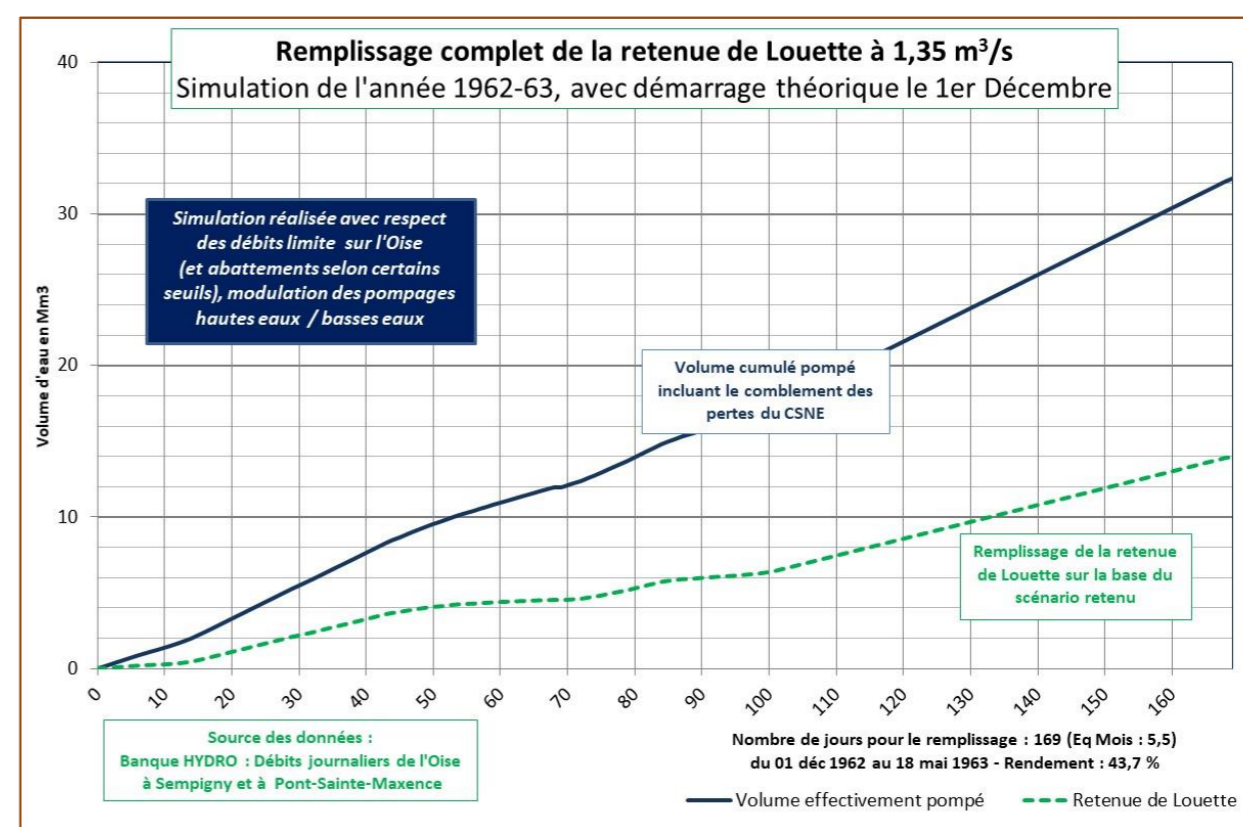


Illustration 17 : 1962-63. Retenue de Louette. Remplissage initial

Le volume d'eau correspondant est remonté successivement dans les biefs 2, 3 et 4 grâce aux capacités de pompage disponibles au niveau de chacune des écluses, puis prélevé par pompage dans le bief n°4 pour alimenter la retenue Louette. Ce débit de pompage sera modulable dans les mêmes conditions que pour l'alimentation du canal (cf. 3.2).

2.4.3. Restrictions de navigation à décider en dernier recours

Pour des sécheresses exceptionnellement longues, qui aboutiraient à l'utilisation complète de la réserve de Louette, puis à un début d'abaissement du niveau d'eau dans les biefs, des restrictions de navigation par limitation de l'enfoncement ou du mouillage garanti permettront de poursuivre la navigation fluviale.

Au-delà d'un abaissement de 1 m du niveau d'un bief par rapport au niveau normal de navigation (NNN), la navigation sera susceptible d'être arrêtée sur décision de VNF exploitant. Le canal sera remis à niveau en fin d'étiage dès que les conditions hydrologiques le permettront à nouveau, dans le respect des modalités décrites précédemment.

3. Première mise en eau du canal et de la retenue de Louette

3.1. Modulation des débits de pompage lors de la première mise en eau

3.1.1. Alimentation en eau initiale du CSNE

Des calculs préliminaires sont ici présentés sur la base d'un remplissage continu des différents biefs, sans phasage spécifique, considérant un remplissage continu du canal. Ce principe a pour objectif de préciser les conditions principales de remplissage, leurs impacts, ainsi que les volumes engagés.

La confrontation des différentes simulations réalisées souligne qu'une optimisation accrue des pompes permet le respect des modalités de remplissage initial du CSNE et de la retenue de Louette définies dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Modalités de remplissage du CSNE et de la retenue de Louette

Ouvrages	Volume	Débit maximum de pompage	Début de remplissage pressenti	Contraintes à respecter
CSNE	21,5 Mm ³	6,0 m ³ /s (20 h / 24 h)	Octobre	Respect des débits limite précités dans l'Oise durant 14 jours consécutifs antérieurs au prélèvement
Retenue de Louette	14,0 Mm ³			

Le démarrage du remplissage du CSNE ne peut se faire qu'une fois le débit de l'Oise stabilisé, soit après avoir constaté durant 14 jours consécutifs un débit mesuré dans ce fleuve respectant le règlement d'eau décrit dans le chapitre 2.2.4.

Il ressort de cette analyse que la durée moyenne de remplissage effectif du CSNE (volume total de 21,5 Mm³) se situe autour de 104 jours, soit 3,4 mois en moyenne. Ces résultats apparaissent comme contrastés selon les années (cf. Illustration 18) mettant en évidence certaines années particulièrement déficitaires (1962, 2016, 1995).

Les débits mesurés sur l'Oise conditionnent le nombre de jours de remplissage effectif du CSNE, ce nombre de jours variant autour d'une valeur moyenne de 104 jours (calcul réalisé en faisant abstraction d'éventuels paliers nécessaires pour effectuer différents contrôles s'imposant).

Le remplissage complet dans les trois mois qui suivent le 1^{er} octobre est relativement rare : 1960, 1965-67, 1974, 1981-82, 1984, 1988, 1998, 2000, 2002 et 2013.

Cette illustration souligne que le délai global nécessaire pour un remplissage total du CSNE (à partir du 1^{er} octobre de chaque année) varie d'une manière plus sensible : entre 64 et 215 jours (valeur moyenne : 111 jours).

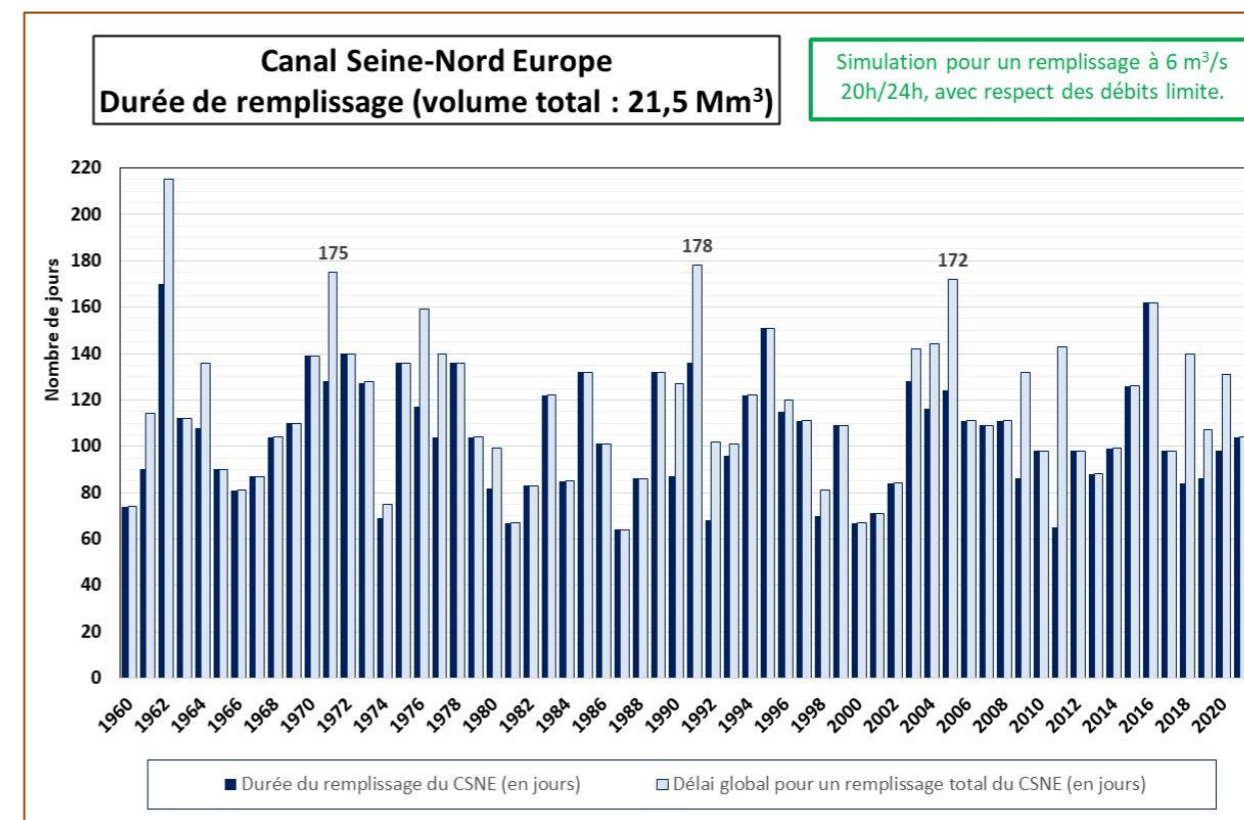


Illustration 18 : Remplissage du CSNE. Durée de remplissage et Délai global pour ce remplissage

Au vu des résultats de ces calculs présentés dans le Tableau 5, le démarrage effectif du remplissage du CSNE ne peut pas toujours s'effectuer au 1er octobre (date de démarrage du pompage théorique) et se décale plus sûrement en novembre.

Ainsi, trois années se caractérisent par un délai global pour un remplissage complet plus important : 1971, 1991 et 2005.

Parmi ces années, l'année 1991 présente un étiage à partir de la fin du mois août, atteignant le seuil d'alerte renforcée à Sempigny durant ce mois. L'illustration 19 présentée page suivante simule le remplissage du CSNE pour cette année particulière en supposant un début de remplissage au début du mois d'octobre.

Comme le montre ce graphique, le démarrage effectif du remplissage ne pourra intervenir avant le 12 novembre 1991 compte tenu des contraintes retenues (respect des débits limites et respect d'un débit stabilisé dans l'Oise pendant 14 jours consécutifs).

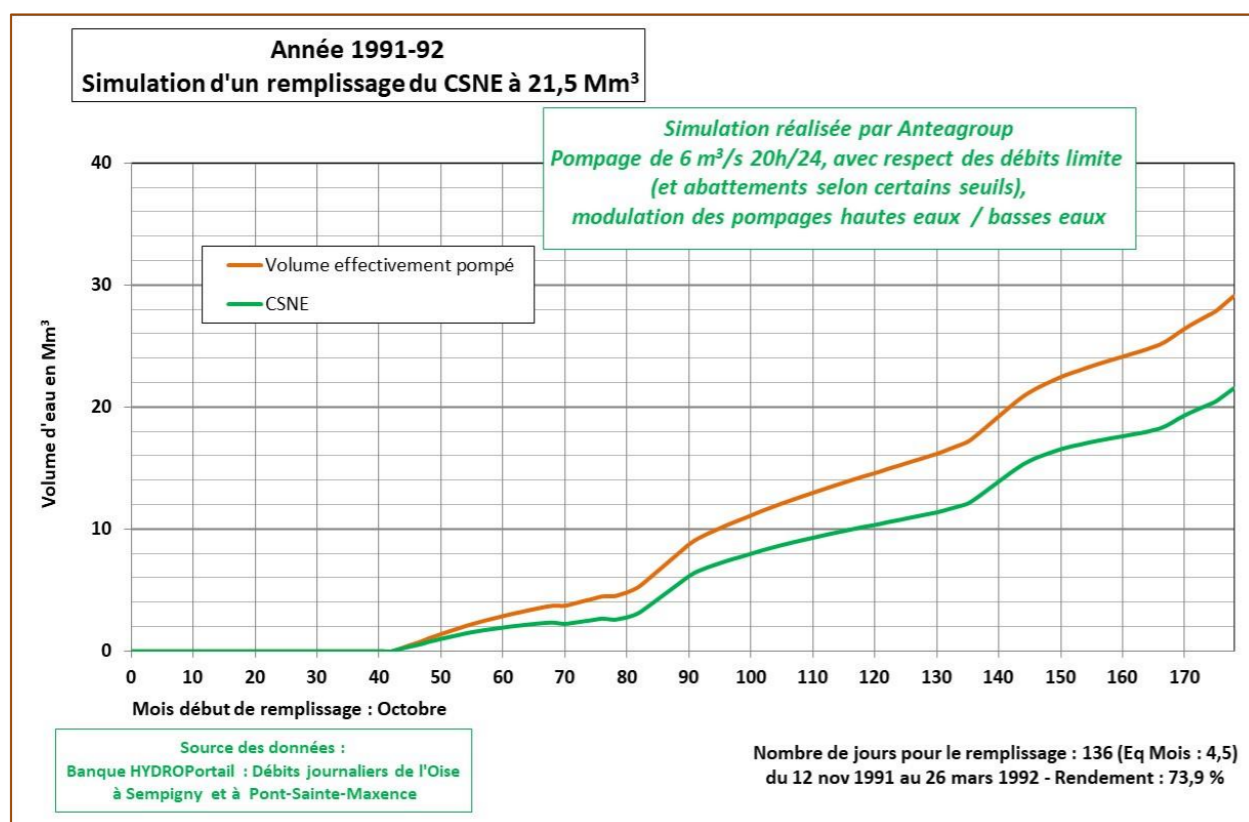
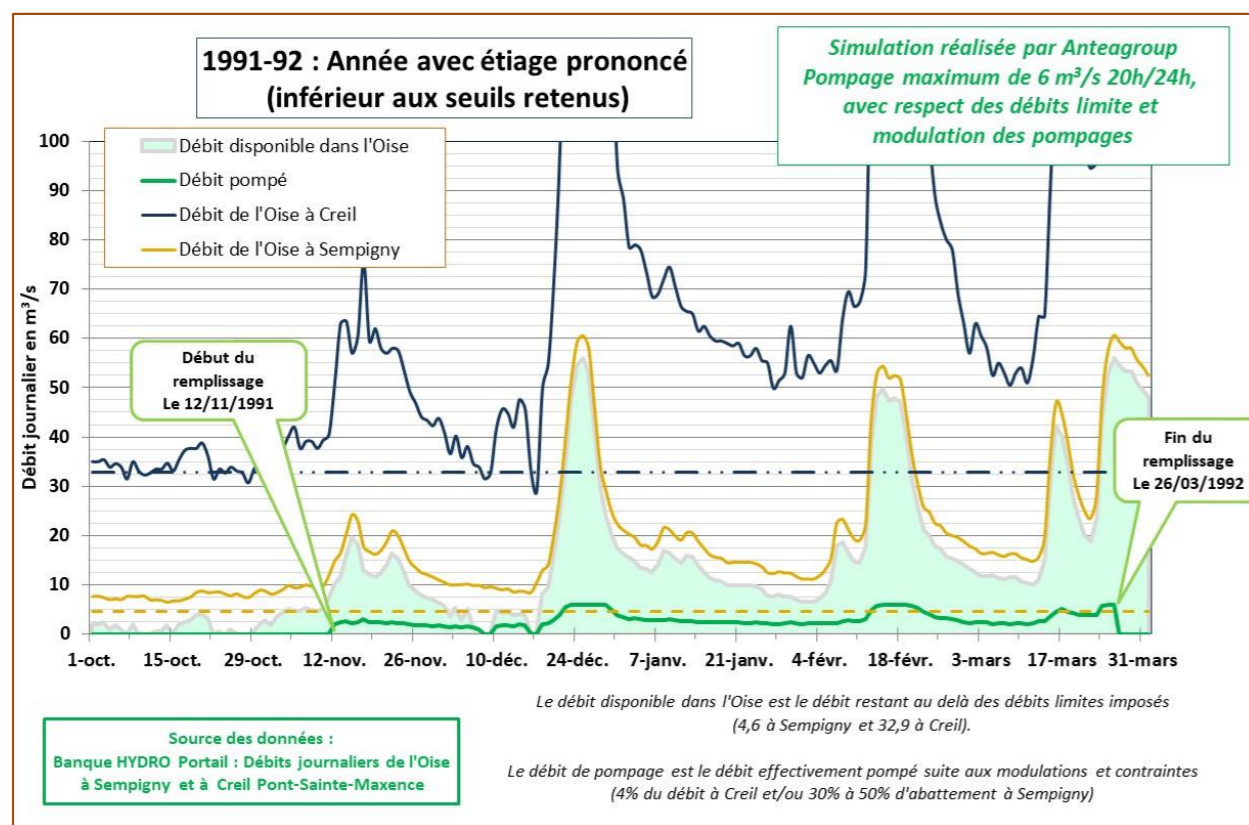


Illustration 19 : 1991-92. Simulation du remplissage du CSNE

Tableau 5 : Remplissage du CSNE (démarrage au 1er octobre)

Etude détaillée et comparée des résultats du scénario	Mini	Maxi	25% du temps inf à	50% du temps	25% du temps Sup à	En moyenne
Nombre de jours de remplissage effectif (nombre de jours avec pompage)	64	170	86	104	122	104
Remplissage effectif en équivalent mois (avec pompage)	2,1	5,6	2,8	3,4	4,0	3,4
Délai global nécessaire en jours pour le remplissage total	64	215	98	111	136	111

Ce remplissage se prolonge jusqu'au 26 mars de l'année suivante (dont 136 jours de pompage effectif). Classiquement, l'année 1991 est considérée comme une année déficitaire (module à Sempigny de 21 m³/s).

Sur l'historique existant, le débit de pompage escompté (6 m³/s) n'est que rarement atteint (courbe verte de l'illustration ci-contre).

3.1.2. Alimentation en eau de la retenue de Louette

La retenue de Louette sera alimentée à partir du moment où le bief n°4 sera en eau. Au niveau de cette retenue, la capacité de pompage installée est dimensionnée pour permettre un remplissage complet de cette retenue en quatre mois.

Compte tenu de son dimensionnement (14 Mm³) et de la durée de remplissage précitée (hors paliers destinés à vérifier le comportement de cette retenue), cela revient à considérer un débit moyen permanent sur 24 h de 1,35 m³/s.

Dans le cas où le remplissage de la retenue et le remplissage du canal serait concomitant, le débit de prélèvement dans l'Oise pourra atteindre 6,0 m³/s (20h/24). Selon les hypothèses, le temps de remplissage moyen est de 4,2 mois (cf. Tableau 7). A noter que lors de la première mise en eau de la retenue, il sera nécessaire d'observer plusieurs paliers qu'il conviendra d'ajouter à cette durée moyenne de remplissage.

Tableau 7 : Remplissage de la retenue de Louette (démarrage au 1er décembre)

<i>Etude détaillée et comparée des résultats du scénario</i>	<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>	<i>25% du temps inf à</i>	<i>50% du temps</i>	<i>25% du temps Sup à</i>	<i>En moyenne</i>
<i>Nombre de jours de remplissage effectif (nombre de jours avec pompage)</i>	124	169	124,7	126	128,2	129
<i>Remplissage effectif en équivalent mois (avec pompage)</i>	4,1	5,5	4,1	4,1	4,2	4,2
<i>Délai global nécessaire en jours pour le remplissage total (démarrage au 1er décembre)</i>	124	169	125	126	129	129

Les années de démarrage pour lesquelles le remplissage de la retenue est plus long sont représentatives d'années déficitaires telles 1962, 1976, 1991, 1995, 2016.

Une année moyenne (2013-14) sans étiage prononcé montre que les débits mesurés au niveau des stations hydrométriques n'atteignent jamais les seuils retenus. Il est donc possible de disposer à tout moment de l'année du débit nécessaire pour alimenter cette retenue.

3.2. Modélisation du phasage prévisionnel de première mise en eau du canal et de la retenue de Louette

Les calculs présentés précédemment sont basés sur le principe d'un remplissage continu des différents biefs, sans phasage spécifique, considérant un remplissage continu du canal. Ces simulations avaient pour objectif de définir les conditions principales de remplissage, leurs impacts, ainsi que les volumes engagés.

Afin de s'assurer de la faisabilité du remplissage, tout en respectant les principes et contraintes explicités dans le présent dossier (source d'alimentation en eau par prélèvement dans l'Oise exclusivement, au droit de l'écluse de Montmacq, respect de contraintes sur la capacité de prélèvements suivant différents seuils définis aux stations de Creil et de Sempigny), des modélisations complémentaires ont été effectuées prenant en compte un phasage prévisionnel.

Lors de cette première mise en eau, le débit de pompage maximal pourra être porté à 6 m³/s – 20 h/24, soit 5 m³/s en équivalent 24 h/24.

3.2.1. Phasage prévisionnel

Il est important de préciser que ce phasage maintient le principe d'une source exclusive des prélèvements dans l'Oise, pour la première mise en eau, tout comme pour l'alimentation en eau du canal en exploitation, dans le respect des conditions associées (seuils notamment) décrites précédemment.

La précision du calendrier des travaux et l'intégration des contraintes de remplissage imposées par la réglementation barrages et canaux (paliers, vitesse de remplissage, etc.) permet de proposer un phasage prévisionnel de mise en eau reposant sur un remplissage des différents biefs du CSNE au fur et à mesure de leur finalisation.

Ce phasage prévisionnel (22) et les résultats obtenus sont synthétisés ci-après et fournis pour information. Il constitue un scénario potentiel de remplissage qui devra évidemment être adapté aux contraintes opérationnelles futures. L'analyse menée sur la base de ce scénario a permis de confirmer les possibilités d'optimisation du temps de remplissage du Canal sans remettre en cause les impacts identifiés préalablement. Le processus de remplissage développé permet de commencer le remplissage du Canal dès la finalisation d'un bief.

Ce démarrage anticipé du remplissage des biefs est possible, notamment par l'utilisation du réseau de canaux existants (canal du Nord et canal de la Sensée) pour effectuer des transferts d'eau, tout en respectant les exigences liées à la réglementation barrages (temps de paliers à respecter pour le remplissage des biefs).

3.2.2. Hypothèses retenues

Ce phasage prévisionnel intègre comme données de base les volumes calculés au niveau de chaque bief ainsi qu'au niveau de la retenue de Louette (en m³), les surfaces des plans d'eau en ha, la quantification des fuites ou infiltrations théoriques (en m³/jour), et surtout les contraintes de débits imposées au niveau de l'Oise ainsi que des données climatiques réelles (évaporation et pluie) au pas de temps journalier, observées à la station météorologique de Saint-Quentin.

L'évaporation journalière du plan d'eau induit une perte quotidienne de volume d'eau. A l'opposé, la pluie reçue dans le canal (miroir et berges) constitue un apport direct. Les apports indirects sur les talus des déblais et venant des thalwegs interceptés ne sont pas pris en compte. Les calculs entrepris s'avèrent donc conservatifs vis-à-vis de la durée de remplissage du CSNE et de la retenue de Louette.

Les exigences imposées au niveau de cette première mise en eau sont fixées par le futur règlement d'eau tel qu'il est décrit dans le chapitre 2.2.4, ce dernier reposant sur un suivi des stations de mesures hydrométriques de Sempigny et de Creil.

Les tests des ouvrages construits avant cette opération de mise en eau, viennent se sur ajouter aux contraintes précitées. Ces tests doivent permettre de vérifier le comportement réel de chaque ouvrage (y compris la retenue de Louette) sous l'influence d'une charge hydraulique donnée (cf. l'article R. 214-120 du code de l'environnement). L'hypothèse sécuritaire prise en compte repose sur la réalisation de paliers pendant lesquels la mise en eau de l'ouvrage sera stoppée pendant plusieurs jours afin de vérifier qu'aucun désordre n'apparaît sous l'effet des contraintes précitées.

Les calculs ici réalisés incluent donc les contrôles nécessaires sur les ouvrages mis en service :

- deux paliers de 21 jours au niveau de chaque bief (un mètre sous le NNN et 0,7 m au-dessus de ce NNN),
- trois paliers de 14 jours lors du remplissage de la retenue de Louette (1^{er} palier : hauteur d'eau de 12 m correspondant à la cote 86 m NGF, 2^e palier : hauteur d'eau de 24 m correspondant à la cote 98 m NGF, 3^e palier : hauteur d'eau de 36 m), ce dernier palier correspondant à la cote maximale du plan d'eau de cette retenue.

Lors de cette opération, la vitesse de remplissage est fonction des dispositifs d'étanchéité et des revêtements choisis. Telle qu'elle est prévue, celle-ci sera de 0,50 m/jour maximum. Elle pourra être modifiée en fonction des essais et mesures à effectuer, prenant notamment en compte les prescriptions du service de contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques, et pour les ouvrages de classe A⁶ (cf. [Pièce D4 et ses annexes](#)), les demandes du comité technique permanent des barrages et ouvrages hydrauliques.

Les sondes de mesure du niveau (gestion hydraulique du canal) seront opérationnelles préalablement à cette mise en eau.

⁶ Parmi les ouvrages du CSNE, sont considérés comme barrages au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement les écluses des secteurs étudiés, la retenue de Louette et les remblais de certains biefs. Le classement de ces ouvrages en application de l'article R. 214-

3.3. Optimisation de cette première mise en eau

Cette opération se caractérise par son importance, le CSNE et la retenue de Louette représentant un volume de 36 millions de mètres cubes (hors volumes complémentaires nécessités par l'exécution de tests sur chaque ouvrage).

3.3.1. Séquencement de cette mise en eau

Sur la base d'un démarrage de cette mise en eau en décembre 2028, l'objectif général pour la fin de cette première mise en eau du CSNE et de la retenue de Louette a été fixé pour mi-2030.

Les dates de réception prévisionnelles des travaux relatifs aux différentes écluses correspondent à la fin des tests des pompes mises en place sur ces écluses. Ces dates s'étendent entre la fin 2028 (écluse d'Oisy-le-Verger) et novembre 2029 (écluse de Noyon).

Cette mise en eau doit par ailleurs intégrer l'abandon du canal du Nord avec le remblaiement de ce dernier au nord d'Allaines (à partir de l'écluse de jonction CSNE canal du Nord – PK canal du Nord 48,208) jusqu'à la tête sud du tunnel de Ruyaulcourt (PK 29,450), les écluses 10 d'Allaines, 9 et 8 de Moislains du canal du Nord étant mises hors service et déséquipées (cf. [Pièce D5](#)). Ces travaux spécifiques pourront débuter dès l'écluse de jonction CSNE canal du Nord réceptionnée, programmée au premier trimestre 2029.

Cette désaffectation du canal du Nord entre Allaines et Graincourt-lès-Havrincourt implique l'arrêt de la liaison fluviale jusqu'à la mise en service du CSNE. Cet arrêt doit être le plus court possible.

Avec pour objectif d'optimiser le séquencement de cette mise en eau en l'engageant dès la réception des premiers ouvrages finalisés, cette première mise en eau débutera avant la désaffectation du canal du Nord.

Le remplissage des biefs du CSNE se fera via le canal du Nord et le canal de la Sensée, sans pour autant remettre en question les principes actuels d'alimentation en eau de ces canaux. Pour ce faire, des pompes complémentaires seront mis en place sur des plages horaires non utilisées actuellement, définies en accord avec VNF exploitant, destinés à transférer les eaux depuis l'Oise vers les canaux précités.

Lors de la première phase de mise en eau, les transferts via le canal du Nord concerneront principalement le bief 4 Nord, le Pont canal sur la Somme, la retenue de Louette et le bief 6, tout volume pompé dans ce canal étant compensé par un apport d'un volume identique issu de l'Oise du point de prélèvement de Montmacq (cf. [Illustration 20](#)).

Le canal de la Sensée sera sollicité pour le remplissage du bief 6 du CSNE, tout volume pompé dans ce canal étant compensé par l'apport d'un volume identique via le canal du Nord, lui-même compensé par un prélèvement dans l'Oise.

112 du code de l'environnement permet de différencier 4 barrages de classe A (barrage du bief 4 sud, barrage du pont-canal de la Somme, barrage d'Allaines, barrage de Marquion-Bourlon), en sus du barrage réservoir de Louette (cf. [Pièce D4](#)).

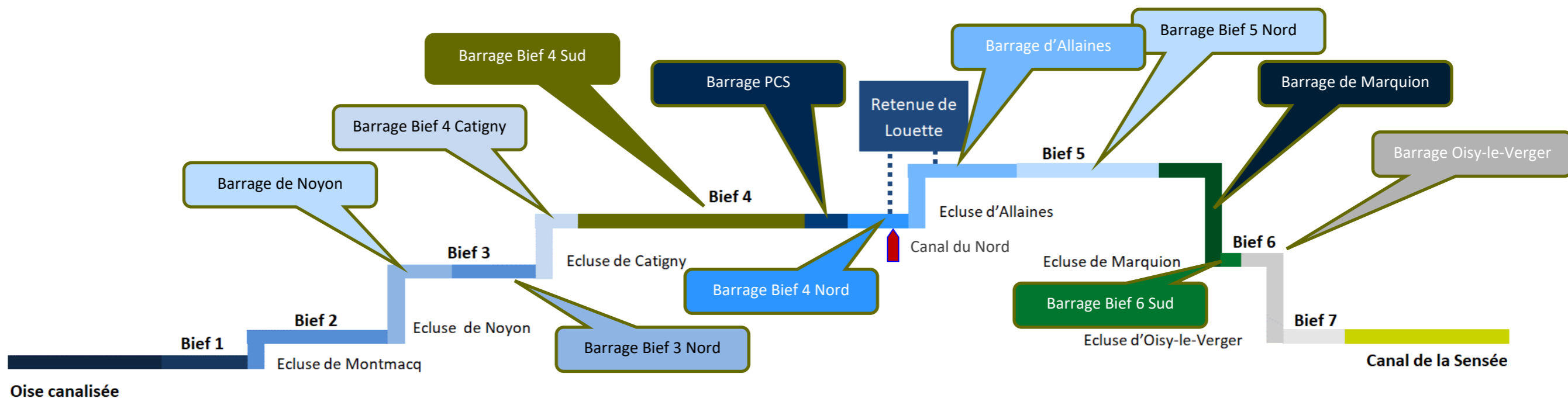


Illustration 20 : CSNE. Correspondance Biefs Barrages

Les moyens de suivi de ces transferts consisteront à un décompte des temps de pompage et mesure des débits via des débitmètres installés à demeure.

Dans la mesure où la durée de cette mise en eau s'étendra sur plusieurs années, notre attention s'est d'abord portée sur les cycles intéressant plusieurs années consécutives (23) nettement déficitaires : 1975-1977 (en marron très clair), 1990-1992 (en marron clair) et dans une moindre mesure 2015-2017 (en marron foncé sur Illustration 21).

Dans un second temps, les cycles 2012-2014 et 2018-2020 présentant des caractéristiques proches d'un état moyen (pluviométrie moyenne : 690 mm, module de de l'Oise : 33,8 m³/s mesuré à Sempigny) ont été analysés, étant par ailleurs représentatives d'années récentes.

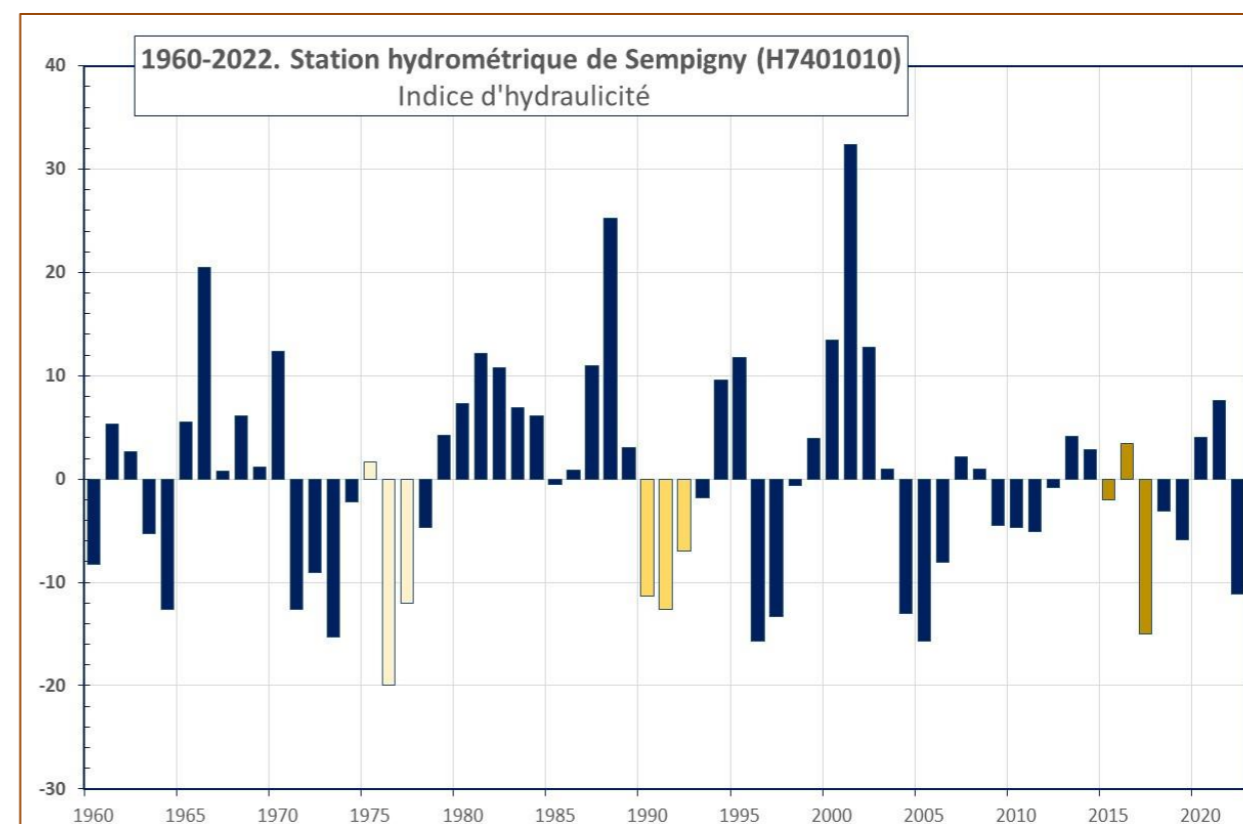


Illustration 21 : 1960-2022. Mise en évidence d'années critiques

Tableau 6 : Choix des années simulées

Choix des années pour la simulation 2028 - 2030	Justification
<p>1975 – 1977 (en marron très clair)</p> <p>simulation poussée jusqu'en 1978 pour intégrer le remplissage total du bassin de Louette</p>	<p>Pluviométrie de l'année 1975 (611 mm) proche de la moyenne interannuelle (690 mm à la station Météo France de Saint-Quentin).</p> <p>Année 1976 exceptionnelle s'avérant très déficitaire (pluviométrie de 421 mm). Année la plus sèche de l'historique existant (fréquence associée : centennale sec), avec cumul durant les mois d'été (juin juillet août) de 83 mm.</p> <p>Module de l'Oise très faible durant l'année 1976 : 13,8 m³/s, avec étiage prononcé dès le début du mois de juillet de cette année, le débit de l'Oise pouvant même être inférieur au débit de crise fixé par la législation (4,6 m³/s) à la fin du mois d'août 1976.</p> <p>Débit de l'Oise frôlant le débit d'alerte (6,7 m³/s) en 1977.</p>
<p>1990 – 1992 (en marron clair)</p> <p>simulation poussée jusqu'en 1993 pour intégrer le remplissage total du bassin de Louette</p>	<p>Années 1990 et 1991 déficitaires (respectivement 578 et 507 mm à la station Météo France de Saint-Quentin), avec cumul durant les mois d'été inférieur à 140 mm (fréquence associée : cinquantennale sec).</p> <p>Module de l'Oise dépassant légèrement les 20 m³/s durant les années 1990 et 1991, avec des débits très proches du débit d'alerte (6,7 m³/s) durant le troisième trimestre.</p>
<p>2015 – 2017 (en marron foncé)</p> <p>simulation poussée jusqu'en 2018 pour intégrer le remplissage total du bassin de Louette</p>	<p>Années 2015 et 2017 déficitaires (Fréquence associée : décennale sec). Cumul durant les mois d'été inférieur à la moyenne.</p> <p>Module de l'Oise dépassant les 30 m³/s durant les années 2015 et 2016, contrastant avec l'année 2017 présentant des débits très proches du débit d'alerte (6,7 m³/s).</p>
<p>2012 – 2014</p> <p>simulation poussée jusqu'en 2015 pour intégrer le remplissage total du bassin de Louette</p>	<p>Pluviométrie moyenne entre 705 (2012) et 752 mm (2013), supérieure à la moyenne interannuelle. Cumul durant les mois d'été supérieur à la moyenne. Année 2015 de nouveau déficitaire (556 mm).</p> <p>Module de l'Oise à Sempigny compris entre 33,0 et 36,7 m³/s (moyenne interannuelle calculée : 33,8 m³/s), avec étiages peu prononcés.</p>
<p>2018 – 2020</p> <p>simulation poussée jusqu'en 2021 pour intégrer le remplissage total du bassin de Louette)</p>	<p>Pluviométrie proche de la moyenne, variant entre 609 et 696 mm. Cumul durant les mois d'été proche de la moyenne, l'année 2020 présentant durant les mois d'été de l'année 2020 un déficit pluviométrique prononcé (seulement 78 mm). Année 2021 excédentaire.</p> <p>Module de l'Oise variant entre 28,0 et 37,8 m³/s, avec étiage prononcé en 2018.</p>

3.3.2. Principaux résultats obtenus

Les analyses conduites permettent de tester la robustesse des scénarios de première mise en eau du CSNE. Sur la base des simulations conduites, il apparaît que le calendrier prévisionnel est systématiquement respecté, quelques soient les conditions hydrologiques étudiées.

Les résultats obtenus soulignent la faisabilité d'un remplissage des biefs dans les temps impartis (avant le milieu de l'année 2030). La durée de ce remplissage s'étend entre 471 jours (année excédentaire) et 497 jours (année déficitaire).

Tableau 7 : Faisabilité du scénario retenu

	1975-1978	1990-1993	2015-2018	2012-2015	2018-2021
Début du remplissage	18/12/2028	18/12/2028	18/12/2028	18/12/2028	18/12/2028
Fin du remplissage des biefs	29/04/2030	18/04/2030	13/04/2030	13/04/2030	03/04/2030
Fin du remplissage de la retenue de Louette	03/01/2031	27/01/2031	02/02/2031	02/02/2031	29/01/2031
Durée de remplissage du dernier bief	497	486	481	481	471
Durée de remplissage finale (y compris retenue)	746	770	776	776	772

Ces simulations mettent en avant le rôle prépondérant de la retenue de Louette et de son remplissage initial permettant une sécurisation du calendrier de première mise en eau du CSNE. Les hautes eaux de l'Oise déterminent la criticité de la vidange de cette retenue en sortie d'étiage. Elles montrent qu'il conviendra de veiller de maintenir le niveau de cette retenue durant le premier étiage de sa mise en eau, sous réserve de conditions hydrologiques de l'Oise adaptées.

Les résultats obtenus permettent de démontrer qu'un démarrage anticipé du remplissage des biefs est possible, notamment par l'utilisation du réseau de canaux existants (canal du Nord et canal de la Sensée) destiné à assurer les transferts d'eau, tout en respectant les contraintes liées à la réglementation barrages.

Pour les scénarios extrêmes, la retenue est remplie pour moitié au cours du processus (environ 7 millions m³) et est vidée dans son entièreté pour finaliser le remplissage des biefs. Ce phénomène est sans effet sur la mise en service du CSNE, les simulations réalisées montrant que l'eau peut de nouveau être stockée dans la retenue en fin de remplissage des biefs, assurant ainsi la disponibilité d'un volume sécuritaire pour la première année d'exploitation. C'est donc la date de fin de remplissage de la retenue de Louette qui varie selon les conditions climatiques des cycles étudiés et suivant sa sollicitation lors des remplissages des biefs.

Le faible différentiel constaté entre un cycle particulièrement déficitaire (1975-1978) et une année moyenne peut surprendre.

N'oublions pas que ces calculs intègrent une contrainte majeure au niveau du débit transféré via le canal du Nord se limitant à $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁷, une telle valeur étant retenue pour permettre la poursuite de la navigation dans ce canal tout en respectant les conditions de sécurité imposées par VNF, exploitant ce canal (24).

Les capacités de pompage prévues au niveau de la retenue de Louette sont elles aussi limitées à $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$ en moyenne journalière.

Ces deux contraintes majeures viennent se sur ajouter aux exigences imposées par le règlement d'eau. De ce fait, la sollicitation de l'Oise au niveau de l'écluse de Montmacq restera modérée.

Selon l'avancement des travaux et les différentes contraintes inhérentes aux chantiers, une note de mise en eau actualisée sera remise aux services de l'Etat préalablement au démarrage des opérations de première mise en eau.

⁷ Au vu des pompes en place au niveau des écluses du canal du Nord, il est ici fait l'hypothèse d'une utilisation supplémentaire de celles-ci sur 8 h pendant le remplissage du CSNE ($4 \text{ m}^3/\text{s} \times 8\text{h}/24\text{h}$, soit $1,33 \text{ m}^3/\text{s}$) en supposant les conditions d'exploitation du canal du Nord en phase de remplissage équivalente aux conditions actuelles. Cette hypothèse laisse une marge fonctionnelle de 4 h par rapport à un

pompage continu hors heures de pointe. Cette marge pourra couvrir une augmentation des besoins en phase de construction du CSNE du fait par exemple d'une augmentation des passages de péniches, sans pour autant réduire la capacité de transfert vers le CSNE pris en compte ($1,35 \text{ m}^3/\text{s}$).

4. Insertion du projet dans son environnement

4.1. Incidence du prélèvement sur la ligne d'eau

Comme le montre l'illustration 22, le cours de l'Oise est aujourd'hui régulé par plusieurs barrages, l'un d'eux situé à Chauny, très en amont, l'autre à Venette, près de Compiègne. Ces derniers maintiennent en amont, hors période de crues, une hauteur d'eau constante.

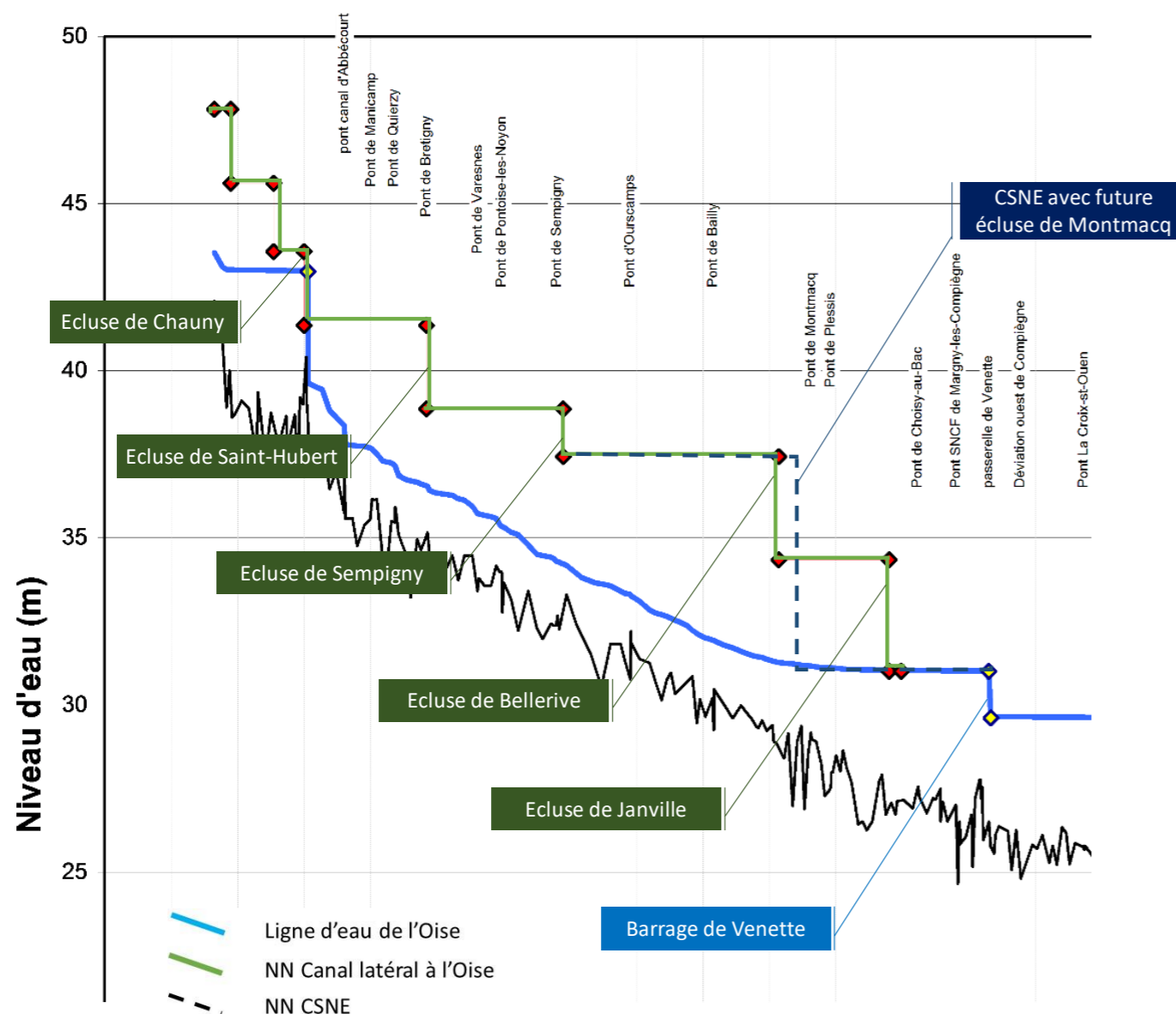


Illustration 22 : Lignes d'eau actuelles : Oise naturelle et canal latéral à l'Oise et ligne d'eau future du CSNE

C'est au niveau de l'écluse de Chauny qu'une prise d'eau apporte de l'eau en provenance de l'Oise vers le canal latéral à l'Oise. Ce fonctionnement restera inchangé dans le futur.

La réutilisation du canal existant est ici partielle et se combine avec la réalisation d'un nouveau canal latéral à grand gabarit, mené conjointement avec un aménagement de l'Oise jusqu'à Pimprez. Au-delà, entre Pimprez et Noyon, le tracé retenu correspond à une réutilisation du canal latéral existant après élargissement jusqu'à Pont-l'Évêque.

Le canal latéral à l'Oise, connecté au canal de Saint-Quentin à partir de l'écluse de Chauny, rejoint l'Oise au niveau de Janville (à proximité de Clairoux). Cette connexion se fera dans le futur plus en amont, au niveau de la commune du Plessis-Brion (boucles du Muids). Cette configuration permet d'effectuer le prélèvement dans le CSNE et non dans l'Oise naturelle.

Du fait de la présence du barrage de Venette, les prélèvements projetés n'auront que peu d'incidence sur les niveaux d'eau de l'Oise, même en étiage. Les fluctuations des niveaux sont essentiellement dues au fonctionnement de l'écluse (25).

Les caractéristiques morphodynamiques de l'Oise sur son parcours actuel entre Sempigny et la confluence avec l'Aisne seront conservées.

4.2. Incidence du prélèvement sur la qualité de l'eau

L'Oise ne souffre pas de problème majeur de qualité des eaux vis-à-vis des paramètres physique-chimiques. Sur un intervalle important, l'état des eaux est globalement bon à moyen. Ce constat est également vrai pour l'Aisne, principal affluent de l'Oise.

La modélisation entreprise dans le cadre des études du projet vise à s'assurer de la *non-dégradation* de la qualité de l'eau de l'Oise, *avec ou sans prélèvement* destiné à l'alimentation du CSNE.

Après calage des cinétiques s'appuyant sur des données de terrain (26), l'état initial de la qualité de l'Oise a été reproduit pour servir de base aux différentes simulations réalisées. L'analyse conclut à l'absence d'impact du prélèvement sur la qualité de l'Oise naturelle et canalisée (27).

Ce volet est développé plus en détail dans la [Pièce D2](#). Cette pièce présente également l'évolution de la qualité de l'eau au sein du CSNE et de la retenue Louette.

4.3. Suivis mis en place

Les suivis présentés page suivante sont détaillés dans la [Pièce C1](#) seconde partie sous forme de fiches.

Tableau 8 : Suivis projetés

Milieux / Thématiques	Suivis proposés en phase exploitation	Durée/fréquence
Eaux souterraines – Piézométrie et qualité des eaux souterraines	Suivi piézométrique du réseau existant.	Levé piézométrique mensuel
	Suivi piézométrique au droit des forages agricoles impactés (SE03)	Mensuelle la première année, puis semestrielle
	Suivi piézométrique des captages AEP (SE02)	Mensuelle la première année, puis semestrielle
	<ul style="list-style-type: none"> Suivi de l'évolution du niveau de la nappe 	
	Suivi de la qualité des eaux souterraines (SE01)	Mensuelle la première année, puis semestrielle
	<ul style="list-style-type: none"> Suivi de la qualité des eaux souterraines Analyse en laboratoire des eaux brutes pompées pour des paramètres physico-chimiques suivants : balance ionique, nitrates, nitrites, ammonium, phosphore total, matières en suspension, pH, conductivité, paramètres organiques, métaux lourds. 	
	Observation des prévisions météorologiques et hydrologiques (ST09 / SE11)	Semestrielle
Eaux de surface – Régime hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> Suivi des prévisions météorologiques et des alertes de crues Respect des contraintes en période d'étiage 	
		Consommation en eau au niveau de chaque écluse
	<ul style="list-style-type: none"> Relevés automatiques des pompes 	
Eaux de surface – Qualité des eaux	Suivi de la qualité des eaux superficielles (SE09)	Fréquence adaptée en fonction des paramètres retenus
	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvement d'échantillons sur les eaux brutes pour analyse en laboratoire, afin de dresser un état de la qualité des eaux du canal du Nord, à l'amont et à l'aval de l'emplacement de chaque chantier, pour analyses en laboratoire des paramètres physico-chimiques retenus par l'Arrêté du 25 janvier 2010. 	

Milieux / Thématiques	Suivis proposés en phase exploitation	Durée/fréquence
Contrôle du milieu récepteur des rejets	Suivi des rejets (SE10)	Deux fois par an
	<ul style="list-style-type: none"> Suivi lors des inspections périodiques, vérification de l'état des dispositifs d'assainissement, constat de la turbidité, vérification de l'absence de témoins apparents de pollution ; Suivi qualitatif et lors d'évènements climatiques importants des rejets en sortie des bassins de rétention et aux points de rejet lors d'épisodes pluvieux significatifs. Paramètres mesurés : pH, MES, DCO, HCT, HAP, métaux lourds (Cadmium, Zinc et Cuivre) et conductivité. 	
Suivi hydromorphologique des cours d'eau restaurés	Suivi hydromorphologique (SE08)	Une fois par an, pendant les 7 premières années après fin des travaux (N+3, N+5, N+7)
	<ul style="list-style-type: none"> Application du protocole CARHYCE sur stations ponctuelles (dont la Tortille) Profils en travers Faciès d'écoulement Reportage photographique 	
Suivi écologique	Suivi des berges lagunées et des annexes hydrauliques (SE05)	Fréquence annuelle (ou biennuelles selon les types de relevés) les trois premières années, puis tous les 5 ans pendant 30 ans minimum.
	<ul style="list-style-type: none"> Suivi de la dynamique de la végétation et des habitats naturels. Suivi des poissons 	
	Suivi des zones humides indirectement impactées (SE07)	Tous les 2 ans pendant 10 ans
	Suivi des frayères et de la faune piscicole (SE12)	Fréquence annuelle les trois premières années, puis tous les 5 ans pendant 30 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Suivi des poissons. Suivi des sites de frayères. 	

Dans le cadre de la gestion hydraulique du Projet, il est prévu un suivi des pertes (fuite et évaporation) entre l'écluse de Noyon et celle d'Oisy le verger. Ce suivi permettra durant l'exploitation de procéder à des analyses statistiques à partir des données d'ensemble pour en déduire les pertes par évaporation.

5. Références

1. **Luce, J.N. et Talbot, A.** *Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de Passel à Aubencheul-au-Bac. Pièce A1 - Présentation générale du projet.* 2023. Document ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_-D2A1-0025-00-A.
2. —. *Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de Passel à Aubencheul-au-Bac. Note de présentation non technique.* 2023. ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_-NOTE-0025-00-A.
3. **Voies Navigables de France.** *Canal Seine-Nord Europe. Avant Projet Sommaire. Dossier Technique. Chapitre 1 à 17 et annexes.* 2006. Document VNF.
4. **Largier, J. et Poinot, C.** *Enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique. Canal Seine-Nord Europe. Présentation du projet soumis à l'enquête publique et étude d'impact. Tome 1 à 6 avec guide de lecture.* 2006. Groupementt Setec International – Biotope.
5. **Groupement Sogreah Ingerop.** *Etudes préalables à l'établissement du dossier d'autorisation Loi sur l'Eau. Etudes hydrauliques et hydrogéologiques. Scénarios de règlement d'eau.* Groupement Sogreah Ingerop. 2008. Rapport SNE 230106.SOG.20050.DOC.0001-C.E.
6. —. *Etudes préalables à l'établissement du dossier d'autorisation Loi sur l'eau. Etudes hydrauliques et hydrogéologiques. Etude et comparaison des scénarios de Règlement d'eau.* Groupement Sogreah Ingerop. 2009. Rapport SNE 230106.SOG.20050.DOC.0002-C.E.
7. **Systra-Edf-Artelia-Arep-Sector.** *Avant-projet sommaire modificatif. Dossier technique.* 2014. Tome 1 à 5 et annexes. Groupement Systra-Edf-Artelia-Arep-Sector.
8. **Aurouet, A. et Talbot, A.** *Projet de Canal Seine-Nord Europe. Etude hydraulique et impact environnemental de l'alimentation en eau du canal du Nord en état de référence et en état aménagé, compléments. Schéma d'alimentation en eau du canal latéral à l'Oise.* 2016. Rapports Antea Group A83845/B et 84829/C.
9. **Le Gallic, Y., Souchon, S. et Paoletti, S.** *Canal Seine-Nord Europe. Etude d'impact et dossier d'enquête préalable à la DUP modificative sur le bief de partage. 9 pièces et atlas.* 2015. Groupement Setec International-ONF.
10. **Spinazzola U., Russo R., Jankowski C., Philippe L.** *Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de Compiègne à Passel. Pièce C1 : Volet Eaux et Milieux aquatiques, avec atlas et 19 annexes numériques.* 2019. Groupement Artélia Biotope TEAM-M008-1-B-DAEU-ENVI-SECT1-D1C1-0001-00-K.
11. **Souchon, S., Le Gallic, Y. et Chanonier, S.** *Canal Seine-Nord Europe. Etude d'impact et dossier d'enquête préalable à la DUP. 10 pièces et atlas.* 2023. Setec International.
12. **Préfecture.** *Arrêté préfectoral 2021/DRIEAT/SPPE/001 portant autorisation de construire et exploiter le canal Seine-Nord Europe secteur 1 (CSNE S1).* 2021. Préfecture de l'Oise.
13. **Collectif.** *Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de Passel à Aubencheul-au-Bac. Pièce C1 : Volet Eaux et Milieux aquatiques., 2 pièces, atlas et annexes numériques.* 2023. ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_-D2C1-0025-00-A1 et A2.
14. **Préfecture.** *Arrêté préfectoral 2016 – DRIEE – SPE 032 en date du 19 janvier 2017 portant complément à l'autorisation au titre du Code de l'Environnement relatif au règlement d'eau de la prise d'eau de Chauny sur la rivière Oise.* 2017. Préfecture de l'Aisne.
15. **Barbry, Y.** *Note globale alimentation du CSNE et des canaux existants.* 2022. Document SETE-M001-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_-D2D1-0020-01-A.
16. **Arias-Vanegas M., Aurouet A.** *Analyse hydro-climatique et bilan des besoins réels du CSNE.* 2022. Rapport Antea Group ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_D2D1-0025-01-B.
17. **Préfecture.** *Arrêté cadre délimitant les zones hydrographiques homogènes sur le département de l'Oise définissant les seuils en cas de sécheresse et la nature des mesures coordonnées de gestion de l'eau.* 2022. Préfecture de l'Oise.
18. **Ducharne A, Habets F, Déqué M, Evaux L, Hachour A, Lepaillier A, Lepelletier T, Martin E, Oudin L.** *Projet Ressources en Eau et les Extrêmes Hydrologiques dans les bassins de la Seine et de la Somme (RExHySS). Impact du changement climatique.* 2009. Document UMR Sisyphe (UPMC / CNRS / EPHE / ENSMP).
19. **Amraoui, N.** *Projet Explore 2070. Evaluation de l'impact du changement climatique. Bassin de la Somme, volume 7.* Groupement Brgm Armines. 2012. Rapport RP-61483-FR.
20. **Aurouet, A. et Talbot, A.** *Projet de Canal Seine-Nord Europe. Etude hydraulique et impact environnemental de l'alimentation en eau du canal. Les scénarios de règlement d'eau.* 2015. Rapport Antea Group A78505/A.
21. **Chirat, E.** *Canal Seine-Nord Europe. APS modificatif. Etude de reconfiguration du bassin de Louette.* 2015. . Document EDF / CIH CSNE_EDF_M23_BRE_RAP_3002.
22. **Groupement ONE.** *Note décrivant la procédure de mise en eau des barrages. Document avec deux annexes.* 2022. ONE2-M042-T-B-GETM-INTF-CANAL-NOTE-0002-00-A.
23. **Aurouet, A., Essayan V.** *Simulation du remplissage initial du CSNE et de la retenue de Louette.* 2023. ANTE-M012-T-B-DAEU-ENVI-CSNE_-D2D1-0025-02-A.
24. **SCSNE, VNF.** *Projet de traitement des rejets d'eaux de chantier et des prélèvements dans le canal du Nord.* 2023. Protocole d'accord.
25. **Artélia.** *Simulations hydrauliques des impacts des projets SNE et MAGEO sur la rivière Oise. Recherche et études de mesures compensatoires.* 2018. Rapport Artélia 8 21 0681.
26. **Grabowski, R. et Aurouet, A.** *Projet de Canal Seine-Nord Europe. Etude hydraulique et impact environnemental de l'alimentation en eau du canal. Modélisation de la qualité de l'eau de l'Oise. Calage des hypothèses du modèle.* 2015. Rapport Antea Group Géo-Hyd A78114/B et A78439/A.

27. Véron, A.L. et Aurouet, A. *Projet de Canal Seine-Nord Europe. Etude hydraulique et impact environnemental de l'alimentation en eau du canal. Evaluation de la qualité physico-chimique de l'Oise et impacts du CSNE sur cette qualité.* 2018. Rapport Antea Group A95269/A.

Avec la participation de

 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	 setec	Assistant à Maîtrise d'ouvrage
 objectif nord europe		
 antea group		Préparation et coordination du Dossier d'Autorisation Environnementale

Partenaires financiers

 Cofinancé par le mécanisme pour l'interconnexion en Europe de l'Union européenne

				 www.canal-seine-nord-europe.fr
				

