



**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE  
DE COMPIEGNE A PASSEL  
DU PK 98,68 AU PK 117,30**

**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
<b>B. Pièce de l'autorisation environnementale à l'échelle du CSNE</b>	<b>B1 - Etude d'impact globale du CSNE</b>
C. Pièces <b>spécifiques</b> de l'autorisation environnementale	C1 - Volet « <i>Eaux et milieux aquatiques</i> »
	C2 - Volet « <i>Dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées</i> »
	C3 – Volet « <i>Défrichement</i> »
	C4 - Incidences Natura 2000
	C5 - Programme intégré de compensation
D. Pièces <b>transversales complémentaires</b>	D1 – Schéma d'alimentation en eau du CSNE
	D2 - Objectifs de qualité des eaux du CSNE
	D3 - Moyens de surveillance et d'entretien
	D4 - Pré-étude de dangers
	D5 - Incidences sur les autres canaux existants

31 OCTOBRE 2019



# Etude d'impact ..... PIECE 4

## DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET CSNE



### SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DU PROJET ET DE SES OBJECTIFS.....</b>	<b>5</b>
1.1	LES OBJECTIFS DU PROJET .....	5
1.2	LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET .....	6
1.3	HISTORIQUE DU PROJET .....	7
<b>2</b>	<b>PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET OBJECTIFS DE PERFORMANCE ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE .....</b>	<b>9</b>
2.1	EXIGENCES DIMENSIONNELLES POUR LA VOIE D'EAU.....	9
2.2	CAPACITE DU CANAL ET MODALITES D'EXPLOITATION.....	11
2.3	LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DURABLE DU PROJET.....	11
2.4	L'OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT .....	17
2.5	L'AMBITION ARCHITECTURALE ET PAYSAGERE DU PROJET.....	17
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>19</b>
3.1	L'ESCALIER D'EAU DU CANAL SEINE NORD EUROPE .....	19
3.2	LE TRACE DU PROJET .....	21
3.3	MOUVEMENTS DE TERRE .....	34
3.4	L'ETANCHEITE DU CANAL .....	36
3.5	LES ECLUSES.....	38



3.6	LES OUVRAGES D'ART.....	44
3.7	LES PLATES-FORMES PORTUAIRES .....	56
3.8	DEVENIR DU CANAL DU NORD .....	59
3.9	AMENAGEMENT PROJETE DES PRINCIPAUX COURS D'EAU.....	61
3.10	AUTRES ELEMENTS TECHNIQUES ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET	70
3.11	BASSIN RESERVOIR DE LOUETTE .....	73
3.12	RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DU PROJET.....	76
4	<b>ALIMENTATION EN EAU .....</b>	<b>77</b>
4.1	CONCEPTION.....	77
4.2	DEFINITION DES BESOINS EN EAU DU CANAL .....	79
5	<b>MODALITES DE REALISATION .....</b>	<b>83</b>
5.1	PLANNING DE REALISATION.....	83
5.2	PRINCIPES GENERAUX D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	85



### DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET CSNE

#### Table des photographies

Photo 1 : L'eau, un milieu vivant .....	13
Photo 2 : Fouille à Havrincourt (source : INRAP) .....	14
Photo 3 : Transport d'hydrocarbures sur le Rhin (source : VNF) .....	15
Photo 4 : Transport de matériaux (source : setec) .....	34
Photo 5 : Citerne de distribution de chaux pour traitement des sols (source : setec).....	34
Photo 6 : Emprise de grand chantier (source : ASF/Setec) .....	35
Photo 7 : Exemple de barrière étanche utilisée sur les ouvrages de transitions des ponts canaux du canal Main-Danube .....	55
Photo 8 : La boucle du canal du Nord qui sera rescindée au niveau de Catigny .....	63
Photo 9 : Retenue d'eau de la Liez en Haute-Marne, alimentant le canal de la Marne à la Saône .....	75
Photo 10 : L'Oise à Montmacq (source : Antea Group, 2015) .....	78
Photo 11 : Déviation provisoire pour la construction d'un ouvrage hydraulique (source : setec).....	85
Photo 12 : Construction en rivière avec protection en palplanches (source : VNF) .....	86
Photo 13 : Mise en œuvre de terre végétale en limite des boisements conservés (source : setec).....	86
Photo 14 : Installation de chantier (source : setec).....	88
Photo 15 : Mise en place de terres végétales sur un dépôt de 1 M de m <sup>3</sup> (source : setec) .....	89

#### Table des tableaux

Tableau 1: Escalier d'eau .....	19
Tableau 2 : Les écluses et leur hauteur de chute .....	38
Tableau 3 – Caractéristiques du pont canal de la Somme .....	49
Tableau 5 : Caractéristiques techniques du projet .....	76

#### Table des illustrations

Figure 1 : Le projet de canal Seine-Nord Europe au sein de la liaison Seine-Escaut.....	5
Figure 2 : Section courante canal coupe.....	9
Figure 3 : Eléments de description des critères géométriques de conception et des temps de transport-type.....	9
Figure 4: Profil type des déblais courants .....	10
Figure 5: Profil type en situation de grand déblai .....	10
Figure 6: Profil type des remblais courants.....	10
Figure 7 : Schéma de principe d'une sortie d'eau (source : setec, Biotope).....	12
Figure 8 : Coupe type d'une berge lagunée.....	13
Figure 9 : Photomontage : Plateforme de Péronne – Haute Picardie.....	16
Figure 10 : Escalier d'eau du projet .....	19
Figure 11 : Localisation des écluses et biefs sur le tracé du projet .....	20
Figure 12 : Vue en coupe du tracé en site propre (source : CNR).....	22
Figure 13 : Pont routier franchissant la RD 1032 à Noyon (Photomontage Archividéo). ..	22
Figure 14 : Visualisation de l'Ecluse de Noyon en situation définitive (photomontage : Archividéo) .....	23
Figure 15 : Ecluse de Campagne (photomontage : Archividéo) .....	23
Figure 16 : Photomontage de la plate-forme multimodale du Noyonnais (photomontage : Archividéo) .....	24
Figure 17 : Pont ferroviaire franchissement la voie ferrée Amiens-Laon (photomontage : Archividéo) .....	25
Figure 18 : Pont-canal franchissant l'autoroute A 29 (photomontage : Archividéo) .....	25
Figure 19 : franchissement de la RD1017 à Éterpigny (photomontage : Archividéo) .....	25
Figure 20 : Pont-canal franchissant l'autoroute A 29 à Villers Carbonnel (photomontage : Archividéo) .....	25
Figure 21 : Rétablissement de voirie à Barleux (photomontage : Archividéo) .....	25
Figure 22 : Maquette suivante permettant de visualiser l'ouvrage (photomontage Archividéo) .....	26
Figure 23 : Pont-canal en activité à Magdebourg en Allemagne (photo : VNF) .....	26
Figure 24 : La plate-forme multimodale de Nesle dans le contexte industriel et urbain (photomontage : Archividéo).....	27
Figure 25 : Vue d'ensemble de la plate-forme multimodale de Nesle (photomontage : Archividéo) .....	27
Figure 26 : Vue de la plate-forme multimodale de Péronne - Haute Picardie (photomontage Archividéo).....	27

Figure 27 : Vue depuis la RN 17 permettant de visualiser le futur réservoir de la Louette .....	28	Figure 62: Jalonnement du canal par des ouvrages homogènes (A) ou au contraire disparates (B) (source : APS 2006 ; Coyne-et-Bellier) .....	48
Figure 28 : Vue depuis la RN 17 permettant de visualiser le futur réservoir de la Louette .....	28	Figure 63: Photomontage pont-canal de la Somme - vue de Cléry-sur-Somme (source : setec).....	49
Figure 29 : Vue sur le raccordement du CSNE sur le CdN à Moislains .....	29	Figure 64 : Exemple de réalisation, pont canal Magdebourg (Photo : VNF) .....	49
Figure 30 : Vue Zoom sur le bassin de retournement à Moislains .....	29	Figure 65 : Vue en plan du pont canal de la Somme (source : SYSTRA, APSM).....	50
Figure 31 : Vue aérienne reconstituant le passage du projet dans la vallée de la Tortille au droit d'Etricourt-Manancourt (hypothèse d'un rétablissement de la Tortille dans les emprises du CdN) .....	29	Figure 66 : Schéma représentant le chantier du pont-canal de la Somme (source : setec international).....	54
Figure 32 : Vues aériennes du CSNE longeant la Tortille au droit d'Etricourt-Manancourt .....	29	Figure 67: Représentation d'un bassin de virement (source SYSTRA) .....	58
Figure 33 : Vue aérienne du passage entre Ytres et Ruyaulcourt .....	30	Figure 68 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans les méandres de des Ageux (source : APSM 2015) .....	61
Figure 34 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt.....	30	Figure 69 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans les méandres de des Ageux (source : APSM 2015) .....	61
Figure 35 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt.....	30	Figure 70 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans la boucle de Sainte-Croix (source : APSM 2015) .....	62
Figure 36 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt.....	30	Figure 71 : Aménagement du CSNE et de l'Oise à Pimprez (source : APSM 2015).....	62
Figure 37 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt.....	30	Figure 72 – Rescindement et franchissement de la Mève (source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau » - Tome 2 – Sogreah/ Ingérop, 2009).....	63
Figure 38 : Vue du CSNE au droit de la D7 reliant Bertincourt à Ruyaulcourt .....	31	Figure 73 : Profils types basés sur la recherche maximale du principe des lits emboîtés (Champalbert Expertise).....	66
Figure 39 : Vue du CSNE entre Bertincourt et Ruyaulcourt.....	31	Figure 74 : Vue en plan de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise).....	67
Figure 40 : Vue du CSNE depuis Ruyaulcourt .....	31	Figure 75 : Profil en long de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise) .....	68
Figure 41 : Vue du CSNE reprenant le tracé du CdN au droit de la voie communale reliant Hermies à Ruyaulcourt.....	31	Figure 76 : Vue en plan et profil type (Champalbert Expertise) .....	69
Figure 42 : Vue du CSNE entre Hermies et Havrincourt.....	31	Figure 77 – Schéma de principe d'un passage pour la faune dans un contexte de berges enrochées – solution avec enrochement fins liés (source : setec/BIOTOPE).....	70
Figure 43 : Vue du CSNE reprenant le CdN au droit d'Havrincourt .....	31	Figure 78 : Coupe transversale type d'une berge lagunée (source : CNR).....	71
Figure 44 : Vue du CSNE reprenant le CdN au droit d'Havrincourt .....	32	Figure 79 : Berge lagunée sur un canal à grand gabarit (photo : SETEC International) 71	
Figure 45 : Franchissement de l'A26 par pont-canal (photomontage : Archividéo) .....	32	Figure 80 : Schéma type d'une annexe hydraulique (source : setec international).....	72
Figure 46 : Ecluse de Marquion (photomontage : Archividéo) .....	32	Figure 81 : Photomontage du bassin réservoir de la vallée de Louette à Allaines.....	73
Figure 47 : Ecluse de Oisy-le-Verger (photomontage : Archividéo) .....	33	Figure 82 : Schéma conceptuel des ressources et des usages de l'eau (source : Antea Group) .....	77
Figure 48: Béton Bitumineux. source E.ON SE .....	37	Figure 83 : Scénario retenu. Modulation des prélèvements proposée.....	80
Figure 49: Composition d'un matelas bentonitique : source BAW ©.....	37	Figure 84 : Scénario retenu. Simulation sur une période connue des volumes à stocker .....	81
Figure 50: Exemple Remblai de grande hauteur H> 10m.....	38	Figure 85 : Modalités de remplissage du CSNE et de la retenue de la Louette.....	81
Figure 51 : Schéma de principe d'une écluse avec bassin d'épargne .....	39		
Figure 52 : Schéma de fonctionnement du dispositif retenu de l'écluse n°5 de Marquion - Vidange sas .....	39		
Figure 53 : Schéma de fonctionnement du dispositif retenu de l'écluse n°5 de Marquion - Remplissage sas.....	39		
Figure 54 : Représentation 3D des fichiers de conception de l'écluse d'Allaines.....	40		
Figure 55: Représentation 3D des fichiers de conception de l'écluse de Marquion .....	40		
Figure 56 : Vue en plan des avant-ports rectilignes.....	41		
Figure 57 : Vue en plan des avant-ports en courbe.....	42		
Figure 58: Aménagement type sur un des bassins anti-intumescence (source : setec). 43			
Figure 59 : Pont dalle en bipoutre (photomontage : Archividéo) .....	47		
Figure 60: Rétablissement de la RD7E à Ytres- par un bipoutre mixte.....	47		
Figure 61 : Exemple de bowstring ; vue de l'extérieur (photomontage : Archividéo).....	47		



# Etude d'impact

**PIECE 4**

## **DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET CSNE**



# 1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET ET DE SES OBJECTIFS

## 1.1 LES OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de canal Seine-Nord Europe consiste en la création d'un canal à grand gabarit qui **reliera l'Oise au canal Dunkerque-Escaut, de Compiègne à Aubencheul-au-Bac, près de Cambrai, sur une longueur de 107 km.**

Le projet de canal Seine-Nord Europe est le maillon central de la liaison européenne Seine-Escaut. La liaison Seine-Escaut fait partie des grands projets d'infrastructure prioritaires à l'échelle européenne. Inscrite en avril 2004 parmi les 30 projets des réseaux transeuropéens des transports, elle a comme objectif de supprimer le goulet d'étranglement majeur du réseau européen des voies navigables, de structurer une offre logistique nouvelle améliorant la compétitivité des entreprises industrielles et de développer l'hinterland des ports de la rangée Manche-Mer du Nord.

Le projet Seine-Escaut 2020 bénéficie d'un financement de la part de l'UE à hauteur de 40%, soit 980M€ pour 2014-2020, en tant que projet prioritaire du corridor multimodal européen Mer du Nord-Méditerranée.

Le projet de canal Seine-Nord Europe est inscrit dans une démarche globale d'aménagement et de compétitivité du territoire, de réduction des impacts environnementaux des transports et de valorisation de la polyvalence de la voie d'eau. Il répond à plusieurs objectifs complémentaires :

- Fiabiliser l'offre de service et valoriser le réseau fluvial existant pour inciter au report modal ;
- Favoriser la transition écologique et énergétique ;
- Accroître le gabarit du réseau pour abaisser les coûts de transport et renforcer la performance industrielle ;
- Favoriser l'investissement d'entreprises dans ce nouveau couloir industriel ;
- Contribuer aux stratégies de développements des ports de l'axe Seine et du port de dunkerque ;
- Contribuer au déploiement d'une logistique urbaine basée sur le fleuve pour la région capitale et les grandes agglomérations ;
- Renforcer le développement de la voie d'eau en France.



Figure 1 : Le projet de canal Seine-Nord Europe au sein de la liaison Seine-Escaut

# Etude d'impact

## 1.2 LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet CSNE s'étend sur quatre départements situés en région Hauts de France : l'Oise, la Somme, le Pas de Calais et le Nord. Il s'étend sur 107km et reliera l'Oise à hauteur de Compiègne, au canal Dunkerque-Escaut à hauteur de Cambrai. Le CSNE se compose de 7 biefs connectés par 6 écluses dotées de bassins d'épargne d'eau, d'un bassin réservoir pour l'alimentation en eau durant les périodes d'étiage, d'un pont canal de 1 330 mètres permettant le franchissement de la Somme, de plates-formes multimodales, de quais de transbordement servant d'interface avec les autres modes de transport, ainsi que des équipements d'accueil pour la plaisance collective et individuelle.

Les chiffres clés des travaux :

- Longueur : 107 km entre Compiègne et Aubencheul-au-Bac
- Largeur en surface : 54m
- Profondeur d'eau : 4,5m
- Tirant d'eau : 3m
- Largeur moyenne des emprises travaux : 100 à 200 m
- Nombre d'écluses : 6 (chutes de 6,4 m à 25,7 m)
- Mouvement de terres : environ 57 millions de m<sup>3</sup>
- Volume de remblais : 21 millions de m<sup>3</sup>
- Volume de déblais excédentaires : 36 millions de m<sup>3</sup>

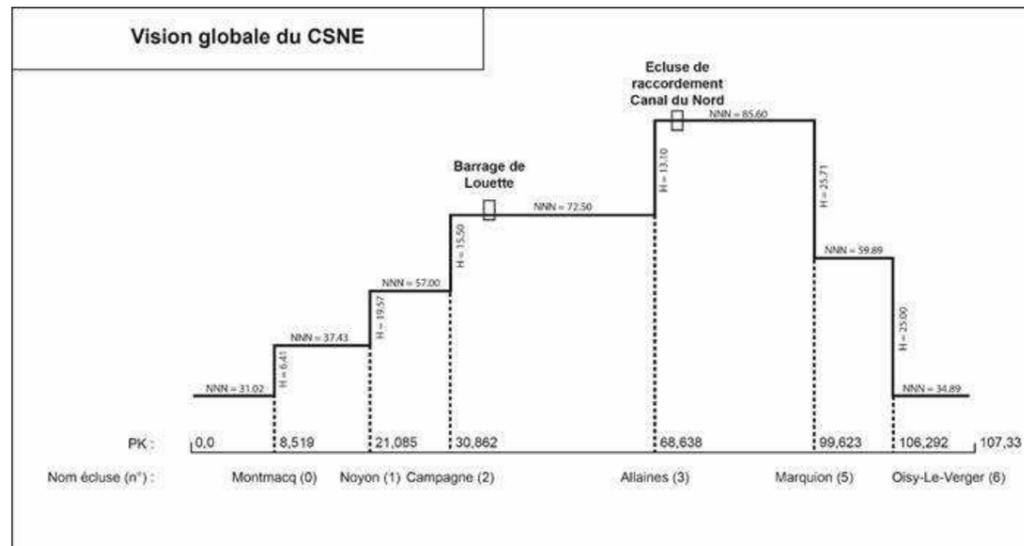


Figure 2 : Escalier d'eau du projet

Du sud au nord, le tracé retenu emprunte la vallée de l'Oise depuis Compiègne jusqu'à Noyon où il réutilise en grande partie l'Oise navigable et le canal latéral à l'Oise. Au nord de Noyon, il est situé sur le plateau agricole à l'ouest 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.

### 1.3 HISTORIQUE DU PROJET

Les principales décisions liées au projet sont synthétisées ci-dessous :

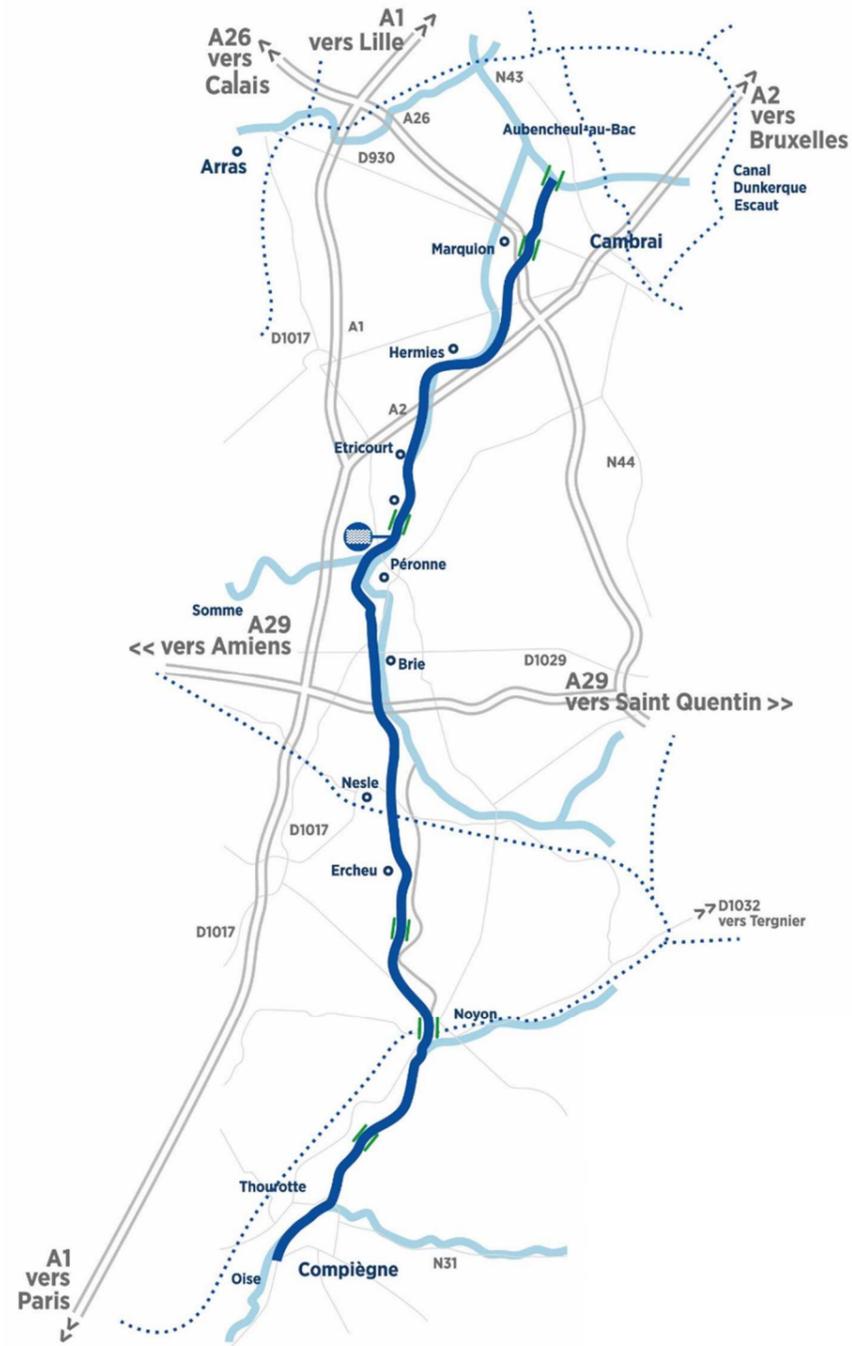


Figure 3 : Tracé et principales caractéristiques du canal Seine-Nord Europe

Le plan général des travaux, qui montre le tracé détaillé du projet, est présenté à la partie 3.2 ci-après.

Dates clé	Principales étapes du projet
1993	Inscription du projet de Canal Seine-Nord Europe comme prioritaire dans le schéma directeur européen des voies navigables Débat public, mené de décembre 1993 à février 1994, qui conclut à l'intérêt économique et à l'opportunité du projet
1995 à 1997	Réalisation des études préliminaires sur une aire d'études d'environ 3 000 km <sup>2</sup> qui s'achève, suite à une large concertation, par le choix d'un fuseau parmi les 21 étudiés
4 mars 2002	Choix définitif du fuseau N3 par le Ministre de l'Équipement, des Transports et du Logement
18 décembre 2003	Le projet de Canal Seine-Nord Europe est retenu parmi les 50 projets prioritaires français du comité interministériel d'aménagement et du développement du territoire (CIADT). La maîtrise d'ouvrage pour la conduite de l'avant-projet est confiée à Voies Navigables de France (VNF).
20 novembre 2006	Avant-projet Sommaire approuvé par le Ministre de l'équipement
12 septembre 2008	Déclaration d'utilité publique publiée au journal officiel
2011 à 2013	Optimisation technique et financière du projet dans le cadre d'un dialogue compétitif, en vue de l'élaboration d'un contrat de Partenariat Public-Privé
26 mars 2013	M. Rémi PAUVROS, député du Nord, est chargé d'une mission de reconfiguration du projet par le ministre des transports. Il en résulte un nouveau tracé qui se situe localement à l'extérieur de la bande déclarée d'utilité publique.
2014	Réalisation et approbation de l'Avant-Projet Sommaire Modificatif (APSM) sur l'ensemble du projet reconfiguré
2015	Décision de réaliser le projet à travers une société de projet associant sous forme d'un établissement public l'Etat, VNF et les collectivités territoriales en s'appuyant sur les expériences de projets européens Préfiguration de la société de projet par Voies navigables de France, pilotage des actions territoriales par la Préfète de Picardie, mission conventions de financement (IGF/CGEDD) Dossier de déclaration d'utilité publique modificatif soumis à enquête publique entre octobre et novembre 2015.
2017	Publication du décret n° 2017-427 du 29 mars 2017 relatif à la Société du Canal Seine-Nord Europe. Ce décret précise les instances de gouvernance de la SCSNE. Mise en place de la Société de projet par nomination de son directeur, par arrêté du 4 mai 2017 Décret modifiant la déclaration d'utilité publique du projet de canal Seine Nord Europe Election de Xavier Bertrand comme président du Conseil de Surveillance de la SCSNE
2018	Décret prorogeant la déclaration d'utilité publique du projet

# Etude d'impact

---

Le Canal Seine Nord Europe est inscrit au Schéma Directeur Français des Voies Navigables approuvé par décret du 17 avril 1985 et au Schéma Directeur Transeuropéen des Voies Navigables approuvé en juillet 1996 par le Conseil des Communautés Européennes. Après le choix du fuseau de passage préférentiel en avril 2002, suite aux études préliminaires, les études d'Avant-Projet Sommaire ont été approuvées en novembre 2006. Sur cette base, l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique a été lancée le 15 janvier 2007. La Déclaration d'Utilité Publique du projet a été prononcée le 12 septembre 2008 par décret en Conseil d'État. Suite à une reconfiguration menée entre 2014 et 2015, portant sur un tronçon d'environ 30 km, une modification de la déclaration d'utilité publique a été publiée le 21 avril 2017. La DUP a ensuite été prorogée par décret du 25 juillet 2018 jusqu'en 2027.

Les études et travaux de construction du canal sont portés par la Société du canal Seine-Nord Europe. Cette société de projet a été mise en place par la nomination de son directoire, par arrêté du 4 mai 2017. La Société de projet reprend et poursuit les études engagées par VNF et a pour mission de porter la maîtrise d'ouvrage et de construire le canal Seine-Nord Europe.

## 2 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET OBJECTIFS DE PERFORMANCE ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE

La mission menée par le député Rémi Pauvros a confirmé l'intérêt de réaliser le canal Seine-Nord Europe au gabarit européen Vb avec une hauteur libre de 7 m (sous pont), permettant le passage de bateaux chargés avec 3 niveaux de conteneurs. Ce gabarit correspond à celui des liaisons internationales.

### 2.1 EXIGENCES DIMENSIONNELLES POUR LA VOIE D'EAU

#### 2.1.1 Rectangle de navigation

Le rectangle de navigation est la zone dans laquelle peut évoluer le bateau. La voie d'eau doit présenter un rectangle de navigation aux dimensions suffisantes pour permettre la circulation normale du plus grand bateau autorisé à l'emprunter et le croisement de 2 de ces bateaux. Le bateau de projet est le convoi poussé de 185 m de long et 11.40 m de large (classe Vb). Il n'est prévu d'alternat que pour les plus grands bateaux au franchissement du pont canal de la Somme.

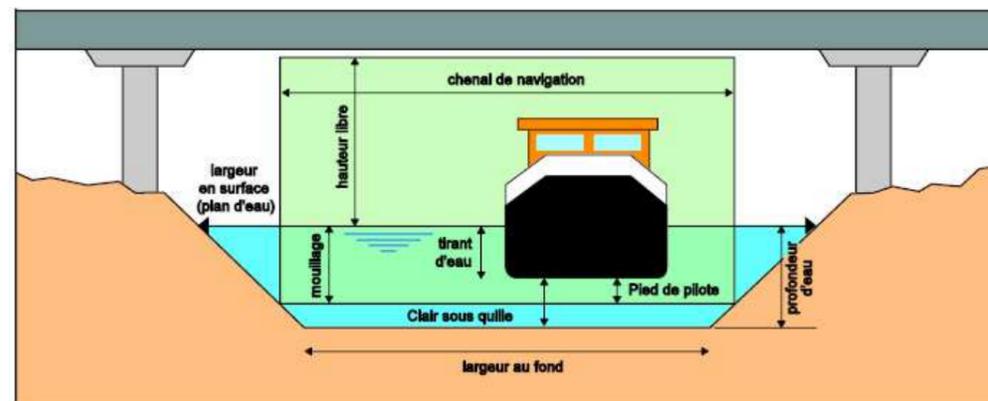


Figure 2 : Section courante canal coupe

Le rectangle de navigation (en vert sur la figure ci-avant) minimal à assurer doit être égal à 38 m de large sur 4 m de mouillage (profondeur sous le plan d'eau) et 7 m de hauteur libre (hauteur disponible entre le plan d'eau et les ouvrages d'art).

Le niveau de berge est situé à 1,50m du niveau normal de navigation.

Le canal est conçu pour permettre en section courante une vitesse de navigation maximale comprise entre 10 km/h et 16,5 km/h selon le type de bateau et leur charge. Les protections des berges sont dimensionnées pour ces vitesses.

#### 2.1.2 Critères géométriques pour le tracé en plan

Le schéma ci-dessous présente de façon générale les critères géométriques de conception et des temps de transport-type.

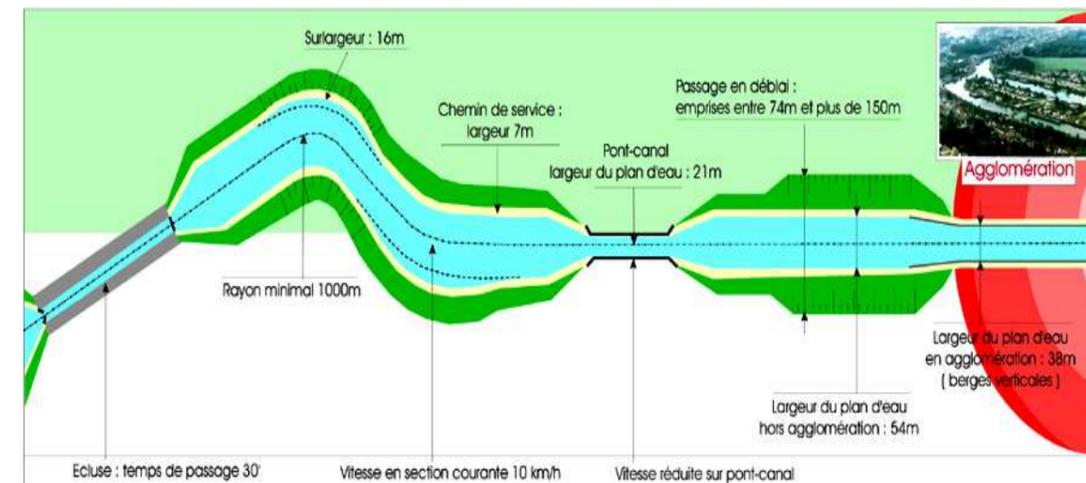


Figure 3 : Eléments de description des critères géométriques de conception et des temps de transport-type

##### 2.1.2.1 Valeur limite du rayon des courbes

Le tracé en plan est contraint par les objectifs du projet à Grand Gabarit (vitesse de circulation et conditions de navigation bien particulières). Les rayons de courbures sont ainsi imposés et très rigides, constituant d'importantes contraintes pour l'optimisation du calage géométrique du tracé, notamment pour éviter les enjeux environnementaux.

La valeur limite normale est égale à 1 000 m.

La valeur limite réduite est égale à 750 m.

# Etude d'impact

## 2.1.2.2 Surlargeurs dans les courbes

Pour les courbes ayant des rayons inférieurs à 2 050 m, le rectangle de navigation intègre une surlargeur. La surlargeur s'applique a priori en extérieur de la courbe, mais peut s'adapter aux conditions particulières de chaque site. La variation de largeur s'applique en amont et en aval de la courbe considérée. Cette variation s'applique sur une longueur de  $2 \times 185 \text{ m} = 370 \text{ m}$  (185 m = la longueur de convoi poussé le plus long admis).

## 2.1.2.3 Distances de visibilité

Le changement de largeur du canal doit permettre l'anticipation des manœuvres. On considère ainsi qu'il est nécessaire que la visibilité soit égale à trois fois la longueur du plus long convoi possible, soit 560 m au total.

Au-delà des changements de largeur du canal, la distance de visibilité s'applique d'une manière générale à l'égard de tout obstacle. En particulier elle s'applique à l'égard des piles de pont en berge de canal.

## 2.1.3 Profils en travers des talus

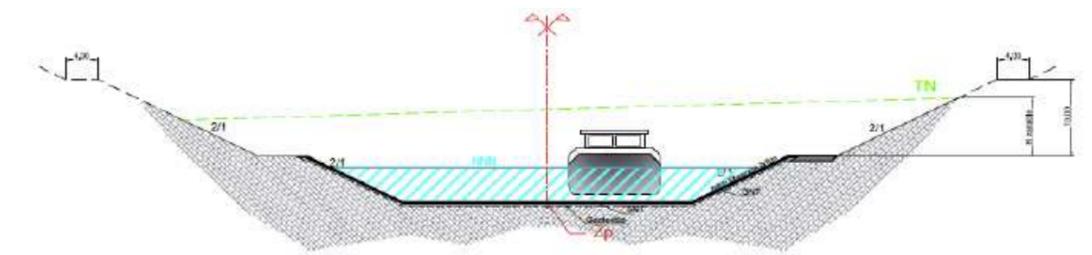
Le projet doit répondre à des critères spécifiques permettant la navigation de bateaux à grand gabarit (voir chapitre 2.1). Le profil en travers résultant de ces caractéristiques de navigation s'insère lui-même dans des configurations de terrain différentes. Ainsi, en fonction de la topographie traversée, le canal sera construit en déblai ou en remblai. Les profils en travers types retenus sont les suivants :

### En déblais :

Les talus dans les limons ou matériaux associés sont stables naturellement pour une pente de 2H/1V (soit des pentes de 50% ou 26,6°), dans la limite d'une dizaine de mètres d'épaisseur pour les grands déblais. Au-delà, l'épaisseur des limons est telle que la stabilité peut nécessiter des dispositions constructives complémentaires : par exemple des bermes intermédiaires ou un masque poids en limons traités (en grisé sur la figure 26 en situation de grand déblai).

Les talus dans la craie altérée et la craie franche sont stables naturellement pour une pente de 3H/2V (66% ou 33°).

La partie la plus profonde en déblai (secteur d'Ytres), compte tenu de la nature des craies saines attendues, peut être réalisée avec un talus redressé à 1H/5V (pente très raide) afin de minimiser les emprises et les volumes de matériaux à extraire des déblais. Un confortement par clouage peut être prévu selon les cas.



Nota : La PST sera traitée sur 30cm

Figure 4: Profil type des déblais courants

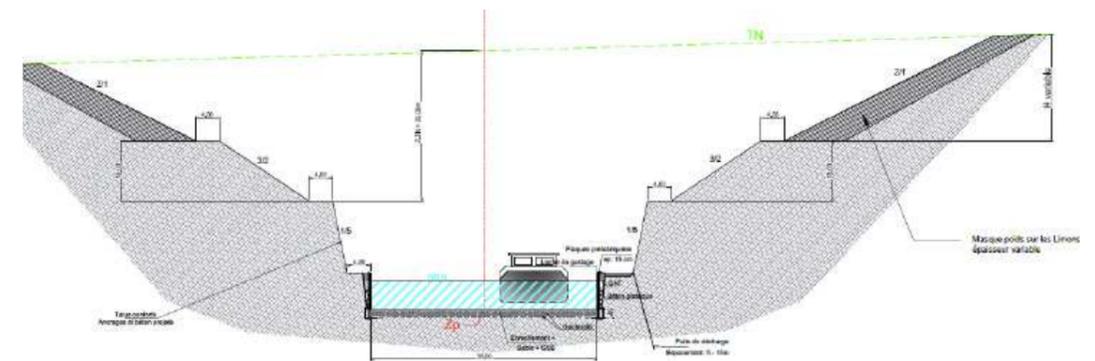


Figure 5: Profil type en situation de grand déblai

### En remblais :

La pente des talus est de 2H/1V, cette pente pourra être portée à 3H/2V dans certains cas et après étude spécifique des zones de terrassement.

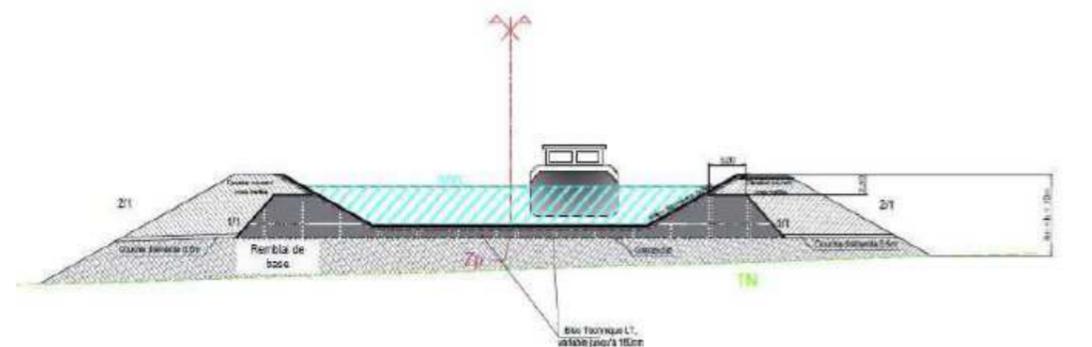


Figure 6: Profil type des remblais courants

NB : en déblais comme en remblais, réalisation d'un chemin de service d'un seul côté du canal

## 2.2 CAPACITE DU CANAL ET MODALITES D'EXPLOITATION

Le canal Seine-Nord Europe permet donc le passage de convois de 4 400 tonnes (contre 650 tonnes au plus pour le canal du Nord) en trois niveaux superposés de conteneurs.

Sa capacité est de 38 millions de tonnes par an ce qui représente l'équivalent de 1,6 million de poids lourds (4 à 6 000 par jour). Elle est essentiellement conditionnée par les caractéristiques des écluses. Le temps de transit est estimé entre 15 et 18 heures de Compiègne à Aubencheul-au-Bac. Le Canal Seine-Nord Europe sera ouvert à la navigation 24h/24, 362 jours par an.

### 2.2.1 *Durée de transit*

La durée de transit visée, nécessaire aux bateaux pour relier les points situés à l'avant-port aval de l'écluse de Montmacq au canal Dunkerque-Escaut, est comprise entre 13h00 et 17h00, selon la taille et le chargement du bateau.

Cette durée de transit est calculée hors arrêts à l'initiative des bateliers, arrêts liés aux conditions exceptionnelles d'étiage précisées dans le programme fonctionnel, arrêts liés aux autres conditions climatiques exceptionnelles (vent, glace).

### 2.2.2 *Temps de passage aux écluses*

Pour un bateau, le passage aux écluses est consommateur de temps. En effet le passage à l'écluse implique un ralentissement du bateau et le passage en tant que tel à l'écluse. Ce passage est décomposé comme suit :

- ouverture ou fermeture des portes,
- mise en place des systèmes de protection des portes amont,
- vidange ou remplissage du sas.

La durée de ces opérations d'éclusage conditionne la capacité du canal en matière de trafic. Leur optimisation est donc cruciale et a dû être anticipée dès les phases d'études.

La durée maximale de vidange ou remplissage du sas est fixée entre 10 et 15 minutes, en fonction de la hauteur de l'écluse.

## 2.3 LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DURABLE DU PROJET

La réalisation de la liaison fluviale à grand gabarit Seine-Nord Europe s'inscrit dans une politique européenne de rééquilibrage des modes de transport de marchandise en faveur des modes les moins polluants. La maîtrise d'ouvrage dans le cadre de sa politique environnementale souhaite de plus offrir une infrastructure respectueuse de l'environnement. Cette politique a été déclinée dans le cadre des études d'avant-projet sommaire du canal Seine-Nord Europe en objectifs de performance environnementale. Ces objectifs ont pour ambition, d'une part d'anticiper la réglementation qui sera applicable au moment de la mise en service et lors de l'exploitation du canal et d'autre part, de définir les mesures d'accompagnement permettant d'accentuer la contribution du projet au développement durable. Ils seront précisés au fur et à mesure de l'avancement du projet pour les phases de construction et d'exploitation. C'est à dire que chaque objectif sera détaillé en actions, chaque action sera elle-même qualifiée en termes de délai, de niveau de performance, de moyens et de suivi.

### 2.3.1 *Objectif n°1 : Préserver les milieux naturels et s'intégrer dans la trame verte et bleue*

Un travail important a été effectué pour repérer les milieux sensibles et pour caractériser grâce notamment à des inventaires naturalistes leur richesse biologique.

#### 2.3.1.1 *Objectif 1a : Mieux connaître les milieux naturels pour mieux les protéger*

Un bilan de l'état de conservation ou de restauration des milieux naturels sensibles sera établi à intervalles réguliers et au moins pendant 10 ans après la mise en service du canal. Il permettra d'évaluer l'efficacité des mesures réalisées en faveur des milieux naturels afin de confirmer l'absence d'impact significatif, une fois l'infrastructure mise en service. Le suivi des mesures se fera à travers un Observatoire de l'Environnement qui impliquera l'ensemble des acteurs locaux en charge de la protection des milieux naturels.



## 2.3.1.2 Objectif 1b : S'orienter vers le tracé de moindre impact environnemental

Le projet de canal Seine-Nord Europe a été conçu dans le respect de la démarche « Eviter, Réduire, Compenser ». Cette démarche se fonde sur le principe d'intégration des questions environnementales aux données de conception du projet, au même titre que les autres éléments techniques ou financiers. Il s'agit, en premier lieu, de concevoir le projet en évitant au mieux les impacts environnementaux, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation...). Dans cet esprit, les études de conception ont permis de proposer un tracé de moindre impact évitant au maximum les sites remarquables et les habitats naturels sensibles (par exemple dans le secteur de la Sensée) et la vallée de la Somme sera traversée par un pont-canal de 1330 m de long, respectant la continuité du corridor écologique constitué par le fleuve. Dans un second temps, lorsque le passage en milieu sensible était inévitable, des mesures de réduction ont été prévues pour minimiser l'impact du projet.

Des mesures compensatoires sont prévues pour compenser les impacts sur les différents types de milieux et d'habitats impactés. Aux aménagements écologiques « lourds » de certains secteurs pour recréer, réhabiliter ou restaurer des milieux fonctionnels, s'ajouteront des actions de préservation de milieux existants ainsi que des aménagements plus légers tels que la plantation de haies, la création de mares, la réalisation de gîtes, nichoirs ou abris pour les chiroptères ou les oiseaux.

Les principes qui conduisent à définir la meilleure variante d'un point de vue environnemental sont :

- rechercher prioritairement les solutions techniques permettant d'éviter les zones présentant des plantes protégées, des plantes hôtes d'insectes protégés ou des habitats naturels d'animaux protégés ;
- rechercher prioritairement les solutions techniques permettant d'éviter toute incidence, directe ou indirecte, sur les habitats naturels des sites Natura 2000 (ZPS et ZSC) ;
- établir une étude d'incidence conforme à l'article 6 de la directive CEE 92/43 pour l'ensemble des sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés par le projet, y compris pour la ZICO des étangs et marais de la Somme ;
- rechercher prioritairement les solutions techniques permettant d'éviter les zones d'inventaires et plus généralement les sites abritant des espèces rares ou menacées ;
- assurer le maintien de la continuité biologique entre les milieux naturels et l'efficacité des aménagements de rétablissement des axes de déplacement de la faune dans l'aire d'étude. Chaque fois que cela est possible améliorer la fonctionnalité des corridors existants.

Ces principes seront également appliqués en phase d'avant-projet détaillé et après la mise en service du canal pour définir les méthodes de réalisation et d'exploitation du canal.

## 2.3.1.3 Objectif 1c : Intégrer le projet dans la trame verte et bleue.

Le nouveau canal va interagir avec les territoires, impactant leur fonctionnement et les échanges au sein du maillage écologique traversé. Que les milieux soient ordinaires ou remarquables, les enjeux sont doubles :

- atténuer les effets de coupure : Les continuités écologiques existantes seront préservées au maximum dès le stade de la conception, par l'adoption de berges inclinées (profil trapézoïdal), la création de 39 sorties d'eau, de deux plages de remontée à Montmacq et Chiry-Ourscamps, et d'un passage supérieur entre Hermies et Ruyaulcourt pour la grande faune (la possibilité d'un second passage sera étudiée).

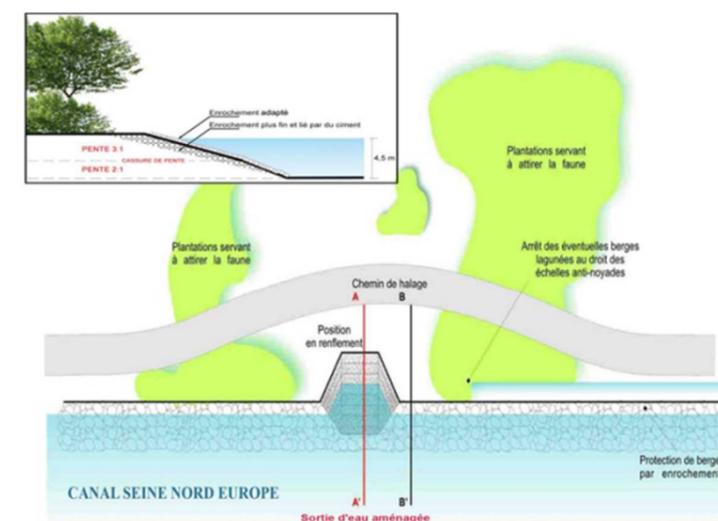


Figure 7 : Schéma de principe d'une sortie d'eau (source : setec, Biotope)

- intégrer le canal dans la trame verte et bleue : le Canal Seine-Nord Europe constituera un milieu vivant auquel d'importants aménagements écologiques seront connectés. Berges lagunées, annexes hydrauliques, boisements, haies et talus végétalisés sont autant d'éléments qui constituent de véritables opportunités de connexion et de diversification des milieux. Le canal en lui-même constituera un nouvel axe de déplacement pour la faune et la flore, un nouveau lien pour reconnecter certains réservoirs biologiques. 25 km de berges lagunées et les 17 ha d'annexes hydrauliques ont été prévus. Ils permettront le développement de différentes espèces faunistiques et floristiques et joueront le rôle de « poumon vert » du canal.

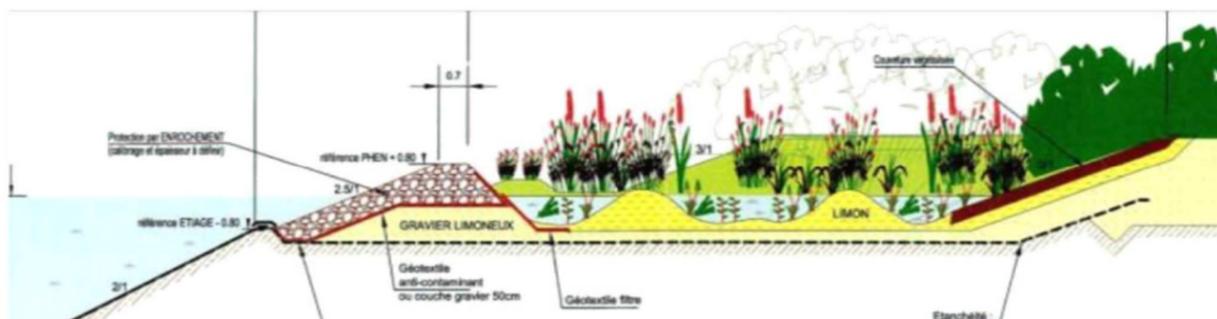


Figure 8 : Coupe type d'une berge lagunée

L'ensemble de ces aménagements constitue une opportunité pour la restauration et la création d'habitats favorables au développement de la faune et la flore sur un vaste territoire.

### 2.3.2 Objectif n°2 : Respecter la ressource en eau et atteindre un bon potentiel écologique

#### 2.3.2.1 Objectif 2a : Préserver la ressource et respecter l'atteinte du bon état écologique sur les cours d'eau de la zone d'étude

La directive Cadre sur l'eau définit également un objectif d'atteinte d'un bon potentiel écologique pour les masses d'eau artificielles, tel que le Canal Seine-Nord Europe.

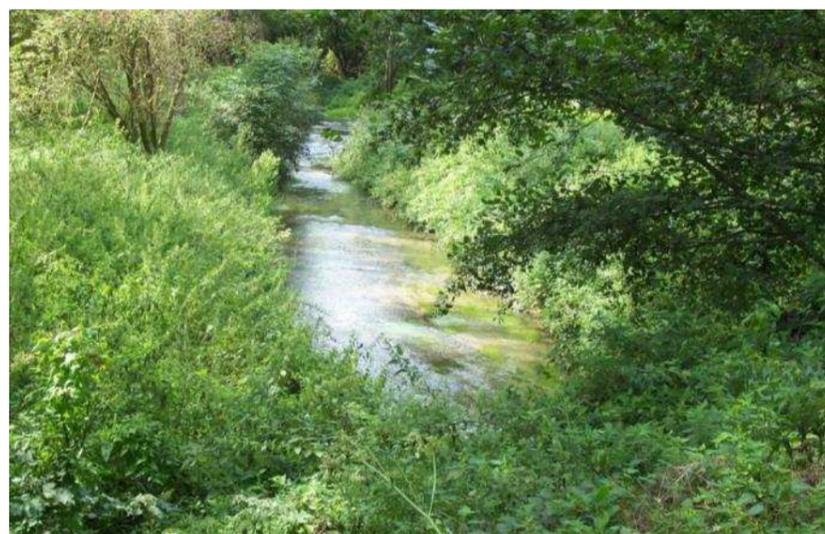


Photo 1 : L'eau, un milieu vivant

L'atteinte des objectifs définis dans la Directive Cadre sur l'Eau, implique concrètement de :

- définir un système d'alimentation en eau du canal économe et respectueux des milieux aquatiques. Pour cela un débit limite en deçà duquel il n'est plus possible de prélever dans les cours d'eau est défini.
- interdire les prélèvements à partir des ressources en eau souterraines, jugées trop fragiles sur toute l'aire d'étude ;
- rechercher prioritairement les solutions techniques permettant de minimiser les rescindements de cours d'eau et de maintenir l'intégrité des zones humides, notamment de la vallée de l'Oise, de la Somme et de la Sensée. Il s'agit en particulier de maintenir, pour l'Oise - en dehors des zones habitées - les crues faiblement débordantes afin de préserver les zones humides associées à la rivière ;
- rechercher prioritairement toutes les solutions techniques permettant de maintenir la continuité biologique sur les cours d'eau traversés par le projet ;
- étudier la possibilité de remplacer à la faveur du projet tout siphon passant sous les canaux du Nord et latéral à l'Oise par un ouvrage hydraulique assurant les échanges biologiques et de sédiments ;
- privilégier les techniques végétales chaque fois que la protection des berges doit être renforcée sur les cours d'eau traversés par le projet.

#### 2.3.2.2 Objectif 2b : Garantir une bonne qualité de l'eau du canal

Le maintien d'une bonne qualité d'eau dans le canal passe par plusieurs impératifs :

- alimenter le canal à partir d'une ressource de bonne qualité ;
- interdire tout rejet dans le canal susceptible de dégrader la qualité de l'eau ;
- évaluer à priori la qualité de l'eau du canal pour dimensionner les dispositifs nécessaires au maintien de l'objectif ;
- assurer un suivi régulier de la qualité des eaux dans le canal afin de prendre si nécessaire toute disposition pour respecter l'objectif.

### 2.3.2.3 Objectif 2c : Créer un milieu vivant

L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques a souhaité apporter au démarrage des études d'avant-projet une contribution pour faire du canal Seine-Nord Europe un canal vivant.

L'objectif à atteindre pour assurer l'autonomie hydrobiologique du canal est double :

- l'aménagement des berges doit permettre partout où cela est techniquement possible et économiquement envisageable, l'installation de berges lagunées. Il s'agit d'espaces latéraux, en eau, connectés de manière discontinue au canal et recréant des zones favorables au développement de la faune piscicole et à l'accueil d'espèces aquatiques ;
- chaque fois que les conditions topographiques ou foncières le permettent, une annexe hydraulique d'une superficie supérieure à 1 ha, constituée de plan d'eau de faible profondeur et de prairies hygrophiles sera connectée à chacun des biefs composant l'escalier d'eau du canal Seine-Nord Europe.

L'évolution biologique de ces aménagements sera régulièrement suivie dans le cadre de l'Observatoire de l'environnement.

### 2.3.3 Objectif n°3 : Intégrer le projet dans l'environnement humain

#### 2.3.3.1 Objectif 3a : Concevoir un projet d'aménagement du territoire intégrant usages, paysage et patrimoine

La Canal Seine-Nord Europe va constituer un nouvel axe à la fois de coupure et de communication au sein des territoires traversés. L'évolution des usages et des échanges sur le territoire a donc été intégrée comme une problématique essentielle dans la réalisation du canal.

Le premier enjeu consiste à limiter l'emprise du projet, notamment sur les surfaces agricoles pour ne pas impacter trop fortement la profession. Une procédure d'aménagement foncier a été engagée afin d'optimiser la nouvelle répartition des terres. Cet aménagement sera accompagné de différentes prescriptions environnementales, prévoyant la création de haies, la préservation des cours d'eau ou encore des bois et prairies. Les zones de dépôt du projet seront, quant à elles, remises en cultures ou reboisées. Les délaissés seront évités.

Ensuite, le rétablissement des cheminements apparaît également comme une priorité avec la réalisation de 71 ouvrages de rétablissement routier. Les abords du canal seront aménagés pour favoriser les mobilités douces et pour permettre la réalisation de différents usages (activité de pêche, activité de plaisance, zone de loisirs sur le bassin réservoir de Louette...).

Concernant l'intégration paysagère, le respect de l'identité des territoires a été défini comme une priorité. Ce travail, ainsi que le traitement architectural des ouvrages qui sont étroitement liés, est confié à des concepteurs reconnus par leurs pairs. La conception de l'identité de projet et la déclinaison de la politique d'aménagement paysager est mise en cohérence avec les enjeux écologiques cités ci-dessus.

Enfin, la préservation du patrimoine culturel a été intégrée dans la réflexion liée aux enjeux environnementaux. Ainsi, les diagnostics et fouilles archéologiques ont déjà été engagés sur le tracé afin de préserver tout vestige qui y serait enfoui. Des dispositifs d'intégration visuels seront prévus pour préserver les sites patrimoniaux historiques localisés à proximité du projet.



Photo 2 : Fouille à Havrincourt (source : INRAP)

#### 2.3.3.2 Objectif 3b : Limiter les impacts sur les terres et activités agricoles

La SCSNE s'est engagée sur plusieurs axes de réduction de l'impact du projet sur l'agriculture :

- réalisation d'aménagements fonciers avec inclusion d'emprise sur de vastes périmètres et constitution par la SAFER de réserves foncières importantes dans les futurs périmètres d'aménagement foncier pour réduire le prélèvement foncier (au maximum 2.5% de la superficie des périmètres alors que le seuil réglementaire est de 5%),
- financement de programmes de travaux connexes à l'aménagement foncier permettant de reconstituer un réseau de voiries adapté et de mettre en œuvre les prescriptions environnementales liées à l'aménagement foncier,
- concertation avec la profession agricole en vue d'enrichir les études aux différentes étapes de conception et de réalisation du projet.

Les réseaux d'irrigation et de drainage seront rétablis de manière à offrir une fonctionnalité identique à la situation actuelle.

Afin de limiter les allongements de parcours ou désenclaver les parcelles, les ouvrages de restauration des circulations impactés par le CSNE seront rétablis, dans la mesure du possible, soit directement par la SCSNE pour les zones non remembrées, soit lors de la réalisation des travaux connexes à l'aménagement foncier. Les rétablissements de voiries nationales, départementales ou communales permettront le passage de gros engins de récolte. Il pourra, de plus, être prévu, dans le cadre des études d'avant-projet détaillé, la réalisation de rétablissement à usage exclusivement agricole pour desservir des secteurs présentant un enjeu important et qui resteraient toutefois enclavés.

Enfin, la maîtrise d'ouvrage a signé en 2008 différents protocoles d'indemnisation avec les organisations professionnelles agricoles (Chambres d'Agriculture, Fédérations Départementales des Syndicats d'Exploitants Agricoles, syndicats départementaux de la propriété agricole, ...) et les services départementaux de France-Domaine.

### 2.3.3.3 Objectifs n° 3c : Maîtriser les risques, les pollutions et les nuisances

Le transport fluvial est le mode de transport le plus respectueux de l'environnement. Les méthodes de construction et d'exploitation de l'infrastructure qui le supportent se doivent d'être exemplaires d'un point de vue environnemental.



Photo 3 : Transport d'hydrocarbures sur le Rhin (source : VNF)

#### ✚ Maîtrise des risques

Les risques doivent être maîtrisés, dont ceux liés aux inondations. Cela implique :

- d'assurer au minimum la neutralité hydraulique du projet pour l'ensemble des cours d'eau de l'aire d'étude ainsi qu'à l'aval ;
- de rechercher l'ensemble des solutions visant à réduire le risque d'exposition des populations aux inondations ;
- de garantir que les solutions proposées concourent à une politique coordonnée de lutte contre les inondations au niveau du bassin versant tout en préservant les milieux naturels et notamment les zones humides.

#### ✚ Maîtrise des pollutions et nuisances liées au chantier

La principale source de nuisance du projet envers les populations riveraines et l'environnement est sans aucun doute la phase de construction de l'ouvrage.

La phase chantier revêtira une attention toute particulière sur les interactions possibles entre la conduite des travaux et les atteintes aux milieux naturels, les enjeux résidant dans la maîtrise des risques de dommages à ces milieux. Pour atteindre les objectifs de performance souhaités et garantir une maîtrise optimale des nuisances, un système de management environnemental de haute qualité sera mis en place, permettant l'obtention d'une certification ISO 14001, HQE infrastructures ou équivalente. Cette démarche permet d'identifier chaque impact du chantier afin de proposer des solutions visant à le supprimer, le réduire ou le maîtriser. Elle peut être certifiée par un organisme extérieur agréé.

Le niveau de qualité du système de management de l'environnement sera un des critères de choix pour sélectionner les entreprises les plus à même de réaliser le canal Seine-Nord Europe.

#### ✚ Maîtrise des pollutions et nuisances liées l'exploitation

Les méthodes d'exploitation du canal devront être conformes à la politique environnementale de VNF, ainsi qu'à l'ensemble des instructions techniques qui en découlent. Les aspects suivants sont concernés en priorité :

**Déchets** : Dans la gestion des déchets issus des activités de maintenance ou produits par la navigation, il sera recherché systématiquement :

- une diminution de la quantité de déchets produits (lutte contre le gaspillage) à la source ;
- une réduction de la nocivité des produits en choisissant les plus respectueux de l'environnement (exemple : produits biodégradables) ;

- la collecte et stockage des déchets de la manière la plus sélective possible, afin de permettre le traitement ultérieur le mieux adapté, techniquement et économiquement ;
- l'élimination confiée exclusivement à des filières autorisées.

**Entretien et maintenance** : Dans la maintenance des ouvrages et des équipements ou l'entretien des espaces attenants au canal, il est envisagé d'utiliser des produits biodégradables et de suivre les pratiques de VNF pour ce qui concerne les matériaux de dragage.

**Plates-formes** : Au cours de l'exploitation des plates-formes, il est envisagé :

- le traitement des eaux résiduaires ;
- la récupération des déchets de la batellerie ;
- le traitement de pollutions chroniques et accidentelles liées au trafic, au transport et aux opérations de transbordement.

## 2.3.4 Objectif n°4 : Concevoir un projet « durable »

### 2.3.4.1 Objectif 4a : Prendre en compte le changement climatique

Le schéma d'alimentation en eau, basé sur une utilisation de l'eau de l'Oise prend en compte l'évolution des usages et la raréfaction de la ressource en eau du fait du changement climatique. L'augmentation de la durée moyenne des durées d'étiage en lien avec le Changement Climatique pourrait conduire à une utilisation plus fréquente du bassin réservoir, voire à la possibilité de restreindre plus régulièrement la navigation dans le cas du scénario le plus pessimiste. Néanmoins, le système alimentaire actuellement dimensionné pour le projet est robuste et permet de garantir le maintien de la navigation durant 6 mois d'étiage continu.

### 2.3.4.2 Objectif 4b : Intégrer au projet la production d'énergies renouvelables

Les besoins en énergie du canal sont multiples : l'alimentation des pompes de recyclage d'eau, l'éclairage, le fonctionnement des ouvrages, le fonctionnement des bâtiments... Un objectif est de limiter le plus possible la consommation nette d'énergie pour le fonctionnement du canal. Parmi les activités complémentaires définies dans le cadre du projet, la production d'énergie renouvelable apparaît incontournable. De la pose de panneaux solaires sur les bâtiments à l'implantation d'éoliennes sur les emprises du projet, toutes les opportunités seront étudiées.

### 2.3.4.3 Objectif 4c : Concevoir des plateformes multimodales performantes et durables

La multimodalité, qui est au cœur du fonctionnement des plates-formes d'activités, est un facteur puissant pour minimiser la longueur des trajets routiers et augmenter les trafics par desserte ferroviaire. La SCSNE souhaite s'engager plus avant dans la promotion des principes du développement durable en favorisant l'émergence de plates-formes multimodales à forte valeur ajoutée environnementale. Cela induit de réduire au maximum les impacts potentiels des activités présentes sur la zone tout en garantissant leurs performances économiques.



Figure 9 : Photomontage : Plateforme de Péronne – Haute Picardie

### 2.3.4.4 Une démarche d'écoconception

Il est attendu des maîtres d'œuvre du projet une démarche spécifique d'écoconception et d'optimisation du projet au regard des objectifs de développement durable. Du béton des écluses à l'agrafe du paillage en plein air, la recherche de l'amélioration de l'empreinte environnementale, sociale et sociétale doit être permanente et retranscrite dans les outils de suivi mis en place. Certains sujets sont aujourd'hui bien identifiés quand d'autres n'ont pas encore été abordés compte tenu de l'état d'avancement des études. Ils seront approfondis dans les études ultérieures. Ces sujets concernent notamment

- La valorisation des matériaux excédentaires issus de chantiers ;
- Le recours au report modal pour le transport des déblais et déchets de chantier ;
- L'intégration du béton bois et de matériaux recyclés ou de sédiments dans la conception des ouvrages ;
- La conception de bâtiments HQE ou équivalents ;
- L'alimentation en énergie renouvelable (panneaux solaires) des équipements isolés ;
- L'enfouissement des déchets d'espèces invasives sous les dépôts définitifs.

## 2.4 L'OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT

Suite à l'enquête de déclaration d'utilité publique de 2007, VNF a créé un observatoire de l'environnement afin de suivre les principaux effets du projet sur l'environnement pendant et après la construction du canal Seine-Nord Europe, sur une période étendue à 10 ans après la mise en service de l'infrastructure. Cet observatoire a travaillé de 2009 à 2017 et a été réinstallé officiellement par la SCSNE en janvier 2019.

L'Observatoire est organisé autour d'un comité de suivi et de trois commissions spécialisées sur les thèmes de l'hydraulique, de la biodiversité et du paysage. Le comité de suivi et les commissions thématiques regroupent des experts reconnus, indépendants ou issus d'organismes spécialisés, ainsi que des représentants d'associations de protection de l'environnement, des services de l'Etat et des collectivités membres du Conseil de surveillance (Région Hauts-de-France et Départements de l'Oise, de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord).

Les objectifs de l'Observatoire sont les suivants :

- Garantir l'insertion du projet dans son environnement sur le long terme ;
- Assurer la transparence vis-à-vis de l'ensemble des parties prenantes ;
- Satisfaire aux obligations de la LOTI ;
- Capitaliser l'expérience acquise.

L'observatoire dresse et valide l'état de référence de l'environnement avant travaux, élabore un programme de suivi et vérifiera l'efficacité des mesures mises en œuvre pour garantir l'insertion du projet. Il a également un rôle de conseil et d'orientation auprès du maître d'ouvrage et émettra un avis sur les études de conception.

## 2.5 L'AMBITION ARCHITECTURALE ET PAYSAGÈRE DU PROJET

Nouveau maillon fort du réseau européen du transport fluvial, le canal Seine - Nord Europe n'est pour autant pas seulement conçu comme une infrastructure autonome et fermée sur ses seules caractéristiques techniques, fonctionnelles et économiques. Par l'immense miroir d'eau qu'il va offrir, par les dimensions hors du commun qu'il va prendre, par les dynamiques fortes qu'il va générer, par les usages qu'il va permettre, le canal est voulu et conçu comme un véritable projet de territoire.

107 km de longueur, 50 à 150 m d'emprise, 55 millions de mètres cubes de terre déplacés, une soixantaine de ponts routiers et ferroviaires à créer, des ponts canaux à bâtir, dont celui de franchissement de la Somme (1300 m - futur plus long pont-canal d'Europe), mais aussi des plateformes d'activités, des quais céréaliers, des quais de transbordement, des équipements de plaisance, des bassins-réservoirs; de nouveaux usages : pour la plaisance, la promenade, le vélo, le VTT, la pêche, ... ; un immense réaménagement foncier ; de nouveaux milieux écologiques recréés - nouveaux reliefs, nouvelles séquences de rivières, nouvelles zones humides, nouvelles pelouses calcicoles, nouveaux bois... Tous ces chiffres hors du commun appellent une ambition qualitative d'aménagement à la hauteur du projet.

Pour porter cette ambition, le paysage du canal - son résultat tel qu'il se verra et se vivra - ne doit pas être la conséquence plus ou moins hasardeuse des décisions qui auront intégré des « contraintes » techniques, réglementaires, financières ou politiques, examinées et traitées de manière sectorielle. Il doit au contraire s'afficher comme la cause commune à l'ensemble des décisions d'aménagement. Chaque choix est créateur du paysage et contribue à le dessiner : depuis le choix le plus stratégique et global (le tracé du canal en plan et en long par exemple), jusqu'au choix le plus technique et local (la clôture, son emplacement, sa forme et sa couleur par exemple). Chacun des spécialistes est donc concerné, et l'ambition paysagère n'est pas un domaine à côté des autres, encore moins le seul domaine des plantations où on le cantonne parfois : le paysage est au cœur des décisions d'aménagement. Il concerne la géométrie et les tracés, les terrassements, les ouvrages d'art, la géotechnique et l'hydraulique, l'écologie, les équipements, la gestion et l'exploitation, etc.

Chacun des choix dans tous ces domaines doit contribuer à construire le paysage voulu du canal dans les territoires. Cette volonté paysagère (quel paysage veut-on) doit donc présider aux choix d'aménagement et se définir en amont, de façon globale et transversale, pour se décliner ensuite et faciliter l'intégration des orientations et des principes de paysage dans les dispositions techniques de conception, puis dans la réalisation.



# Etude d'impact

---

C'est cette démarche de projet de paysage, ambitieuse et globale, que la SCSNE attend des prestataires maîtres d'œuvre de l'opération. Elle devra s'affirmer fortement dans la composition des équipes, dans la répartition des tâches, dans l'organisation du travail. Les concepteurs paysagistes et architectes d'ouvrage d'art doivent être au cœur du dispositif de maîtrise d'œuvre, en relation avec l'ensemble des métiers concernés.

### 3 DESCRIPTION DU PROJET

#### 3.1 L'ESCALIER D'EAU DU CANAL SEINE NORD EUROPE

On entend par escalier d'eau du canal une succession de marches constituées des écluses et des biefs horizontaux. L'escalier d'eau du canal Seine-Nord Europe comporte 7 biefs séparés par 6 écluses. Le bief de partage est situé entre Allaines et Marquion. Il s'agit du bief dont l'altitude est la plus élevée. Le bassin réservoir est implanté sur ce bief afin d'alimenter le canal de façon gravitaire pendant les périodes où il est utilisé.

Sur le schéma ci-dessous, NNN est le niveau normal de navigation (NNN). Chacune des « marches d'escalier » représente une écluse.

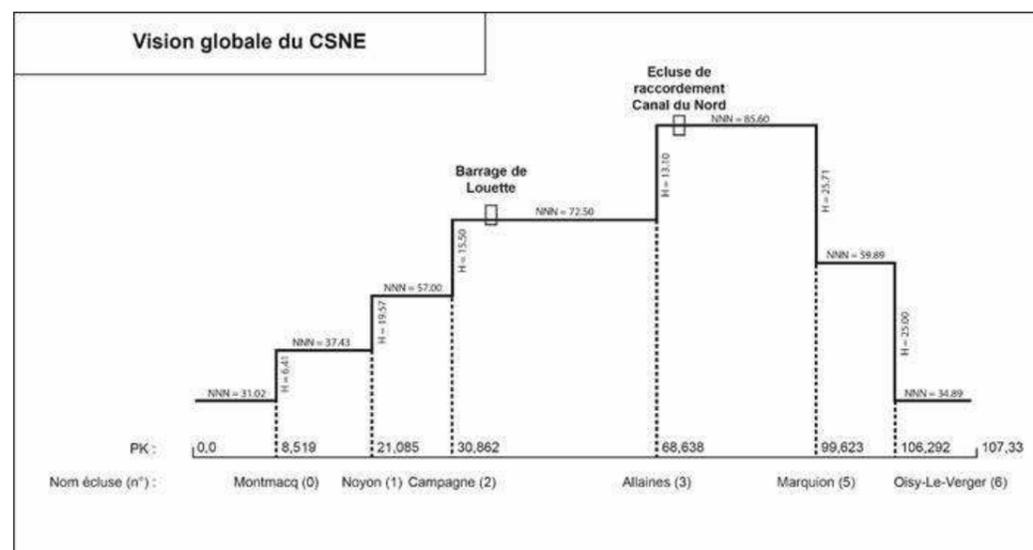


Figure 10 : Escalier d'eau du projet

Le tableau ci-après indique les altitudes de chacun des biefs du projet ainsi que les points kilométriques matérialisant les extrémités de chacun de ces biefs.

	PK Début	PK Fin	Plafond	NNN
<b>Bief 1</b>	0+000	08+519	26,52	31,02
<b>Bief 2</b>	08+519	21+085	32,93	37,43
<b>Bief 3</b>	21+085	30+862	52,50	57,00
<b>Bief 4</b>	30+862	68+637	68,00	72,50
<b>Bief 5</b>	68+637	99+623	81,10	85,60
<b>Bief 6</b>	99+623	106+292	55,39	59,89
<b>Bief 7</b>	106+292	107+345	29,89	34,89

Tableau 1: Escalier d'eau

Enfin, le schéma ci-dessous permet de localiser les écluses et biefs sur le territoire traversé par le projet. Le projet de canal Seine Nord Europe y est représenté en bleu pointillé. Les écluses, matérialisées par les points rouges, délimitent chacun des biefs.

# Etude d'impact

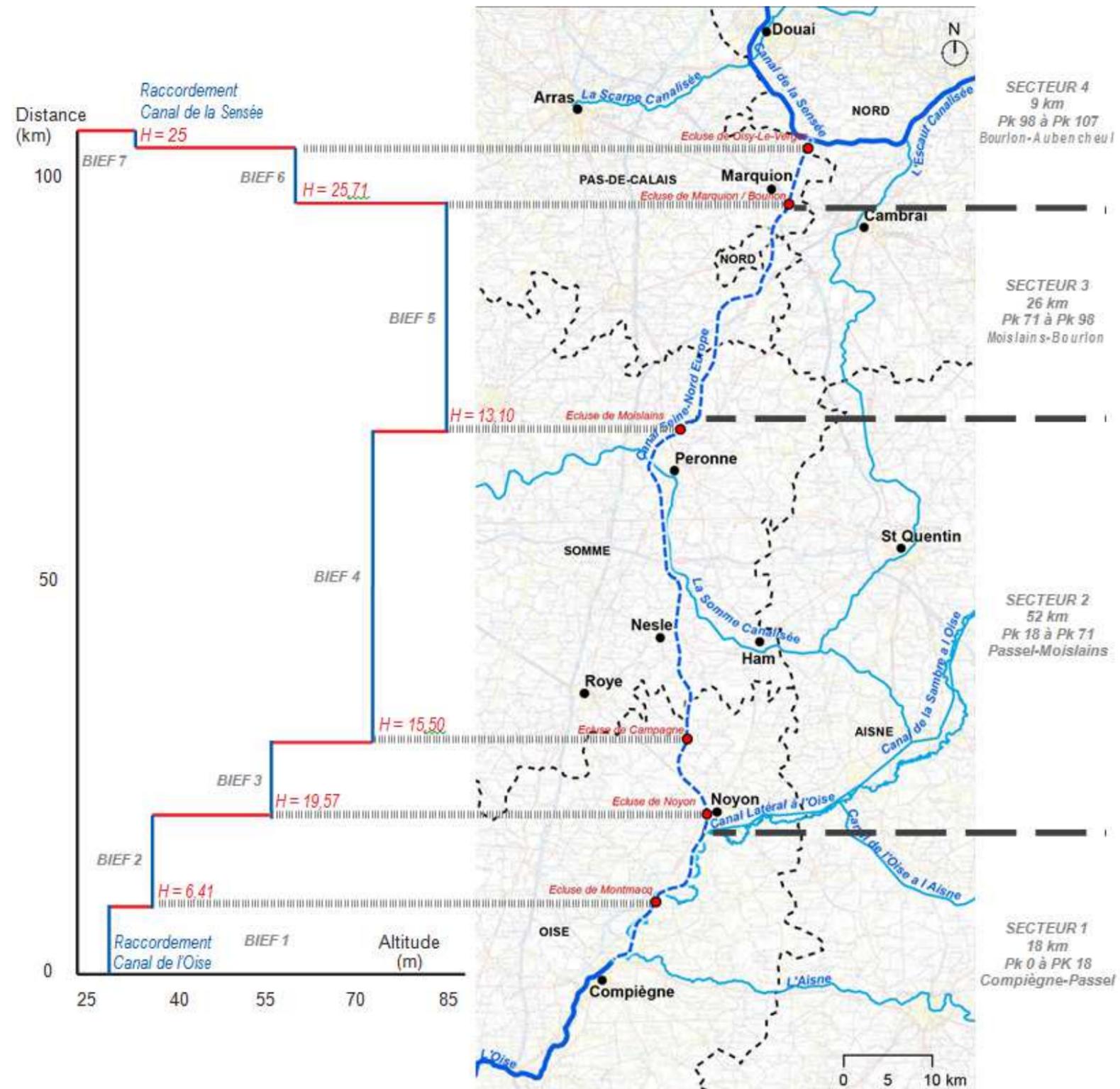


Figure 11 : Localisation des écluses et biefs sur le tracé du projet

## 3.2 LE TRACE DU PROJET

Le plan des travaux présenté en tout début d'atlas cartographique (Pièce B11) illustre le tracé détaillé du projet. Ce plan représente le tracé de référence du projet, ainsi que la bande déclarée d'utilité publique. Le tracé de référence est le tracé retenu au stade des études d'avant-projet sommaire du projet et présenté aux enquêtes publiques préalables aux déclarations d'utilité publique. Le tracé pourra évoluer au cours des études de conception détaillée (avant-projet puis projet), tout en restant dans la bande déclarée d'utilité publique.

### Quelques définitions :

**Tracé de référence :** Il constitue le tracé le plus élaboré au stade d'avancement des études d'Avant-Projet Sommaire en tenant compte des contraintes économiques, environnementales et techniques. C'est le tracé présenté à l'enquête de déclaration d'utilité publique

**Bande soumise à l'enquête :** C'est un espace centré sur le tracé de référence, d'une largeur de 500 mètres en règle générale, élargie ou rétrécie localement pour tenir compte de contraintes particulières ou d'équipements nécessaires à l'exploitation du canal. Cette bande également désignée sous le terme de bande DUP fait l'objet de l'enquête d'utilité publique. Elle constituera l'assise dans laquelle le tracé définitif pourra être recherché et adopté au cours des études d'Avant-Projet où les expropriations de terrains et bâtiments seront rendues possibles.

**Tracé définitif :** Tracé qui sera établi au cours des études Projet, à l'intérieur de la bande déclarée d'utilité publique. Il permettra de préciser les acquisitions foncières et les réaménagements agricoles ainsi que les emprises réservées définitives dans les documents d'urbanisme.

### 3.2.1 Le bief 1 de Compiègne à Montmacq

La longueur du bief est de 8,6 km environ de Compiègne à Montmacq, limite sud et origine du projet sur l'Oise. Les communes concernées par ce bief, sur la partie du nouveau canal Seine-Nord Europe, sont Compiègne, Clairoix, Choisy-au-Bac, Janville, Longueil-Annel, Le Plessis-Brion, Thourotte, Montmacq, Cambronne-lès-Ribécourt.

Entre Compiègne et Janville, le projet consiste principalement à élargir et approfondir l'Oise canalisée (bief de Venette). Du fait des exigences techniques pour la navigation des convois jusqu'à 185 m de long (rayon de courbure supérieur à 1000 m), le projet nécessite la construction d'un nouveau chenal avec des caractéristiques géométriques adaptées à la navigation de la flotte européenne.

Entre Janville et le Plessis Brion, c'est la rivière qui est aménagée pour permettre la circulation fluviale à grand gabarit. Les eaux de l'Oise et du canal se mélangent donc en un chenal unique, comme c'est déjà le cas à l'aval de Janville. Le tracé du projet au niveau des boucles du Muid, entre Thourotte et Le Plessis-Brion, recoupe les boucles du Muid. Les trois méandres de l'Oise ne sont plus alimentés de façon indépendante mais intégrés dans l'ouvrage et deviennent des annexes hydrauliques. Les eaux de l'Oise et du canal se rejoignent ainsi au niveau des boucles du Muid (PK 6).

Entre le Plessis-Brion et Montmacq le tracé retenu est le tracé en site propre, c'est-à-dire que le canal Seine-Nord Europe se sépare de l'Oise et du canal latéral à l'Oise. Cette option nécessite ainsi de réaliser des rescindements de la rivière pour dégager la place permettant d'insérer le canal Seine-Nord Europe, notamment entre Montmacq et Thourotte

#### PRINCIPES D'AMENAGEMENT DU CANAL SEINE NORD EUROPE

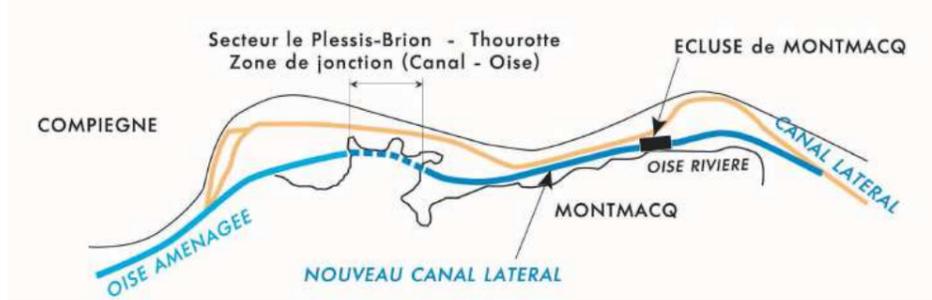


Figure 8 : Principes d'aménagement du canal Seine-Nord Europe sur le premier bief, entre Compiègne et Montmacq

# Etude d'impact

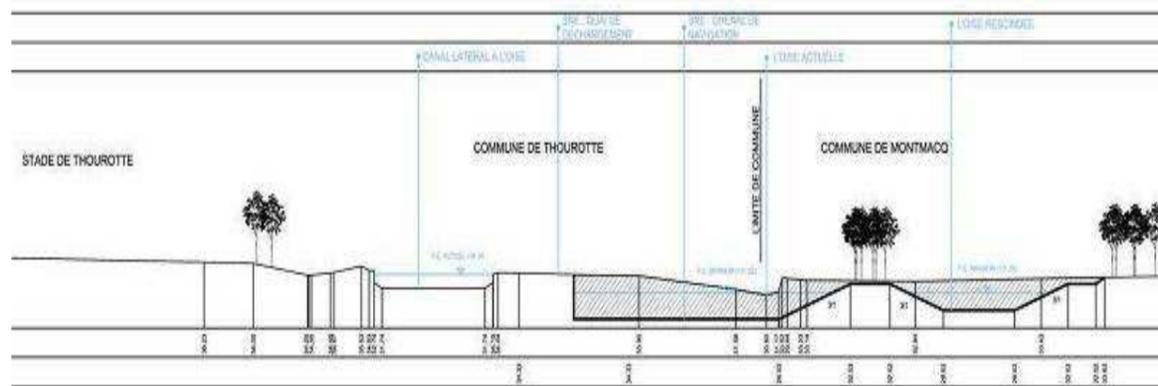


Figure 12 : Vue en coupe du tracé en site propre (source : CNR)

Le niveau de ce premier bief sera contrôlé par le barrage existant de Venette, sur l'Oise aménagée en aval de Compiègne, à l'altitude de 31 m. Le bief se termine par la première écluse du projet, située sur les communes de Cambronne-les-Ribécourt et de Montmacq. Sa hauteur de chute est de 6,4 m. Cette écluse a été implantée directement au nord des secteurs urbanisés, habituellement les plus touchés par les crues, de manière à optimiser les effets positifs apportés par le creusement du canal au regard des fortes crues de l'Oise.

### 3.2.2 Le bief 2 de Montmacq à Noyon

La longueur du bief est de 12 km environ. Les communes concernées par ce bief sont : Montmacq, Cambronne-lès-Ribécourt, Ribécourt-Dreslincourt, Pimprez, Chiry-Ourscamp, Passel, Pont-l'Evêque et Noyon.

La ligne d'eau du bief entre Montmacq et Noyon est calée à une altitude de 37,43 m. À l'extrémité du bief, la nouvelle écluse de Noyon, au niveau du faubourg de Montdidier, a une hauteur de chute de 19,57 m.

Entre l'écluse de Montmacq et la limite communale de Ribécourt-Dreslincourt, le canal Seine-Nord Europe est aménagé en site propre et en remblai. Le passage en remblai permet de réduire les risques d'abaissement de la nappe alluviale dans cette zone écologique sensible. A ce niveau, la rivière Oise, qui est intersectée par le projet, sera rescindée le long du canal Seine-Nord Europe, coté Est.

Le côté ouest, c'est-à-dire, l'espace laissé entre l'ancienne boucle de l'Oise et le nouveau canal, sera maintenu dans une fonction de zone d'expansion des crues.

Environ 400 m avant l'intersection avec la RD40, à Ribécourt, le projet se raccorde au canal latéral à l'Oise existant, qui sera maintenu et aménagé à grand gabarit jusqu'à Passel. Sur ce tronçon, les plans d'eau du canal actuel et du futur canal sont à la même cote : 37,43 m.

Entre Ribécourt et Passel, pour obtenir les caractéristiques techniques d'un canal à grand gabarit, le projet consiste à intégrer le canal Seine-Nord Europe dans le canal latéral à l'Oise en l'élargissant de 19 mètres et en l'approfondissant de 1,5 mètres jusqu'à Passel, puis le projet est aménagé en tracé neuf sur environ 2 km.

Le principe d'un aménagement du canal latéral à l'Oise limite les emprises du projet sur le territoire. Cet élargissement s'opérera vers l'ouest de manière à préserver les milieux naturels et le lit majeur de l'Oise situé à l'est, à l'exception de la traversée de Ribécourt qui donnera lieu à des travaux d'élargissement de part et d'autre du canal existant, étant données les contraintes foncières. Les berges verticales ont été choisies sur ce secteur industriel pour limiter les emprises et permettre le maintien de la navigation pendant les travaux. Ceci donne également l'opportunité de réalisation des quais.

Le tracé du projet depuis Passel jusqu'à la nouvelle écluse de Noyon, à l'extrémité du bief, est ensuite aménagé en tracé neuf sur environ deux kilomètres, en s'écartant à l'ouest vers les premiers contreforts du Mont Renaud. Cette option permet le franchissement de la voie ferrée Jeumont - Creil dans des conditions techniques satisfaisantes. Ce franchissement exceptionnel fera l'objet d'études techniques détaillées notamment pour limiter son impact sur l'habitat à cet endroit.

Plusieurs grands ouvrages d'art seront nécessaires pour le rétablissement des autoroutes, routes nationales et voies ferrées, notamment, outre la voie ferrée Jeumont - Creil, la RN 32 à Pont-l'Evêque dont le franchissement intègre le projet de mise à 2x2 voies du Conseil général de l'Oise.



Figure 13 : Pont routier franchissant la RD 1032 à Noyon (Photomontage Archividéo).

En ce qui concerne les implantations portuaires, les perspectives envisagées au stade actuel des études concernent la zone industrielle de Ribécourt où les entreprises en place auront la possibilité d'aménager des quais de desserte. A cet effet, le tracé du canal intègre des sur-largeurs pour le stationnement des bateaux, sur une longueur d'environ 200 m au droit de chaque entreprise. Un quai de desserte sera également réalisé à Pimprez.



Figure 14 : Visualisation de l'Ecluse de Noyon en situation définitive (photomontage : Archividéo)

Hormis les passages en site propre à Bellerive et Pimprez, la réalisation du canal Seine-Nord Europe consiste à élargir le canal latéral à l'Oise.

Ainsi pour faciliter les travaux, réduire les coûts et supprimer tout empiètement dans le lit majeur de l'Oise, les terrassements se feront sur canal existant avec un décalage de l'axe vers l'Ouest.

### 3.2.3 Le bief 3 de Noyon à Campagne

Les communes concernées par ce bief, d'une longueur de 9,76 km, sont : Noyon, Vauchelles, Porquericourt, Beaurains-lès-Noyon, Sermaize, Catigny et Campagne.

A l'échelle du territoire, les principaux enjeux pris en compte dans la conception du projet sont les suivants :

- l'optimisation de l'emprise foncière du canal ;
- le calage en altitude du niveau du bief, en liaison avec les biefs suivants ;
- l'insertion du nouvel ouvrage à proximité du canal du Nord existant et le traitement de l'espace entre les deux canaux aux abords de Noyon.

Depuis Noyon, le tracé du nouveau canal rejoint Porquericourt pour franchir la RD934 au niveau d'une voirie communale, au lieu-dit "Calendes".

Le tracé du nouveau canal longe ensuite la D934, côté Sermaize, pour amorcer une large boucle vers le nord en direction de Catigny, en s'écartant le plus possible des zones d'habitat de Béhancourt. Le projet coupe ensuite le canal du Nord au niveau de Catigny pour rejoindre l'écluse de Campagne, à l'est du bois du Quesnoy.



Figure 15 : Ecluse de Campagne (photomontage : Archividéo)

Au niveau de Catigny, le chenal du canal du Nord sera reconstitué de manière à ne pas interrompre la navigation durant les travaux du canal à grand gabarit.

Le tracé du canal Seine-Nord Europe sur ce bief a été considérablement modifié par rapport au tracé issu des études préliminaires de 1997. Les demandes issues de la concertation locale ont abouti à un tracé prenant mieux en compte les enjeux d'habitat et agricoles.

Le tracé du canal, mais surtout les principes de franchissement routiers restent cependant susceptibles d'adaptations sur ce secteur, en fonction de l'avancement du projet d'infrastructure routière départementale de déviation ouest de Noyon, évoqué par les élus ayant participé à la concertation.



Figure 16 : Photomontage de la plate-forme multimodale du Noyonnais (photomontage : Archividéo)

Le positionnement exact et le développement d'un port multifonctions sur le Noyonnais sont étudiés avec les collectivités locales.

### 3.2.4 Le bief 4 de Campagne à Allaines

La première partie de ce bief, d'une longueur de 40,25 km, se trouve dans le département de l'Oise sur environ 5 km jusqu'à Ercheu. Les communes concernées sont : Campagne, Ecuilly, Frétoy-le-Château, Beaulieu-les-Fontaines et Libermont. Le bief poursuit ensuite son parcours dans le département de la Somme jusqu'à Allaines, au nord de Péronne. Les communes concernées sont : Ercheu, Moyencourt, Breuil, Languevoisin-Quiquery, Nesle, Rouy-le-Petit, Rouy-le-Grand, Mesnil-Saint-Nicaise, Béthencourt-sur-Somme, Morchain, Pargny, Epenancourt, Licourt, Cizancourt, Saint-Christ-Briost, Villers-Carbonnel, Eterpigny, Barleux, Biaches, Cléry-sur-Somme, Allaines et Moislains.

Les principaux enjeux sur ce secteur sont les suivants :

- la préservation des zones d'habitation situées à proximité du tracé ;
- la préservation du milieu naturel de la vallée de la Somme ;
- l'optimisation du mouvement des terres de manière à minimiser les emprises agricoles et la réduction des déblais excédentaires ;
- le rétablissement des cours d'eau permanents (le Passillon, l'Ingon, la Tortille...).

Le tracé du canal s'inscrit à l'ouest du canal du Nord et de la vallée de la Somme. Il franchit le fleuve au nord-ouest de Péronne, pour passer ensuite à l'ouest du canal du Nord jusqu'à Allaines.

Lors des études préliminaires, le niveau d'eau du bief a été défini à la cote de 70 m. L'optimisation du tracé du canal a conduit à caler le niveau du bief à la cote de 72,50 m.

Les écluses du bief sont :

- l'écluse de Campagne, avec une hauteur de chute de 15,50 m,
- l'écluse d'Allaines, avec une hauteur de chute de 13,10 m.

Les principaux cours d'eau rencontrés sur ce bief sont : le ru d'Ercheu, le Passillon et l'Ingon. Le franchissement de ces vallées et quelques autres vallons plus accentués impose la réalisation de remblais allant jusqu'à 20 m de hauteur, par exemple dans les secteurs de Eterpigny, Barleux ou Cizancourt. Par ailleurs, quelques déblais atteignent une profondeur supérieure à 17 m, notamment vers Libermont ou Biaches.



Figure 17 : Pont ferroviaire franchissement la voie ferrée Amiens-Laon (photomontage : Archividéo)



Figure 20 : Pont-canal franchissant l'autoroute A 29 à Villers Carbonnel (photomontage : Archividéo)



Figure 18 : Pont-canal franchissant l'autoroute A 29 (photomontage : Archividéo)



Figure 21 : Rétablissement de voirie à Barleux (photomontage : Archividéo)



Figure 19 : franchissement de la RD1017 à Éterpigny (photomontage : Archividéo)



# Etude d'impact

La traversée de la vallée de la Somme se fait à Biaches/Cléry-sur-Somme et nécessite la réalisation d'un pont-canal d'environ 1,3 km (voir description détaillée au chapitre 0).



Figure 22 : Maquette suivante permettant de visualiser l'ouvrage (photomontage Archividéo)



Figure 23 : Pont-canal en activité à Magdebourg en Allemagne (photo : VNF)

Des études spécifiques seront réalisées, lors des phases d'études détaillées, pour le traitement architectural de l'ouvrage et pour l'aménagement paysager des remblais aux extrémités. Un pôle touristique (centre d'interprétation de l'ingénierie fluviale et des milieux naturels) pourrait être installé à proximité du pont-canal au niveau des communes de Cléry-sur-Somme et Biaches.

Le canal Seine-Nord Europe croise le canal du Nord entre les écluses 9 et 10, à la limite des communes d'Allaines et Moislains. Un raccordement à niveau des deux canaux est prévu à cet endroit.

Ce bief est marqué par l'existence d'importants rétablissements. Plusieurs grands ouvrages d'art seront nécessaires pour le rétablissement des autoroutes, routes nationales et voies ferrées :

- voie ferrée Amiens-Tergnier à Nesle : rehaussement de la voie de 10 à 11 m pour dégager le gabarit du canal ; réalisation d'un pont-rail de 90 m de long au-dessus du futur canal,
- A29 à Cizancourt / Epenancourt : la chaussée a d'ores et déjà été abaissée d'environ 3 à 4 m. Le CSNE passera au-dessus de l'autoroute,
- voie ferrée Saint-Just / Douai à Villers-Carbonnel : réalisation d'un ouvrage type cadre ou voûte de 150 à 160 m de long sous le canal,
- N29 à Villers-Carbonnel : abaissement de la voirie de 8 à 9 m. Réalisation d'un pont-canal de 12 m de long au-dessus de la voirie,
- N17 à Eterpigny : passage supérieur en pont-route avec des rampes en remblai,
- N17 à Feuillaucourt : passage supérieur en pont-route de 80 m de long avec des rampes en remblai de 1 m de hauteur environ.

Les perspectives de développement économique envisageables au stade actuel des études concernent les points suivants :

- la réalisation d'un site portuaire industriel et logistique à Nesle, desservant le complexe agro-industriel existant et au croisement de la voie ferrée Le Havre - Amiens - Dijon ;
- la réalisation d'un site portuaire à vocation logistique au sud de Péronne, à proximité du carrefour autoroutier A1 - A29. Le site retenu à l'issue de la DUP est situé sur les communes de Villers-Carbonnel et Barleux. Sa position exacte sera déterminée en concertation avec les collectivités ;
- des raccordements des silos de Languevoisin et Cléry-sur-Somme avec aménagement de quais de chargement sur 200 à 300 m avec zone d'attente de bateaux ;

- sur le plan du tourisme fluvial, des escales de plaisance (d'une capacité d'accueil de 4 à 5 bateaux de plaisance inférieurs à 15 m et d'un bateau de grande longueur) peuvent être envisagées au sud du département de la Somme et vers Saint-Christ-Briost ; l'opportunité d'un port d'escale dans le secteur Péronne – pont-canal de la Somme est également identifiée (commune d'Allaines).



Figure 24 : La plate-forme multimodale de Nesle dans le contexte industriel et urbain (photomontage : Archivideo)

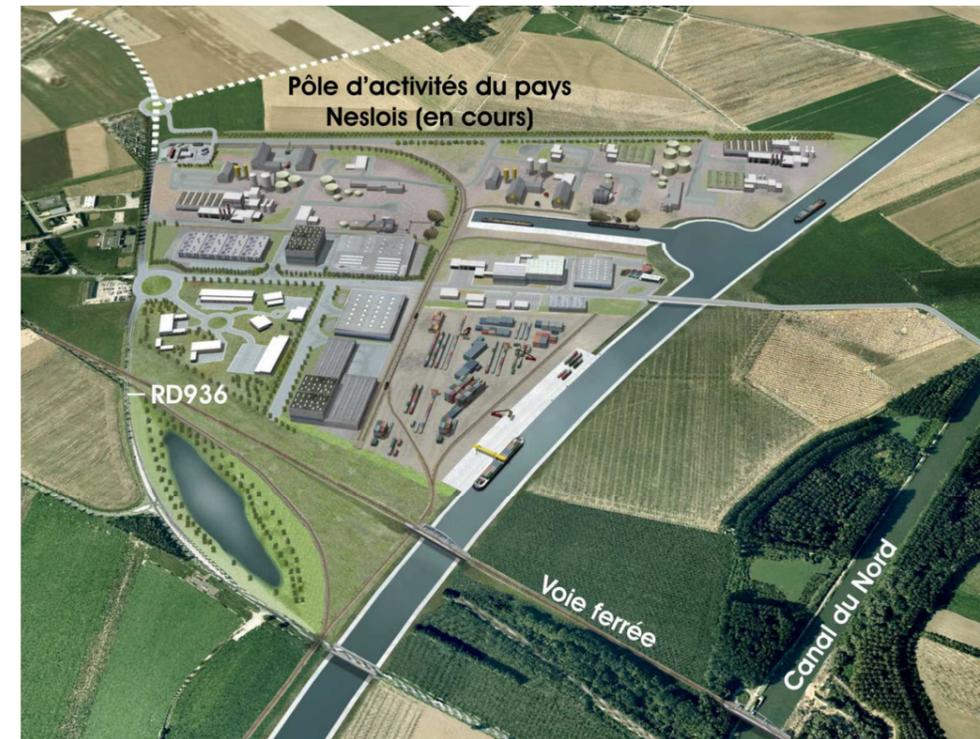


Figure 25 : Vue d'ensemble de la plate-forme multimodale de Nesle (photomontage : Archivideo)

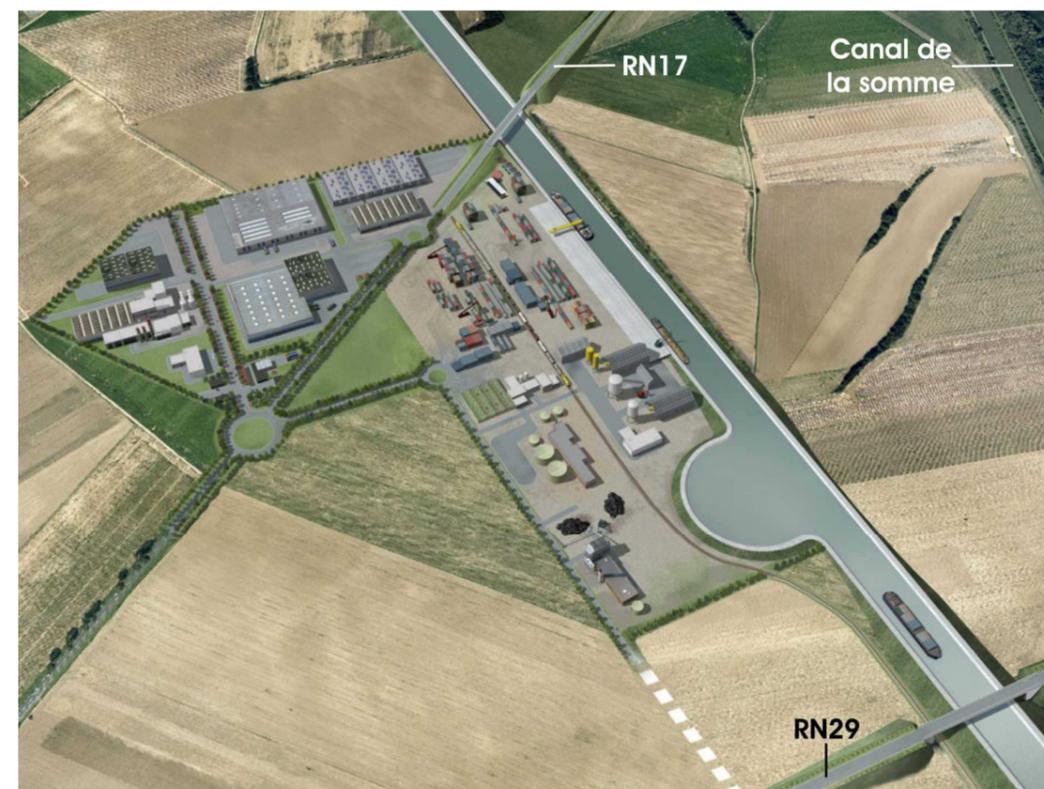


Figure 26 : Vue de la plate-forme multimodale de Péronne - Haute Picardie (photomontage Archivideo)

## 3.2.5 Le bief de partage (bief 5/6) : d'Allaines à Marquion

Sur le bief de partage, le canal Seine-Nord Europe a les caractéristiques suivantes, du sud au nord :

- l'écluse n°3 est positionnée sur la commune d'Allaines à l'ouest du canal du Nord. Le Canal Seine-Nord Europe traverse la vallée de la Tortille en remblai d'une hauteur avoisinant 20 m. Il franchit le canal du Nord entre ses écluses 8 et 9. Une liaison entre l'ancien et le nouveau canal est prévue juste au nord de son écluse n°9 avec une écluse de hauteur de chute de 11,36 m.
- le canal Seine-Nord Europe longe ensuite le canal du Nord entre Moislains et Etricourt-Manancourt sur environ 8 km. Il passe, sur ce secteur, en lisière du bois de l'Eau.
- le canal Seine-Nord Europe croise le canal du Nord d'est en ouest au PK78, juste avant le tunnel de Ruyaulcourt, puis il s'éloigne légèrement vers l'ouest. Le canal traverse le bois d'Ytres, s'insère entre le bourg d'Ytres et son cimetière, puis croise l'autoroute A2. Sur ce secteur, qui atteint des hauteurs de TN jusqu'à 130 NGF, le projet de canal comporte des déblais importants avoisinant les 45m. Dans ces zones, d'importants dépôts sont nécessaires de part et d'autre du canal afin de stocker les matériaux issus des déblais générés par ce tracé profond.
- le canal Seine-Nord Europe revient sur les emprises du canal du Nord sur environ cinq kilomètres lorsque celui-ci ressort à l'air libre au nord du tunnel, au niveau de Ruyaulcourt. Il passe dans un premier temps à l'est de celui-ci, puis de nouveau à l'ouest à la faveur d'un long tronçon commun. La station d'épuration et l'ancienne décharge d'Hermies ne sont pas impactées par le tracé.
- le canal Seine-Nord Europe évite le bois d'Havrincourt puis croise le canal du Nord au sud de la tranchée d'Havrincourt pour passer définitivement à l'est de celui-ci. Il longe ensuite le canal du Nord sur deux kilomètres avant de s'en écarter vers l'est.
- le canal Seine-Nord Europe franchit l'autoroute A26 avant de rejoindre l'écluse de Marquion-Bourlon.

Les photomontages suivants permettent de se rendre compte des aménagements prévus.



Figure 27 : Vue depuis la RN 17 permettant de visualiser le futur réservoir de la Louette



Figure 28 : Vue depuis la RN 17 permettant de visualiser le futur réservoir de la Louette



Figure 29 : Vue sur le raccordement du CSNE sur le CdN à Moislains



Figure 30 : Vue Zoom sur le bassin de retournement à Moislains



Figure 31 : Vue aérienne reconstituant le passage du projet dans la vallée de la Tortille au droit d'Etricourt-Manancourt (hypothèse d'un rétablissement de la Tortille dans les emprises du CdN)



Figure 32 : Vues aériennes du CSNE longeant la Tortille au droit d'Etricourt-Manancourt



# Etude d'impact



Figure 33 : Vue aérienne du passage entre Ytres et Ruyaulcourt



Figure 34 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt



Figure 35 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt

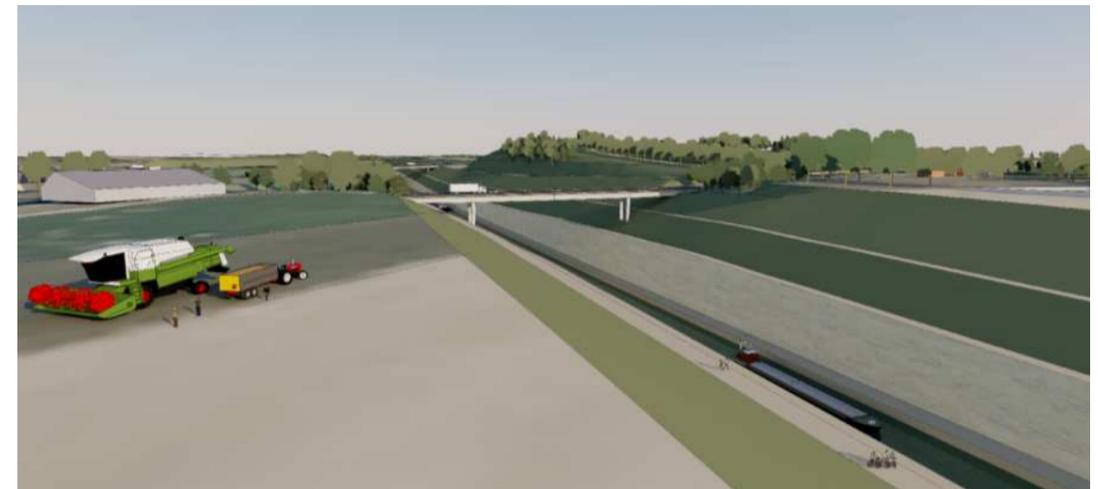


Figure 36 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt



Figure 37 : Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt



Figure 38 : Vue du CSNE au droit de la D7 reliant Bertincourt à Ruyaulcourt



Figure 39 : Vue du CSNE entre Bertincourt et Ruyaulcourt



Figure 40 : Vue du CSNE depuis Ruyaulcourt



Figure 41 : Vue du CSNE reprenant le tracé du CdN au droit de la voie communale reliant Hermies à Ruyaulcourt



Figure 42 : Vue du CSNE entre Hermies et Havrincourt



Figure 43 : Vue du CSNE reprenant le CdN au droit d'Havrincourt





Figure 44 : Vue du CSNE reprenant le CdN au droit d'Havrincourt



Figure 45 : Franchissement de l'A26 par pont-canal (photomontage : Archividéo)

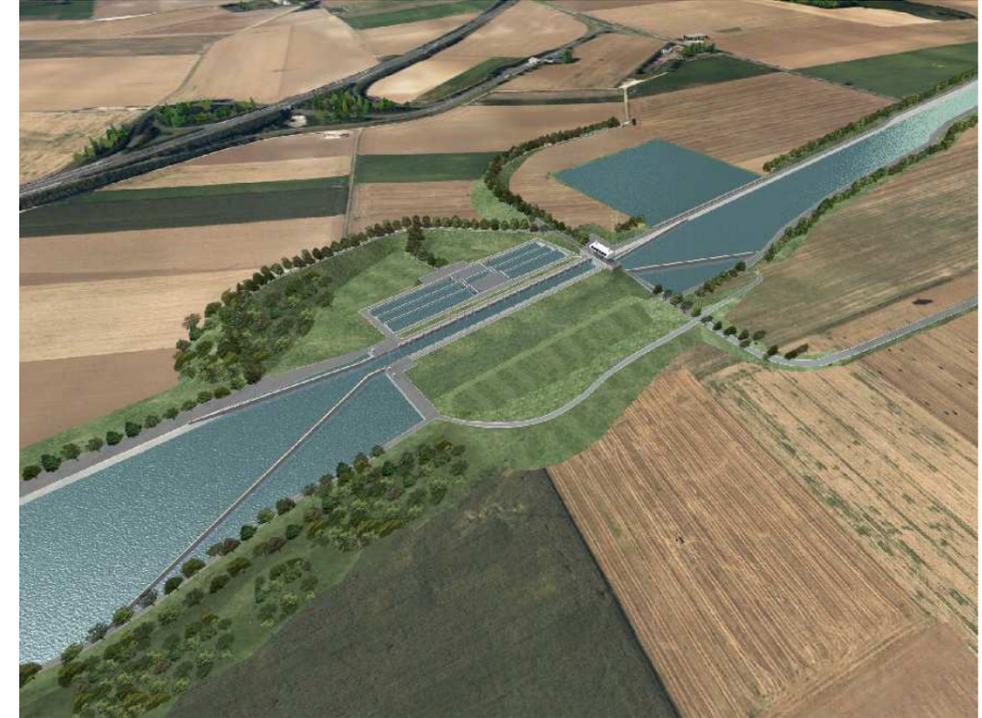


Figure 46 : Ecluse de Marquion (photomontage : Archividéo)

### 3.2.6 Le bief 7 de Marquion à Oisy-le-Verger

Ce bief, d'une longueur de 6,60 km, est le dernier bief avant celui du raccordement au canal de la Sensée. Il commence à l'est de l'échangeur de l'A26 et après le franchissement de la RD939. Il suit un tracé presque rectiligne, à mi-distance entre la base aérienne 103 et le village de Sauchy-Lestrée jusqu'à l'écluse de Oisy-le-Verger. Les communes concernées sont : Bourlon, Marquion, Sauchy-Lestrée et Oisy-le-Verger. Les écluses de ce bief sont :

- l'écluse de Marquion, située au nord de l'A26, avec une hauteur de chute de 27,71 m,
- l'écluse d'Oisy-le-Verger avec une hauteur de chute de 25 m.



Figure 47 : Ecluse de Oisy-le-Verger (photomontage : Archividéo)

Le franchissement du relief se fera en déblai sur la première partie du bief à partir de l'écluse de Marquion/Bourlon et en remblai sur la dernière partie du bief. Les déblais et remblais atteignent une amplitude allant jusqu'à 13 m entre le terrain naturel et la ligne d'eau. Les zones d'habitation les plus proches du tracé sont situées à une distance d'environ 400 m au niveau de la commune d'Oisy-le-Verger.

Le tracé du bief passe en déblai à environ 450 m à l'ouest de la base aérienne 103 (fermée en 2013).

En ce qui concerne les implantations portuaires, les études permettent d'envisager, de manière phasée avec l'arrivée à saturation de la plate-forme Delta 3 de Dourges, la réalisation d'un site portuaire multifonctions entre Marquion et Cambrai. Ce site bénéficie d'un positionnement stratégique au carrefour des autoroutes A2 et A26, à proximité directe de l'échangeur de l'A26. L'implantation de l'écluse de Marquion/Bourlon conditionne l'emplacement et la limite d'extension du port vers le Sud.

La plate-forme multimodale de Marquion se trouve idéalement placée sur le plan fonctionnel. Elle se trouve à proximité immédiate d'un échangeur de l'autoroute A26 et en bordure de la RD939 qui va vers Cambrai.

### 3.2.7 Le bief de raccordement au Canal de la Sensée

Le bief de raccordement entre l'écluse d'Oisy-le-Verger et le canal de la Sensée est très court (1 km environ). Les dimensions transversales de ce bief (largeur et profondeur) seront dépendantes des aménagements des avant-ports de l'écluse et du raccordement perpendiculaire au canal de la Sensée.

Le plan général des travaux (présenté Pièce 11, atlas cartographique) présente sur fond IGN au 1/25000 le projet technique canal Seine-Nord Europe. On peut y voir de façon détaillée :

- la section courante (déblais/remblais),
- les rétablissements de voirie,
- les dépôts,
- le bassin de Louette,
- les quais,
- les annexes hydrauliques et berges lagunées,
- le projet de bande DUP 2015.

## 3.3 MOUVEMENTS DE TERRE

Le projet de terrassement résulte d'une optimisation globale du projet visant à réduire les emprises, les volumes de déblais et de remblais, équilibrer au mieux les ressources et les réemplois de matériaux, réduire les distances de transport.



Photo 4 : Transport de matériaux (source : setec)



Photo 5 : Citerne de distribution de chaux pour traitement des sols (source : setec)

Les limons ainsi que les craies seront essentiellement réutilisés après traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques.

Le bilan des matériaux pour les mouvements de terre sur l'ensemble du projet, revu dans le cadre de la DUP modificative, est le suivant :

Volume (Millions de m <sup>3</sup> )	DUP	DUP M
Déblais totaux	55	57
Remblais	25	21
Déblais excédentaires	30	36

Le projet étant largement excédentaire, la mise en dépôt à proximité des grands déblais est nécessaire. Ces dépôts sont représentés sur les plans ci-avant. Sur le secteur 1, les études d'avant-projet ont permis de préciser la stratégie de gestion des matériaux. Elle est présentée dans la pièce A2 du Dossier d'Autorisation Environnementale. A noter que les dépôts identifiés à titre conservatoire au nord de Noyon ont été positionnés de manière à éviter tout impact sur les milieux naturels, les boisements et les zones humides.

La limitation des emprises sur les terres agricoles constitue l'un des objectifs majeur compte tenu en particulier des très fortes performances agricoles des territoires traversés. Pour limiter autant que possible cette emprise, les dispositions suivantes ont été prises :

- Implantation du canal Seine-Nord Europe dans les emprises du canal du Nord existant sur le bief de partage ;
- Raidissement des pentes des talus du canal Seine-Nord Europe dans les secteurs où il est réalisé en déblai profond ;
- Recherche d'un équilibre entre les déblais et les remblais : choix d'un niveau haut (Cote de 85,60) par rapport à un niveau bas (Cote de 81,00), localisation de l'écluse à Allaines par rapport à la localisation initiale à Moislains ;
- Remblaiement des délaissés du canal du Nord après les travaux, valorisation des matériaux issus des déblais pour la construction des voiries ;
- Réduction des emprises des zones de dépôts excédentaires en raidissant les pentes et en retenant une hauteur pour ces dépôts de l'ordre de 10 mètres.

Ces optimisations permettent de maintenir l'emprise du projet à ce qu'elle était dans le projet déclaré d'Utilité Publique en 2008, et ce malgré une augmentation de l'ordre de 3 millions de m<sup>3</sup> des excédents de matériaux.

L'emprise globale des travaux est estimée à ce stade en considérant l'emprise du projet définie par les entrées en terre et en l'augmentant d'une sur-largeur de 11 à 16 m en fonction des positions en déblai / remblai. Cette estimation correspond aux retours d'expériences récents sur les projets en voie d'achèvement tels que la LGV Est européenne, la LGV Bretagne Pays de Loire et le Contournement de Nîmes et de Montpellier.

Généralement, les sur-largeurs non utilisées sont restituées en partie aux tiers après les travaux. On peut donc s'attendre à ce que les emprises définitives soient réduites de l'ordre de 5 %.



Photo 6 : Emprise de grand chantier (source : ASF/Setec)

Concernant le bilan des matériaux d'apport, les quantités annoncées seront amenées à évoluer en fonction des résultats des reconnaissances géotechniques en cours et des évolutions de conception. Pour les grandes masses, les besoins estimatifs en matériaux sont les suivants :

- Granulats : environ 600 000 tonnes
- Ciments : environ 120 000 tonnes
- Acier : environ 45 000 tonnes
- Sable de drainage pour terrassements : 140 000 tonnes
- Chaux : environ 250 000 tonnes
- Matériaux d'apport : environ 180 000 tonnes
- Liant routier : environ 50 000 tonnes
- Graves et sables pour étanchéité : environ 950 000 tonnes

- Béton bitumineux : environ 500 000 tonnes
- Enrochements : environ 175 000 tonnes
- Matériaux pour ouvrages d'art : environ 140 000 tonnes

Les sources d'approvisionnement envisageables pour les matériaux sont les suivantes :

- Pour les granulats, deux grands « bassins » :
  - Le Nord avec les gisements calcaires du Tournaisis, de l'Avesnois, du Boulonnais complétés par des gisements de sables (marins) depuis Dunkerque ou Gand (Belgique),
  - Le Sud, en particulier pour des graviers en raison du déficit de cette fraction sur les secteurs Oise et Seine, avec les gisements alluvionnaires de la vallée de l'Oise, de la Haute Oise (jargon des carriers pour la partie en amont de Noyon), de la vallée de la Seine (gisement concomitamment mobilisé par le projet du grand Paris et de matériaux du boulonnais).
- Pour le ciment :
  - Sur le secteur Nord depuis le Tournaisis, Charleroi, Dunkerque, le Pas de Calais, l'Aisne.
  - Sur le secteur Sud depuis les usines de la vallée de la Seine (cimenteries, centres de broyage et dépôts) Le Havre, Rouen, Gargenville
- Pour la chaux pour les terrassements
  - Sur la grande région Nord et Est.
- Pour le bitume des enrobés
  - Des raffineries (vallée de la Seine, secteur de Dunkerque)

En ce qui concerne la logistique, l'objectif est de généraliser les approvisionnements par la voie d'eau et le fer. Des prescriptions seront ainsi fixées dans les cahiers des charges des entreprises. Ceci permettra de minimiser les impacts de leur acheminement sur site, en termes de bilan carbone et de nuisances sonores. Ceci n'a toutefois pas été pris en compte dans le bilan carbone présenté dans la pièce 7E du dossier, celui-ci a été présenté sur la base de fret routier. Le bilan carbone sera ainsi, en réalité, amélioré par le report modal vers le fluvial.

## 3.4 L'ÉTANCHEITE DU CANAL

Le schéma d'alimentation en eau du canal Seine-Nord Europe prévoit que seules les pertes par évaporation et infiltration seront compensées par des apports (Oise), l'eau nécessaire aux éclusées étant réutilisée après remontée par pompage de bief à bief.

L'objectif maximum de perte par infiltration a été fixé à 0,66 m<sup>3</sup>/s.

L'APS 2006 indique que ce débit de fuite est équivalent à une couche de 40 cm d'épaisseur d'un matériau de perméabilité 10<sup>-8</sup> m/s.

L'étanchéité du canal constitue donc un enjeu tant économique (maintien de la navigation et réduction des pompages dans l'Oise) qu'environnemental (limitation des prélèvements d'eau).

Toutefois tous les biefs ne seront pas étanchéifiés du fait du contexte particulier de la vallée de l'Oise et de la Sensée ; Le dispositif retenu est le suivant :

- Bief 1 : Pas d'étanchéité mais écran latéral étanche (palplanche probablement) pour éviter abaissement de la nappe.
- Bief 2 : Etanchéité complète telle que présentée dans la pièce A2
- Bief 3 à 7 : Etanchéité complète
- Bief 8 : Probablement pas d'étanchéité : les dispositions constructives précises seront définies dans les études projet et présentées dans le dossier loi sur l'eau.

Pour répondre aux exigences élevées de limitation des pertes par infiltration, deux fonctions d'étanchéité complémentaires ont été distinguées :

- **Etanchéité superficielle** : il s'agit du dispositif d'étanchéité mince situé à la surface intérieure du canal ;
- **Etanchéité « de sécurité »** : dans l'objectif d'assurer la stabilité et d'assurer une étanchéité relative même en situation accidentelle (détérioration de l'étanchéité de performance) un zonage approprié des matériaux constitutifs de corps de remblai est établi.

### 3.4.1 Détails concernant les dispositifs d'étanchéité superficielle

Concernant l'étanchéité superficielle, la solution de base est la pose d'une couche de béton bitumineux (dit BB).

Toutefois, deux autres techniques pourront être utilisées comme solution alternative selon les situations :

- la géomembrane bentonitique ou géosynthétique bentonitique (dite GSB),
- des dispositifs d'étanchéité avec des matériaux du site en limon traité, les limons étant fréquemment rencontrés sur le linéaire du projet et présentant une faible perméabilité.

#### ✚ Béton bitumineux

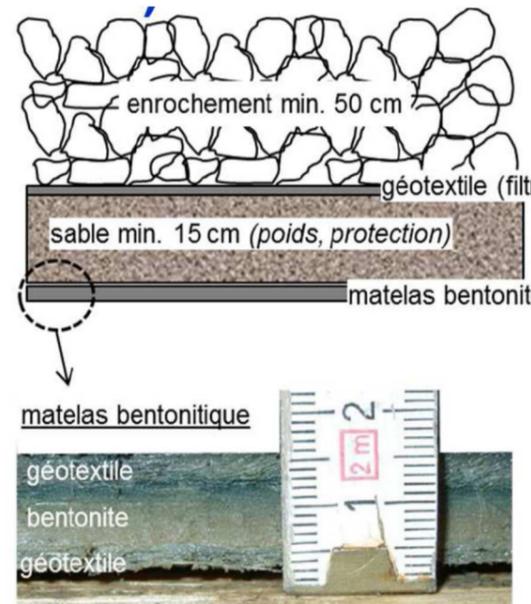
Le Béton Bitumineux (BB) a intrinsèquement des perméabilités très basses, de l'ordre de 10<sup>-10</sup> m/s en place. Il est donc quasi imperméable. Le dispositif en béton bitumineux n'est pas affecté par les problèmes d'érosion. Il n'est pas sensible aux sollicitations hydrauliques et a une grande capacité de résistance aux sollicitations mécaniques dues à la navigation (chutes d'ancres de bateau ou autres chocs). La chute d'ancre ou des chocs de bateau accidentels peuvent fragiliser le dispositif mais n'engendrent pas nécessairement de dommage majeur mettant en péril l'étanchéité.

Le Béton Bitumineux est constitué (de la fondation à la surface) d'une couche de gravier de 15 à 30 cm, d'une couche de 8 cm de bitume liant (fonction d'étanchéité), d'une couche de 8 cm de bitume de couverture (fonction de protection) puis d'un enduit de vitrification en surface le cas échéant.

Le dispositif en Béton Bitumineux possède un long retour d'expérience pour des ouvrages hydrauliques similaires.



Figure 48: Béton Bitumineux. source E.ON SE

Figure 49: Composition d'un matelas bentonitique :  
source BAW ©

#### ✚ Géosynthétique bentonitique

Ce dispositif est composé principalement d'un matelas de poudre bentonitique d'un centimètre d'épaisseur entre deux géotextiles.

Le matelas bentonitique est homogène et dispose d'une imperméabilité quelle que soit la direction d'infiltration. En cas d'une surpression de la nappe et pour des configurations exceptionnelles (par exemple lest insuffisant etc.), il présente des risques de flottaison. D'où l'importance d'une densité et d'une épaisseur de l'enrochement adéquates.

Le matelas bentonitique n'offre aucune résistance aux chocs. Une couche de protection en enrochements est donc nécessaire pour protéger le GSB de toutes les sollicitations mécaniques et hydrauliques. Les couches d'enrochements et de sable protègent le GSB contre l'érosion en exploitation et en phase travaux avant la mise en eau du canal. Le GSB intact n'est pas ou peu sensible à l'érosion interne. Aucun échange de particules ne se réalise entre les couches des différents matériaux.

Les réparations sont relativement simples et peuvent être réalisées à sec ou sous eau. Le retour d'expérience est limité. Les principales références de travaux sont des réhabilitations de tronçon de canaux navigables existants.

Le dispositif est certes mince mais nécessite une sur-excavation pour l'enrochement qui est indispensable.

#### ✚ Etanchéité de performance avec les limons du site

Les limons, présents en quantité sur une grande partie du tracé du canal Seine-Nord Europe, ont naturellement une faible perméabilité. Dès le stade de l'APS 2006, il a été envisagé de les réemployer en corroi argileux pour étancher la section courante du canal, afin de limiter les coûts de l'étanchéité et de réduire les volumes des déblais mis en dépôt définitif.

Ce matériau est toutefois difficile à mettre en œuvre en raison de forte variabilité de ses caractéristiques mécaniques en fonction de la teneur en eau. Sensible au gel et à l'érosion, un traitement avec un matériau non gélif est par ailleurs nécessaire. Le traitement à la chaux permet d'obtenir une consistance et une teneur en eau adéquate des limons. L'ajout de bentonite ou de kaolinite (dosage de 2 à 3 %) permet aussi de modifier la granulométrie et d'abaisser la perméabilité naturelle des limons disponibles. De plus pour pallier d'éventuelles imperfections de mise en œuvre, un corroi de 60 cm de limons sélectionnés et traités serait enfin nécessaire. De ce fait sa performance doit être vérifiée par des planches d'essais et la possibilité de réaliser une mise en œuvre selon un processus industriel est à valider.

Cette solution a été définie<sup>1</sup> et chiffrée dans le cadre de l'APS 2006 pour une configuration en remblai. Le dispositif d'étanchéité en béton bitumineux reste un peu moins cher. Il est donc proposé de considérer l'utilisation des limons comme une piste d'optimisation et de retenir le béton bitumineux en solution de base.

### 3.4.2 *Détail concernant l'étanchéité de sécurité : Stabilité des remblais*

La stabilité des grands remblais doit être assurée en toutes situations et en particulier pour les situations accidentelles redoutées : endommagement profond ou destruction étendue de l'étanchéité superficielle de performance par chute d'ancres ou autres objets, chocs d'étrave, collision, acte de malveillance, etc... C'est pourquoi il est envisagé de concevoir les remblais avec une zone supérieure spécifique constituée de matériaux compactés et traités à perméabilité et caractéristiques mécaniques contrôlées. Le corps de cette zone, appelée « bloc technique » sera donc constitué de limons traités (à la chaux uniquement) pour corriger la teneur en eau. On pourra admettre une perméabilité verticale inférieure ou égale à  $10^{-7}$  m/s, voire  $10^{-6}$  m/s.

<sup>1</sup> Ce dispositif est développé dans le cas où le canal est réalisé en remblai. Il comporte :

- une couche de protection de 60 cm d'enrochement ;
- un géotextile de filtration non tissé ;
- une couche d'étanchéité de performance constitué d'un corroi de 60 cm de limons sélectionnés et traités pour obtenir une perméabilité de  $K < 10^{-8}$  m/s ;
- un géotextile de filtration et de séparation non tissé ;
- un bloc technique de 1,80 m d'épaisseur de perméabilité comprise entre de  $10^{-7}$  m/s et  $10^{-6}$  m/s.



### 3.5.1 Description des écluses

Cinq des six écluses sont construites selon la même conception avec des bassins d'épargne. En revanche, l'écluse de Montmacq, dont le volume d'eau du sas est modeste du fait de sa hauteur moindre, est une écluse simple sans bassin latéral d'épargne.

Les 5 écluses avec bassin d'épargne seront donc composées des éléments suivants :

- le sas, de section rectangulaire avec une largeur de 12,50 m et une longueur de 195 m ;
- la tête amont, d'une longueur d'environ 20 m, qui comprend les portes busquées, les organes de prise d'eau, les aqueducs de contournement de la tête pour alimenter le sas ainsi que leurs systèmes de vannes de contrôle ;
- la tête aval, d'une longueur d'environ 25 m, qui accueille la porte aval (porte levante), les aqueducs pour la vidange du sas dans le bief aval par contournement de la tête ainsi que leurs systèmes de vannes de contrôle ;
- le local de commande en tête des bajoyers ;
- l'ouvrage de franchissement routier de l'écluse à l'aval immédiat de la tête aval.

Les bassins d'épargne sont des bassins rectangulaires en béton armé de 180 m de longueur et de 16 m de largeur.

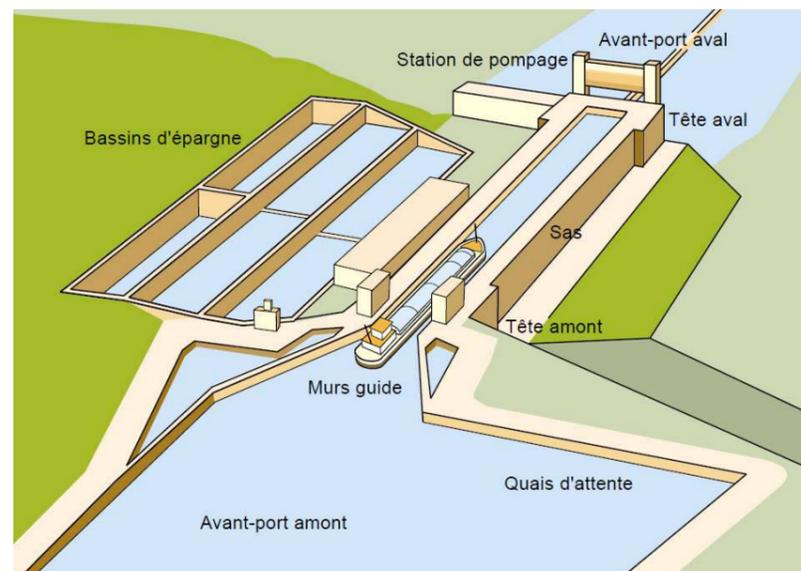


Figure 51 : Schéma de principe d'une écluse avec bassin d'épargne

Tout cycle complet d'éclusement se traduit par un transfert d'eau gravitaire de l'amont vers l'aval. Sans dispositions particulières et indépendamment des pertes régulières par évaporation naturelle et par infiltration dans le sol, ces opérations d'éclusement conduisent très rapidement à un déficit en eau important des biefs amont.

Les écluses à bassins d'épargne sont donc très économiques en termes de ressource en eau et d'énergie électrique. Ces équipements nécessitent en revanche des installations de génie civil et d'hydraulique plus complexes et une emprise plus importante. Ils sont particulièrement utiles pour les écluses à grande hauteur de chute.

Le circuit hydraulique pour la vidange et le remplissage de l'écluse de Marquion est présenté respectivement dans les schémas suivants (Le fonctionnement du circuit hydraulique de toutes les écluses est basé sur le même principe) :

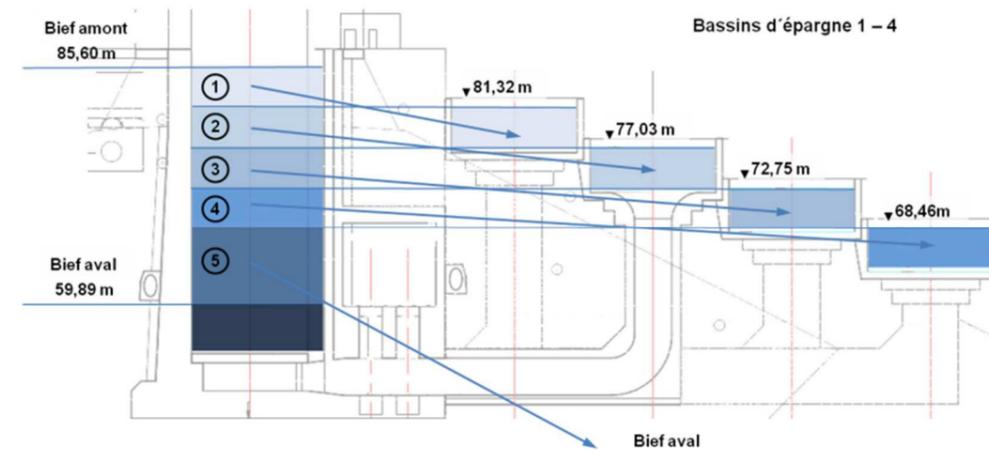


Figure 52 : Schéma de fonctionnement du dispositif retenu de l'écluse n°5 de Marquion - Vidange sas

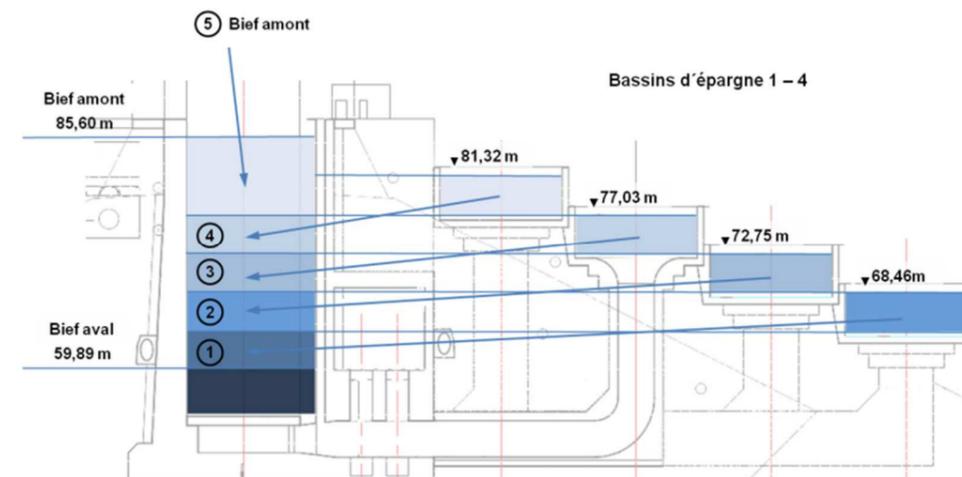


Figure 53 : Schéma de fonctionnement du dispositif retenu de l'écluse n°5 de Marquion - Remplissage sas

## Écluse d'Allaines

- Spécificités de l'écluse d'Allaines

L'écluse d'Allaines est l'écluse n° 3 du projet Canal Seine-Nord Europe et correspond à l'accès sud du bief de partage. Dans l'APS de 2006, l'écluse d'accès sud au bief de partage était positionnée sur la commune de Moislains mais la position de l'écluse a été déplacée plus au Sud suite aux études d'APSM.

Lors de la reconfiguration, l'altitude du bief de partage a été abaissée par rapport aux études APS de 2006, passant à 85,60 mNGF au lieu de 102,50 mNGF.

Dans le projet actuel, cette écluse présente une chute d'environ 13 m et est équipée de 2 bassins d'épargne (contre 5 à l'APS). Les modifications apportées à cette écluse permettent de limiter le temps de sassée à 10 minutes aussi bien pour la vidange que pour le remplissage. La structure est située à flanc de coteau, dans un talweg très peu marqué. Ce positionnement implique une construction en déblai/remblai, avec une hauteur maximale par rapport au terrain naturel avoisinant les 15m.

L'illustration ci-après présente l'écluse d'Allaines.

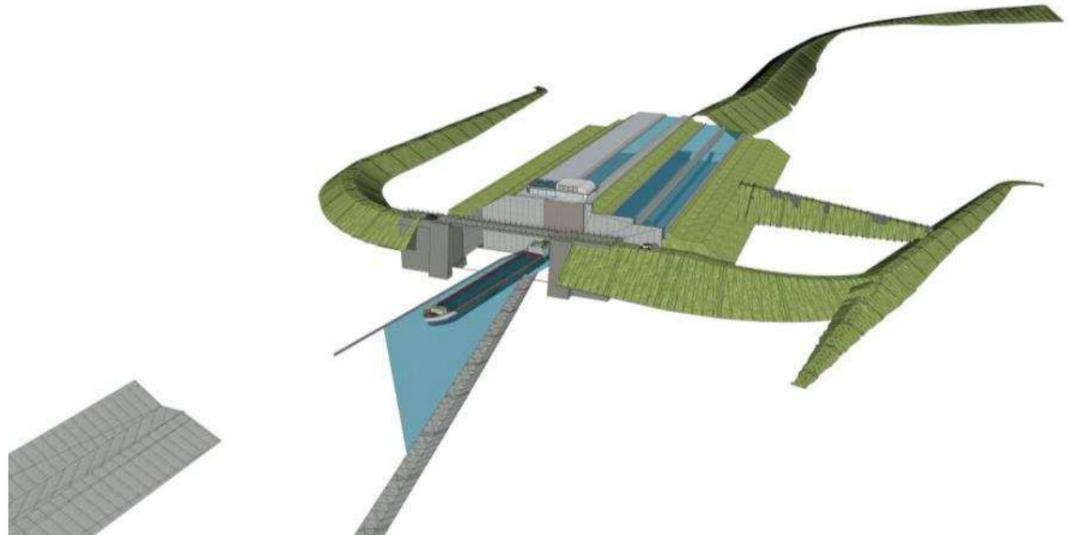


Figure 54 : Représentation 3D des fichiers de conception de l'écluse d'Allaines

- Limitation des effets des éclusées

Les intumescences, c'est à dire les vagues provoquées par les lâchers d'eau sur le bief aval ou par les pompages dans le bief amont, sont limitées à 30 cm. Pour modérer l'effet d'intumescence, le débit du rejet vers le bief aval est limité à 70 m<sup>3</sup>/s. Le débit de prise dans le bief amont pour le remplissage de la tranche d'eau supérieure est également limité à 70 m<sup>3</sup>/s.

## Écluse de Marquion

- Spécificités de l'écluse de Marquion

Suite à la reconfiguration du projet, l'écluse de Marquion est l'écluse nord d'accès au bief de partage, l'écluse d'Havrincourt ayant été supprimée. Son positionnement est inchangé par rapport aux études de 2006 mais elle présente une hauteur plus importante (5,60 m de plus) et permet désormais le passage du bief 5 (bief de partage) au bief 6.

La hauteur de chute de l'écluse dans le projet actuel est de 25,7 m. Comme l'écluse d'Allaines, celle-ci est équipée de bassin d'épargne. Néanmoins, compte tenu de la hauteur de chute et des besoins plus importants en eau, l'écluse de Marquion est équipée de 4 bassins d'épargne.

Malgré une hauteur de chute qui correspond quasiment au double de la hauteur de chute de l'écluse d'Allaines, le temps de remplissage et de vidange est limité à environ 13 minutes.

L'illustration ci-après présente l'écluse de Marquion.

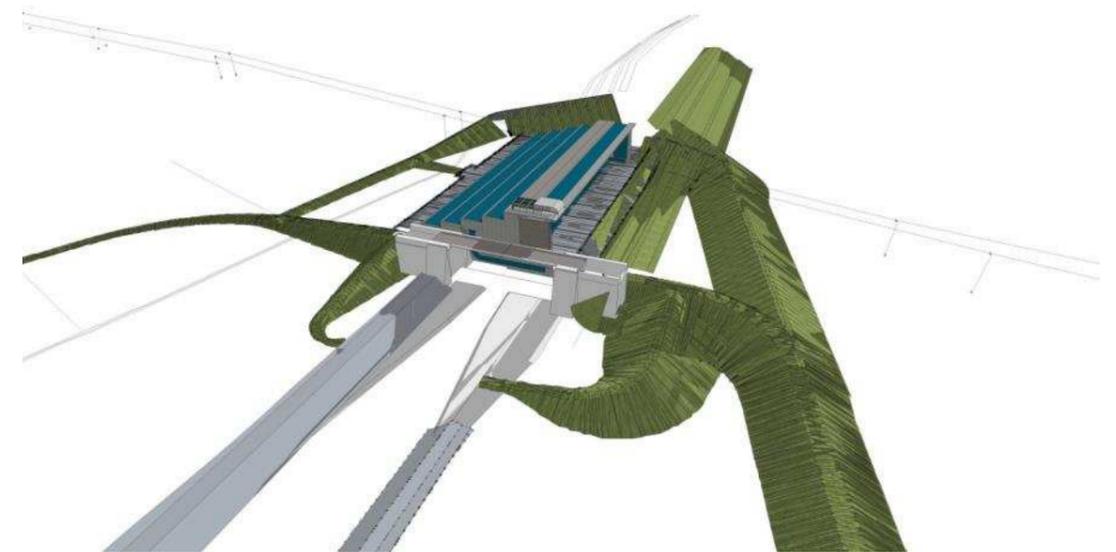


Figure 55: Représentation 3D des fichiers de conception de l'écluse de Marquion

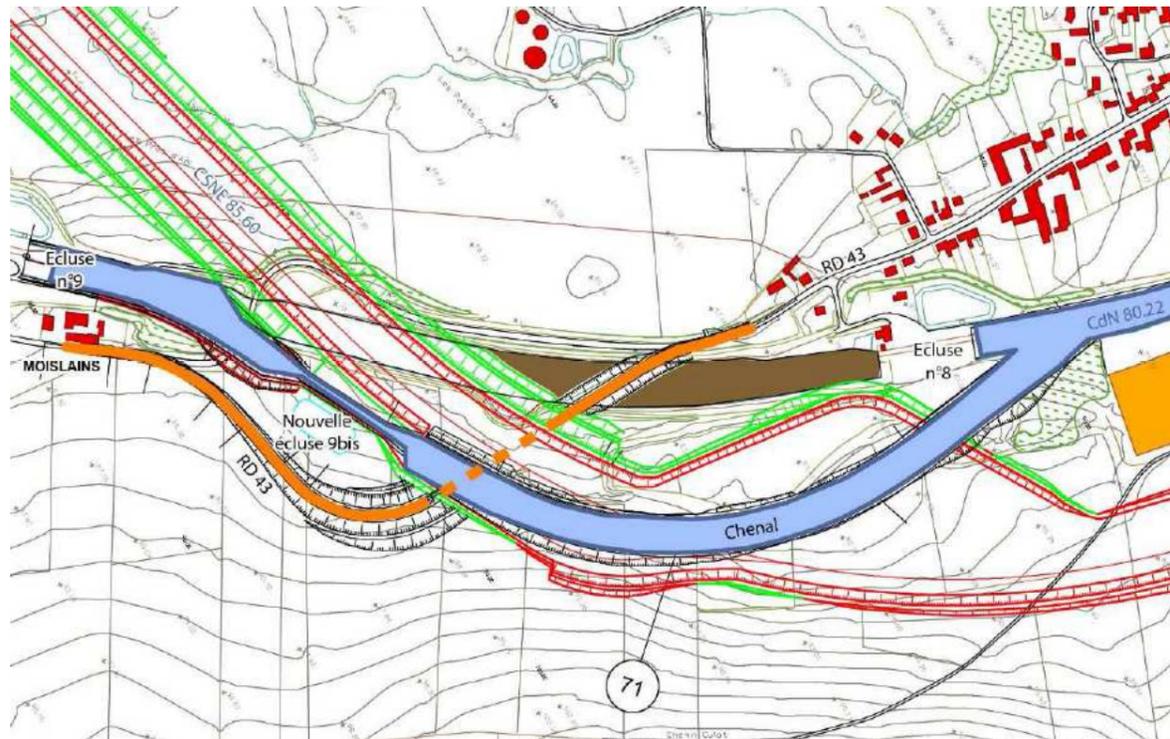
- Limitation des effets des éclusées

Les intumescences sont également limitées à 30 cm. Les modalités sont les mêmes que pour l'écluse d'Allaines.

### ✚ Écluse de jonction entre le Canal Seine-Nord Europe et le Canal du Nord

Cette écluse sera installée entre le PK 70 et le PK 71, sa hauteur de chute s'élève à 11,36 m. Un chenal provisoire de dérivation sera aménagé pour maintenir la navigation du CANAL DU NORD pendant les travaux du CANAL SEINE NORD EUROPE. Pendant l'utilisation du chenal, la hauteur de chute de l'écluse sera de 5.98 m. Cette particularité sera possible par la mise en place d'une porte amont provisoire qui sera remplacée lors de la suppression du chenal et de la reconstitution du mur amont.

L'illustration ci-après représente le chenal provisoire de dérivation et l'écluse de raccordement.



Représentation du chenal provisoire de dérivation du canal du Nord et de l'écluse de raccordement entre les deux canaux

### 3.5.2 Les avant-ports

Ces ouvrages, implantés dans les biefs amont et aval immédiatement de part et d'autre de l'écluse à proprement parler, sont indispensables pour faciliter et rendre plus sûres l'entrée et la sortie des bateaux dans l'écluse.

Ils permettent :

- de guider, contrôler et faciliter le mouvement des bateaux lors de leur manœuvre d'approche ;
- de permettre leur stationnement lorsque le sasement immédiat n'est pas possible ;

Ils se composent :

- d'une zone d'accès à l'écluse qui s'étend sur une longueur de 110 m et qui permet, par l'intermédiaire de deux murs-guides disposés de façon convergente, de guider les bateaux entrant jusqu'à la tête de l'écluse ;
- d'une zone d'attente qui permet l'amarrage temporaire des bateaux en attendant l'ouverture des portes de l'écluse et la sortie du bateau qui vient d'être sâssé. Cette zone présente une longueur totale de 475 m permettant d'aménager deux postes d'attente d'un côté et un troisième en face. La largeur totale de cette zone d'attente, voisine de 60 m au miroir, autorise la libre circulation des bateaux sortant de l'écluse tout en permettant, de part et d'autre, le stationnement en retrait des bateaux en attente ;
- d'une zone de transition qui relie la zone d'attente à la section normale du canal.

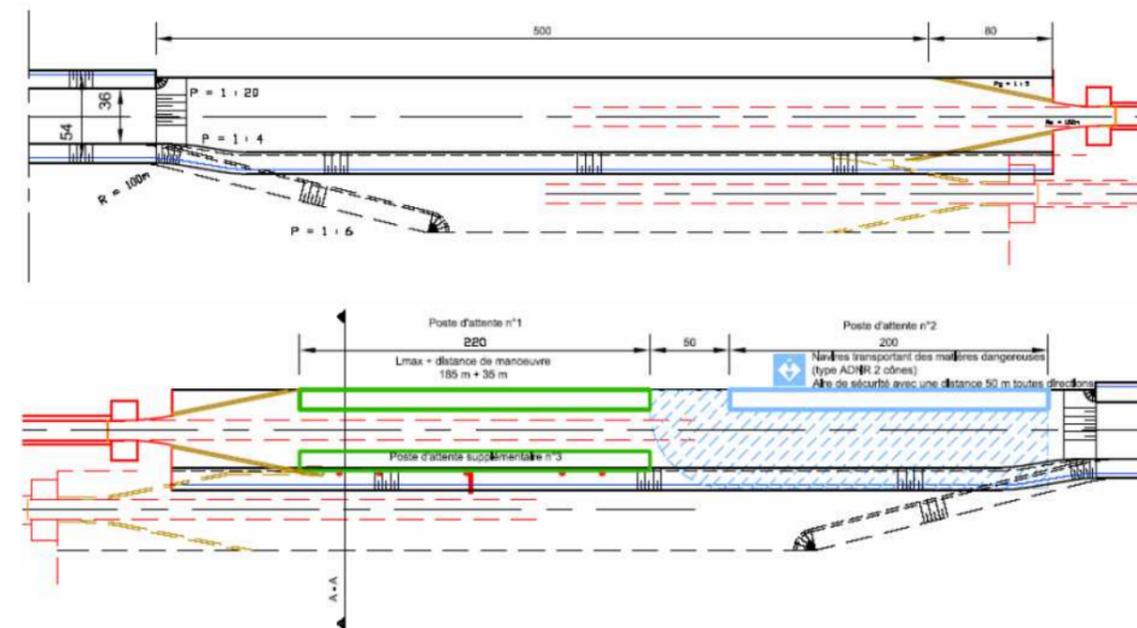


Figure 56 : Vue en plan des avant-ports rectilignes

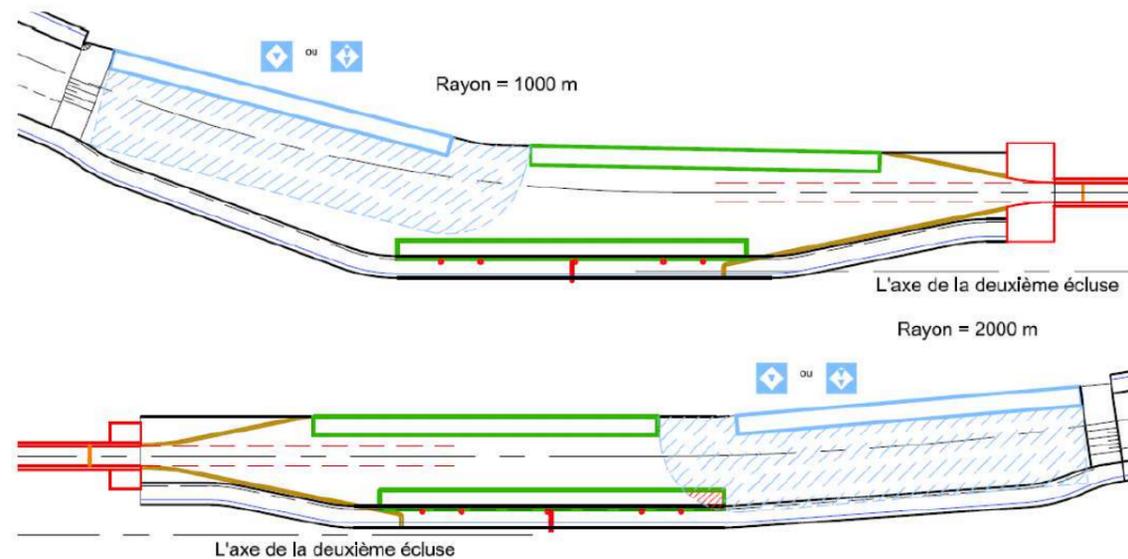


Figure 57 : Vue en plan des avant-ports en courbe

### 3.5.3 Critères architecturaux et paysagers

Les écluses sont des ouvrages techniques complexes et lourds ayant un très fort impact visuel. Pour en limiter les effets, le parti architectural et paysager effectué, pour les intégrer au mieux à la topographie existante tient en quelques points clefs :

Les écluses étant le plus souvent implantées sur un coteau, la disposition générale des ouvrages se fera dans le sens du coteau. Ainsi, les bassins d'épargne en terrasses seront disposés dans le sens de la pente.

Le fait que le canal soit généralement en remblai à l'amont et en déblai à l'aval de l'écluse conduit à une émergence plus ou moins prononcée des parties supérieures des ouvrages en béton armé (bajoyers, têtes...etc.) par rapport au profil du Terrain Naturel préexistant. La proximité d'habitations renforce la nécessité d'en réduire l'impact visuel. A cet effet, les remblais latéraux seront remontés en pente douce jusqu'au sommet des bajoyers constituant ainsi autant de zone de dépôts vis-à-vis des déblais excédentaires de l'ensemble du projet.

L'ensemble des aménagements paysagers relatifs aux écluses consiste en des surfaces enherbées. Des rideaux d'arbres sont mis en place dans les talus de rattrapage des pentes des dépôts. Au niveau des avant-ports et principalement des avant-ports amont (voir ci-après), ces rideaux d'arbres permettent également de faire office de pare-vent vis-à-vis des bateaux en approche et dont la manœuvrabilité est gênée par des vents traversiers.

### 3.5.4 Manœuvres d'éclusage

Pour un bateau « descendant » ou « avalant » l'escalier d'eau en passant du bief amont au bief aval les opérations élémentaires sont les suivantes :

- Equilibrage du niveau d'eau à l'intérieur du sas avec le niveau du bief amont,
- Ouverture de la porte amont,
- Entrée du bateau à vitesse réduite dans le sas et amarrage,
- Fermeture de la porte amont,
- Vidange du sas : le volume d'eau du sas (la bassinée) est rejeté gravitairement d'abord dans les bassins d'épargne puis dans le bief aval par un jeu d'aqueducs contournant la porte aval,
- Ouverture de la porte aval une fois le plan d'eau du sas équilibré avec celui du bief aval,
- Départ du bateau.

Il s'agit là d'un demi-cycle d'éclusage.

Pour un bateau « montant » l'escalier d'eau, la manœuvre est symétrique mais le sas est rempli par prélèvement gravitaire d'abord dans les bassins d'épargne puis dans le bief amont, du volume d'eau nécessaire.

La durée de ces opérations d'éclusage conditionne le trafic maximal de l'ensemble du tracé de la voie d'eau. Aussi, leur optimisation s'avère cruciale.

Il a été retenu une durée maximale d'un demi-cycle de 30 minutes se décomposant comme suit :

- manœuvre d'approche, d'entrée et de sortie : 11 mn,
- ouverture et fermeture des portes : 2 x 2 mn,
- remplissage ou vidange du sas : 10 à 15 mn.

Ainsi, le nombre de cycles complets (remplissage du sas pour bateaux montants + vidange du sas pour bateaux descendants) est au maximum de 24 par jour.

### 3.5.5 Les bassins anti-intumescence

Durant les phases de remplissage ou de vidange du sas des écluses, des volumes d'eau importants sont prélevés ou rejetés respectivement dans le bief amont et aval.

Ces volumes échangés avec les biefs adjacents perturbent la tranquillité du plan d'eau des biefs et entraînent des faibles courants et des variations de niveau. Ceci se matérialise sous la forme d'une intumescence qui se propage sur l'ensemble du bief.

On parle d'intumescence négative dans le cas d'un prélèvement d'eau dans le bief amont et d'intumescence positive dans le cas d'un rejet d'eau dans le bief aval de l'écluse.

Sans dispositif particulier, l'onde d'intumescence (onde liée aux éclusées) sur le canal Seine-Nord Europe pourrait atteindre et même dépasser les 30 cm. Au-delà de cette valeur, il risquait de se poser des risques de talonnage des bateaux sur le fond du canal et des risques de collision lors du passage sous les ponts. C'est pourquoi le critère d'amplitude de ces ondes est fixé à 30 cm sur les biefs du canal Seine-Nord Europe.

Les bassins anti-intumescence permettent donc de contrôler l'amplitude de l'onde sur les biefs du canal Seine-Nord Europe en stockant un certain volume pour réduire l'amplitude de l'onde et en déstockant ce volume après le passage de l'onde :

- les échanges d'eau entre ces bassins d'amortissement et les biefs s'effectuent de manière uniquement gravitaire, sans aucun élément mécanique de contrôle, au moyen d'un ajutage en fond de bief.
- les endroits les plus efficaces pour l'implantation de ces bassins d'amortissement sont les extrémités des biefs, où l'amplitude de l'intumescence est la plus importante (amplitude doublée sur une distance d'environ 1 100 m à partir des têtes des écluses),

Par ailleurs, pour être efficaces, ces bassins d'amortissement doivent avoir une capacité de stockage suffisante entre le niveau courant de l'eau et le niveau maximum autorisé. De tels bassins d'amortissement auront une surface moyenne de 3 ha.

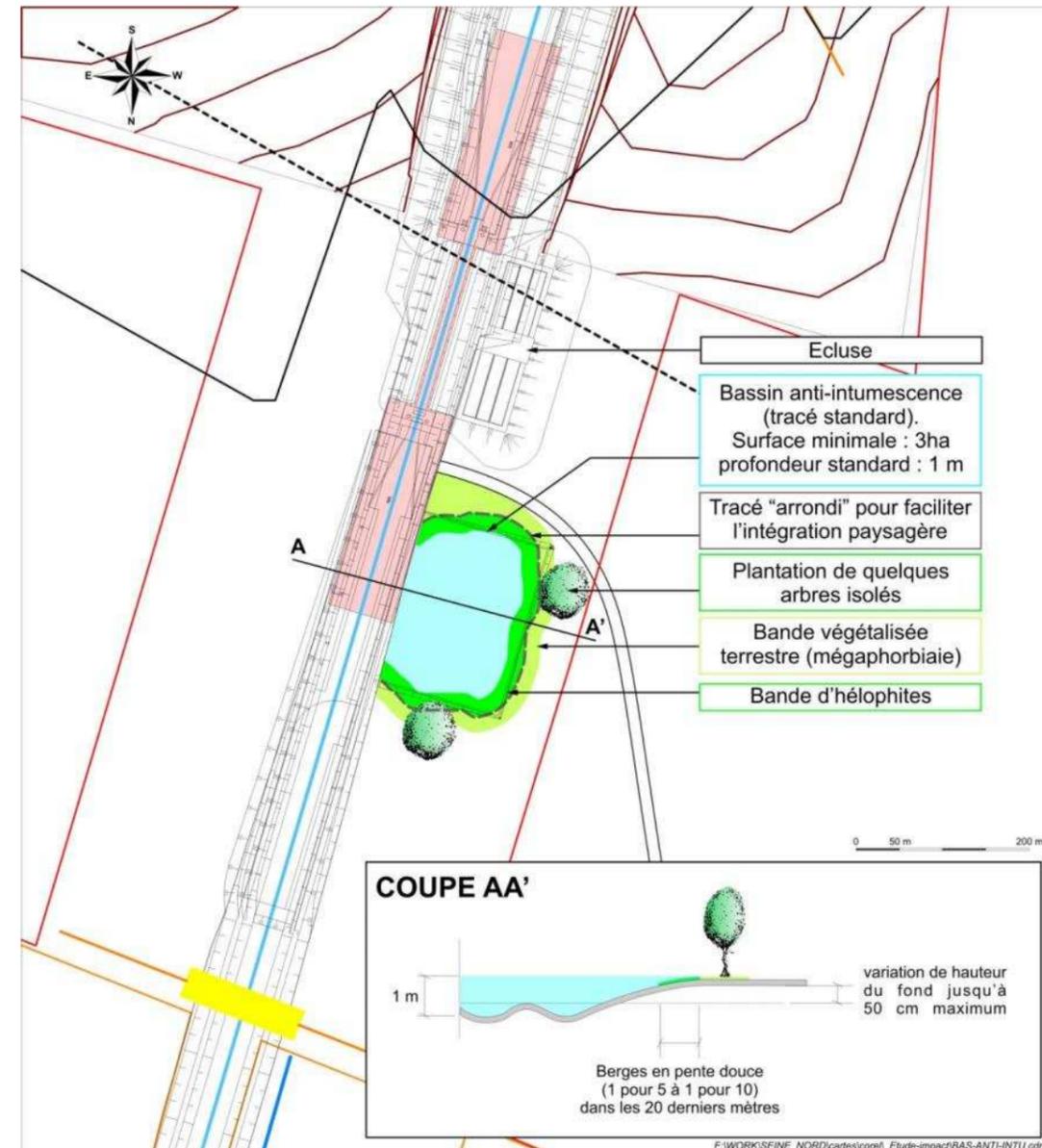


Figure 58: Aménagement type sur un des bassins anti-intumescence (source : setec)

## 3.5.6 Principe de doublement futur

Pour tenir compte de l'augmentation progressive du trafic, les écluses sont conçues de manière à permettre la construction d'un deuxième sas pendant la phase d'exploitation 15 à 20 ans après le début de mise en exploitation.

Toutefois, le projet qui sera construit initialement comportera des écluses simples (un seul sas). Les dispositions de construction permettront un doublement différé de ces écluses. Ainsi, certaines parties d'ouvrages seront construites dès le départ pour des écluses doubles.



Écluse de Marquion-Bourlon.



Écluse de l'écluse de Marquion-Bourlon (doublement futur).

## 3.6 LES OUVRAGES D'ART

Le tableau ci-après liste les rétablissements de communication en précisant si des modifications sont intervenues par rapport à l'APS réalisé en 2006.

Voirie interceptée	PK	Département	Commune	Passage Inférieur (PI), Passage Supérieur (PS) et Voirie Latérale (VL)	Bief
Viaduc RD 1031	1+125	Oise	Choisy-au-Bac	PS	1
RD 81	2+328	Oise	Choisy-au-Bac	PS	1
RD15	6+145	Oise	Choisy-au-Bac	PS	1
VC Thourotte / Montmacq	7+527	Oise	Thourotte	PS	1
RD66	9+883	Oise	Ribécourt-Dreslincourt	PS	2
RD40	11+168	Oise	Ribécourt-Dreslincourt	PS	2
RD608	12+954	Oise	Pimprez	PS	2
RD48	15+783	Oise	Pimprez	PS	2
VF Creil / Jeumont	18+737	Oise	Pont-L'Évêque	PS	2
RD64	19+313	Oise	Vauchelle	PS	2
RN32	19+936	Oise	Noyon	PS	2
RD932	20+230	Oise	Noyon	PS	2
RD938	20+964	Oise	Noyon	PS	2
RD934	22+931	Oise	Noyon	PS	3
RD611	24+774	Oise	Beaurains-les-Noyon	PS	3
RD 91 / VC Sermaize	26+600	Oise	Sermaize	VL	3
VC RD934 / Béhancourt	26+911	Oise	Vauchelle - Porquéricourt	PS	3
VC Catigny - Chevilly	29+000	Oise	Catigny	VL	3
RD39	29+503	Oise	Catigny	PS	3
RD76	31+486	Oise	Beaulieu-les-Fontaines	PS	4
RD54 (Oise) / RD 154 (Somme)	33+250	Oise / Somme	Ercheu / Frétoy-le-Château	VL	4
VC Ercheu / Libreumont	35+200	Somme	Ercheu	VL	4
RD15	35+265	Somme	Ercheu	PS	4
RD186	36+681	Somme	Ercheu	PS	4
RD154	37+725	Somme	Ercheu	VL	4
VC Cressy / Moyencourt	38+474	Somme	Moyencourt	PS	4
VC Languevoisin / Moyencourt / Breuil	40+000	Somme	Breuil	VL	4
VC Languevoisin / Breuil	40+628	Somme	Breuil / Languevoisin	PS	4
RD89	41+865	Somme	Languevoisin	PS	4
RD930	43+126	Somme	Nesle	PS	4
Voie ferrée Amiens / Reims	43+539	Somme	Nesle	PS	4
RD930C	44+744	Somme	Rouy-le-Grand	PS	4
VC Mesnil / Rouy-le-Grand	45+000	Somme	Rouy-le-Grand	VL	4
RD15	46+760	Somme	Béthencourt-sur-Somme	PI	4
RD103	48+477	Somme	Rouy-le-Grand	VL	4
VC Morchain / Epenancourt	49+986	Somme	Epenancourt	PS	4
VC Licourt vers RD62	51+646	Somme	Licourt	PS	4
A29	51+978	Somme	Licourt	PI	4

# Etude d'impact

Voirie interceptée	PK	Département	Commune	Passage Inférieur (PI), Passage Supérieur (PS) et Voirie Latérale (VL)	Bief
VC Licourt - Cizancourt	52+840	Somme	Cizancourt	PI	4
RD45	53+844	Somme	Saint-Christ-Briost	PI	4
RD62	54+400	Somme	Saint-Christ-Briost / Villers Carbonnel	VL	4
RN29	56+597	Somme	Villers Carbonnel	Pont Canal	4
VC N29-Eterpigny	57+000	Somme	Eterpigny	VL	
RN17	57+912	Somme	Eterpigny	PS	4
RD4164	59+600	Somme	Barleux	PI	4
RD79	60+220	Somme	Barleux	PS	4
VC Barleux / Biaches	61+450	Somme	Biaches	VL	4
VC Flaucourt / Biaches	61+568	Somme	Biaches	PS	4
RD1	62+676	Somme	Biaches	PS	4
Pont Canal sur la Somme	64+199	Somme	Biaches / Cléry-sur-Somme	Pont Canal	4
RD938	65+100	Somme	Cléry-sur-Somme	PI	4
RN17	67+150	Somme	Allaines	PS	4
VC Allaines / Bouchavesnes	68+830	Somme	Allaines	PI	4
RD43	70+800	Somme	Moislains	PI	5/6
RD184	71+734	Somme	Moislains	PS	5/6
RD72	76+279	Somme	Etricourt-Manancourt	PS	5/6
RD58	78+648	Somme	Etricourt-Manancourt	PS	5/6
RD7E	80+985	Pas-de-Calais	Ytres	PS	5/6
A2	81+759	Pas-de-Calais	Ytres	PS	5/6
RD7	83+582	Pas-de-Calais	Ruyaulcourt	PS	5/6
VC Ruyaulcourt / Hermies	86+500	Pas-de-Calais	Hermies	PS	5/6
RD5	89+176	Pas-de-Calais	Havrincourt	PS	5/6
RD15	92+906	Pas-de-Calais	Graincourt-lès-Havrincourt	VL/PS	5/6
RN30	94+143	Pas-de-Calais	Graincourt-lès-Havrincourt	PS	5/6
VC Mœuvres / Graincourt et VC Mœuvres / Bourlon	95+693	Nord	Mœuvres	PS	5/6
RD16	97+706	Pas-de-Calais	Bourlon	PI	5/6
A26	98+410	Pas-de-Calais	Bourlon	Pont canal	5/6
VC Marquion / Bourlon	99+138	Pas-de-Calais	Bourlon	PI	5/6
RD939	100+545	Pas-de-Calais	Marquion	PS	7
VC Sauchy / Haynecourt	102+224	Pas-de-Calais	Sauchy-Lestrée	VL	7
RD21E	102+538	Pas-de-Calais	Sauchy-Lestrée	PS	7
RD21	105+167	Pas-de-Calais	Oisy-le-Verger	PI	7
RD14E / RD71	107+079	Pas-de-Calais	Oisy-le-Verger	PS	8

### 3.6.1 Les ouvrages d'art courants

Les ouvrages d'art courants concernent principalement le rétablissement des routes départementales, voies communales, chemins vicinaux très courants dans les territoires agricoles traversés par le projet.

Les différentes solutions retenues pour les ouvrages courants sont :

- le bow-string,
- le bipoutre mixte,
- et le passage inférieur en pont-cadre ou portique.

Le bipoutre, d'un coût d'investissement inférieur est privilégiée dans la plupart des situations sauf dans les cas où la proximité de voiries ou de bâtis existants impose de réduire l'emprise ou la hauteur des rampes d'accès, auquel cas le bow-string sera préféré.



Figure 59 : Pont dalle en bipoutre (photomontage : Archividéo)

Ainsi par exemple la solution retenue pour le rétablissement de la RD7E à Ytres est un bipoutre mixte. Le profil en long de la route est un profil rasant qui suit le terrain naturel avec une pente constante vers Ytres, ce qui permet à ce type d'ouvrage de descendre vers le canal.



Figure 60: Rétablissement de la RD7E à Ytres - par un bipoutre mixte

Inversement, par exemple, l'ouvrage de rétablissement proposé pour la voie communale entre Ruyaulcourt et Hermies est de type bow-string, le choix de cette structure d'ouvrage s'impose à cause de la largeur de la brèche (110m).



Figure 61 : Exemple de bowstring ; vue de l'extérieur (photomontage : Archividéo)



## 3.6.2 Les ouvrages d'art non courants

Les Ouvrages d'Art Non Courants (OANC) regroupent les ouvrages de franchissement des autoroutes et des principales routes départementales. Les grands franchissements regroupent les ouvrages de franchissement des voies ferrées, des autoroutes, des principales routes départementales :

- La voie ferrée Creil-Jeumont ;
- La route départementale 1 032 (Oise), ancienne RN 32, type bipoutre ;
- La voie ferrée Amiens-Laon, type bow-string ;
- L'autoroute A 29 (pont-canal), pont cadre ;
- La route départementale 1029, ancienne RN 29, type cadre ;
- La route départementale 1 017 à Eterpigny, ancienne RN 17, type bow-string ;
- La route départementale 1 017 à Feuillaucourt, ancienne RN 17, type bow-string ;
- L'autoroute A 2, bipoutre mixte ;
- La route départementale 1 030 (Pas-de-Calais), ancienne RN 30, type bipoutre ;
- L'autoroute A 26, type cadre.

Tous les ouvrages d'art non courants ont fait l'objet d'une première approche architecturale, traduite dans les grands choix typologiques et techniques présentés dans l'avant-projet sommaire, auxquels l'avant-projet sommaire modificatif n'a pas apporté de modification. Ces choix se basent sur la perception du canal qui, à la différence des autres grandes infrastructures contemporaines comme les autoroutes ou les lignes TGV, est ressenti comme un lieu positif. Par comparaison avec ces deux grands types d'infrastructure, l'exploitation du canal génère peu de nuisances.

Les franchissements routiers sont les occasions les plus évidentes de contacts avec le canal. Si la structure du canal se situe sous le tablier, elle conduit à éloigner le niveau du franchissement de celui de l'eau. Si elle se situe largement au-dessus du tablier, elle ne s'interpose pas entre l'usage et la vue du canal.

La perception, la compréhension et donc l'acceptation de la nouvelle infrastructure passent par sa cohérence en tant qu'ouvrage linéaire –par opposition avec une collection d'ouvrages disparates disposés en fonction des contingences rencontrées le long du tracé. Cette cohérence est d'une importance égale à celle qui est accordée au dessin et à la qualité de réalisation des ouvrages pris individuellement. De loin, l'émergence régulière de la structure des ouvrages jalonne le passage du canal comme les clochers indiquent l'existence des villages et révèle la linéarité du canal.

Lorsque les rétablissements sont visibles, il est intéressant de faire appel à une typologie d'ouvrage unique, le bowstring, qui devient un des éléments clés de l'identité du canal.

En revanche, lorsque les ouvrages ne sont pas visibles, c'est à dire lorsque le déblai du canal est suffisamment important pour que le rectangle de navigation n'émerge pas plus du sol, une solution comme le bipoutre est adaptée. Cependant, il ne s'agit pas de créer une collection d'objets disparates, il convient donc d'appliquer au dessin du bipoutre aussi simple soit-il une rigueur et une cohérence comparable à celle des bowstrings.

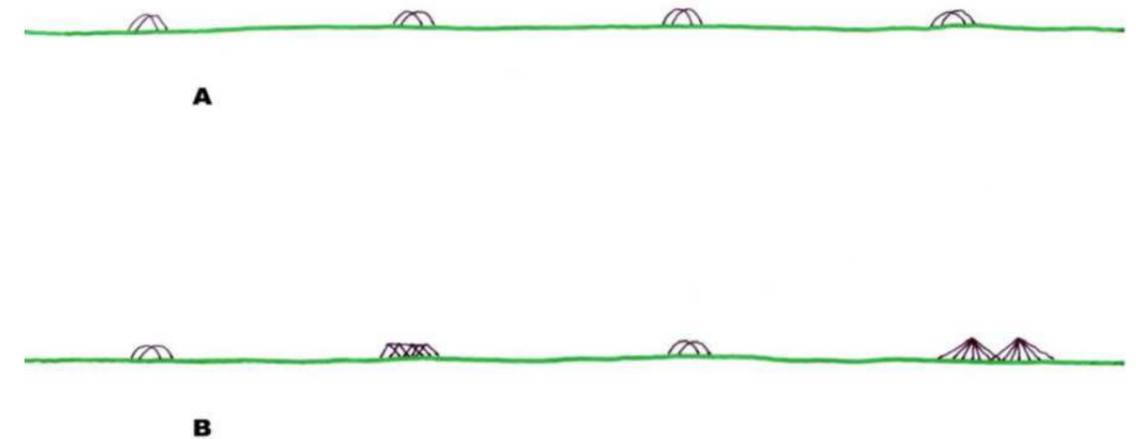


Figure 62: Jalonnement du canal par des ouvrages homogènes (A) ou au contraire disparates (B)  
(source : APS 2006 ; Coyne-et-Bellier)

### 3.6.3 Le pont-canal de la Somme

L'ouvrage franchit la vallée de la Somme avec une longueur totale de 1 330 m. La largeur, de 47,13 m, est réduite par rapport à la section courante ce qui impose aux bateaux un passage en alternat.

	APS	APSm
Fûts de pile	3.00 x 3.00	2.00 x 2.50
Transparence d'une travée	37 m	38 m
Travée	40 m	40 m
Structure de la pile	2 fûts/ pile	3 fûts/ pile
Semelle d'un fût de pile	8.00 x 8.00	9.00 x 9.00
Surface hors tout des fondations par pile	24.00 x 8.00	35.50 x 9.00
Distance longitudinale entre 2 semelles	32.00 m	31.00 m
Distance transversale entre 2 semelles	8 m	4.25 m

Tableau 3 – Caractéristiques du pont canal de la Somme

L'ouvrage comporte par ailleurs des écrans de protection contre le vent.



Figure 63: Photomontage pont-canal de la Somme - vue de Cléry-sur-Somme (source : setec)



Figure 64 : Exemple de réalisation, pont canal Magdebourg (Photo : VNF)



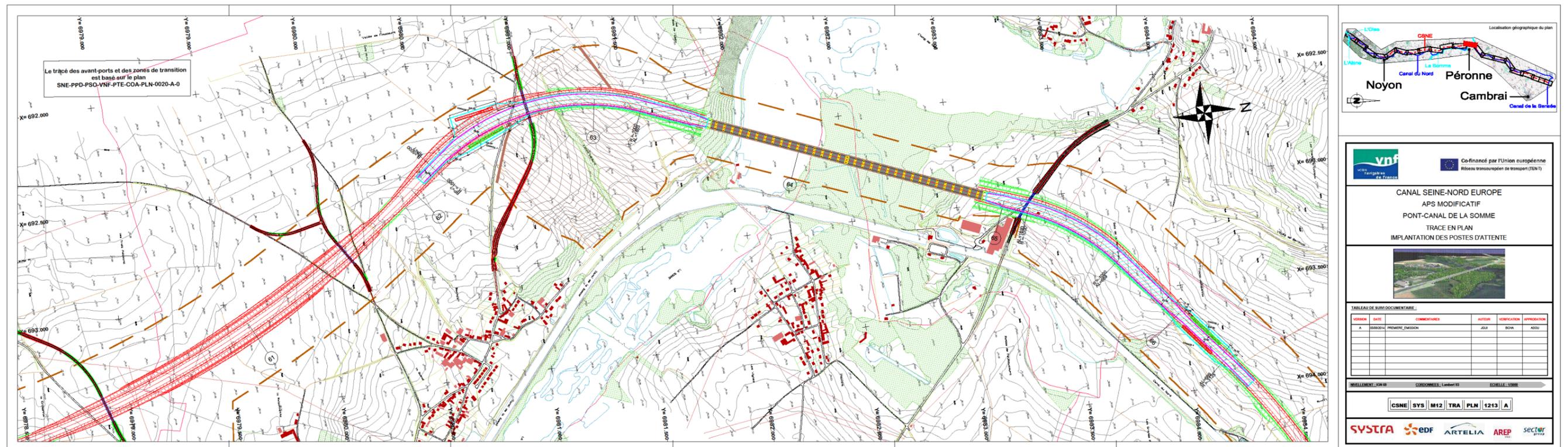


Figure 65 : Vue en plan du pont canal de la Somme (source : SYSTRA, APSM)

### 3.6.4 Choix de la solution technique

Le tablier est entièrement constitué d'acier avec des portées de 40 m, conception similaire aux ouvrages en service actuellement à l'étranger (pont-canaux du canal Main-Danube, pont-canal de Magdebourg). Les appuis ainsi que les fondations sont en bétons armés<sup>2</sup>.

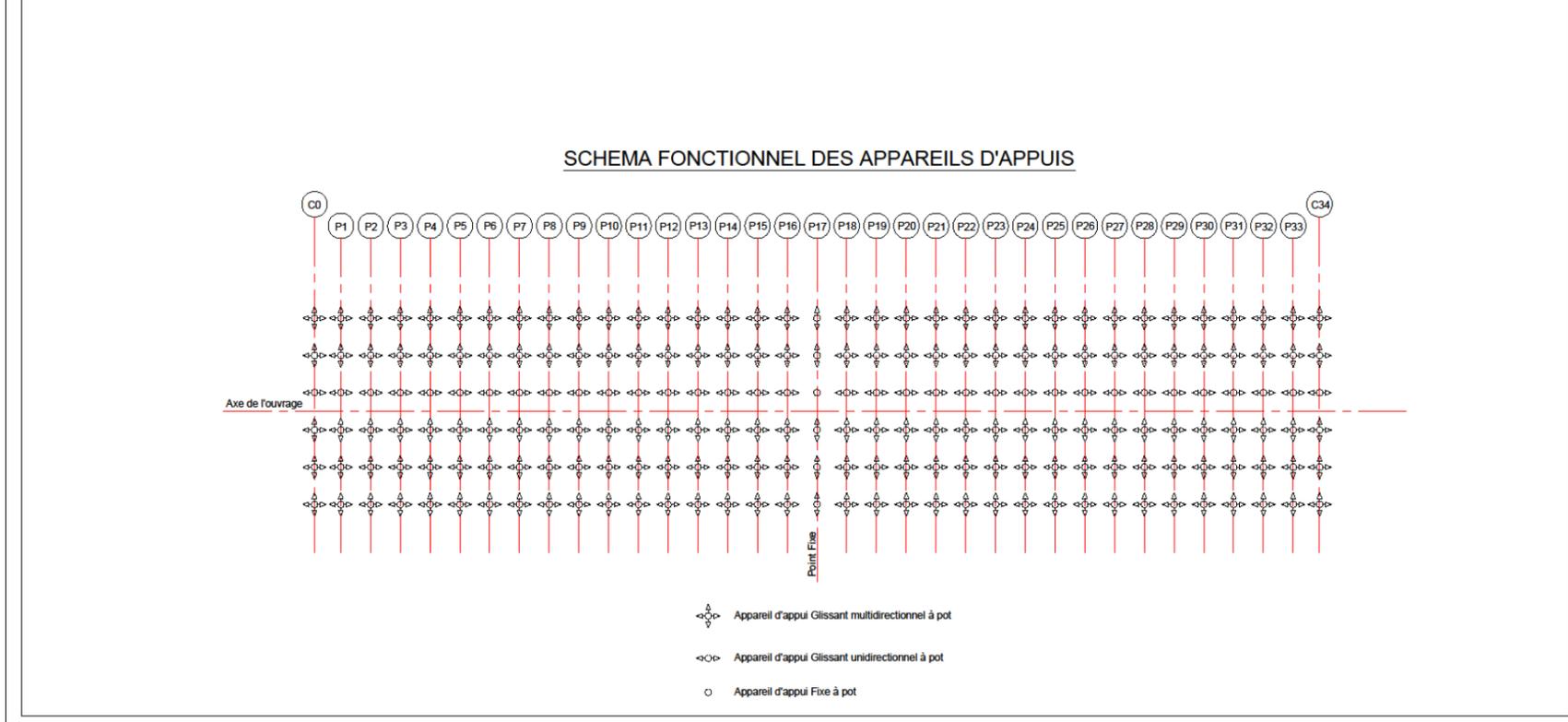
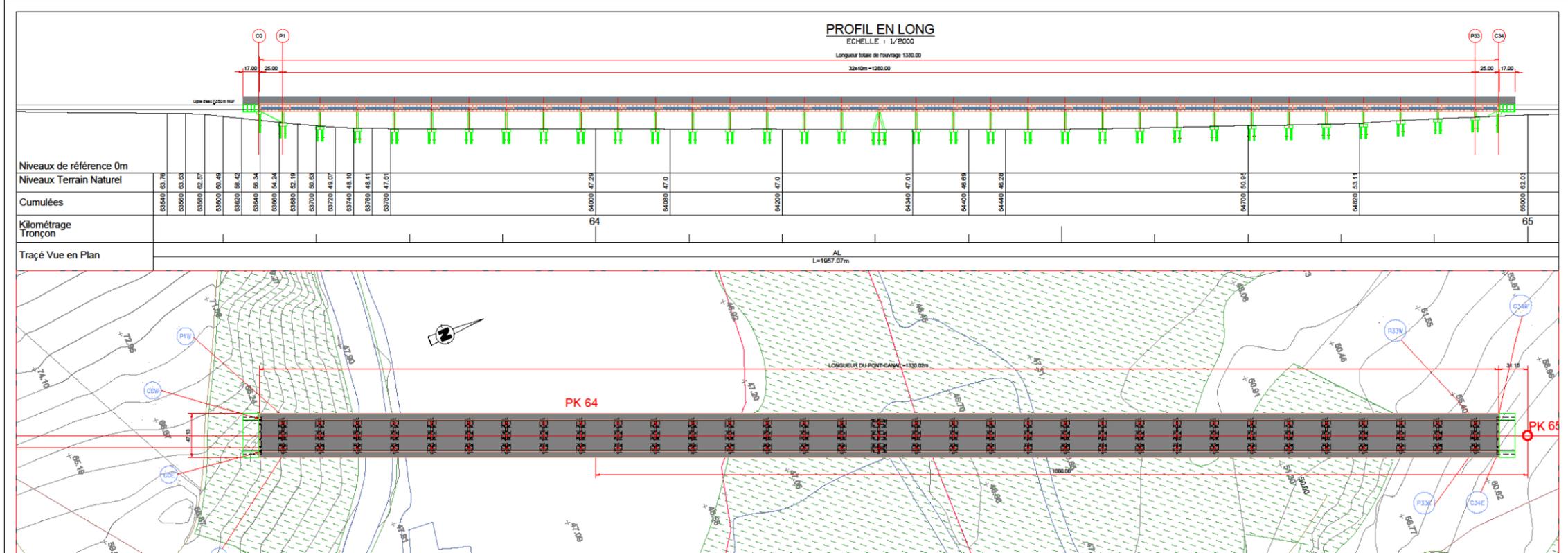
La section hydraulique sera la suivante :

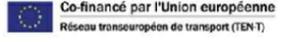
- 34 m de large (pour une largeur libre navigable de 32.80 m),
- 4.5 m de hauteur.

Le tablier reposera sur 3 fûts de 2.50 mx2 m au lieu de 2 initialement prévus à l'APS. Chacun des trois fûts des piles intermédiaires sera fondé sur une semelle de 9 mx9 mx3 m portée par 4 pieux forés de 1,8 m de diamètre et 25 m de longueur, ancrés de 3 m dans la craie compacte.

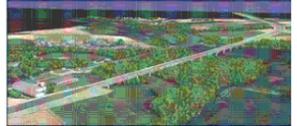
Aux extrémités de l'ouvrage, deux structures de transitions en U en béton armé sont appuyées en tête de talus du canal en remblai.

<sup>2</sup> A la suite des approfondissements réalisés par VNF en utilisant notamment des simulateurs de navigation, la largeur initialement retenue dans l'APS de 26,60 m a été portée à 32,80 m pour permettre la navigation en limitant les risques de collision avec les bajoyers du pont. Ces simulations ont été réalisées avec différentes conditions de visibilité (jour/nuit, avec ou sans brouillard) et en tenant compte d'un vent latéral.



**CANAL SEINE-NORD EUROPE**  
 APS MODIFICATIF  
 PONT CANAL DE LA SOMME  
 PROFIL EN LONG - VUE EN PLAN  
 SCHEMA FONCTIONNEL



**TABEAU DE SUIVI DOCUMENTAIRE :**

VERSION	DATE	COMMENTAIRES	AUTEUR	VERIFICATION	APPROBATION
A	04/07/2014	Première Emission	F. Charrois	C. Cayatte	B. Gonal

NIVELLEMENT : IGN 69 CORDONNEES : Lambert 93 ECHELLE :

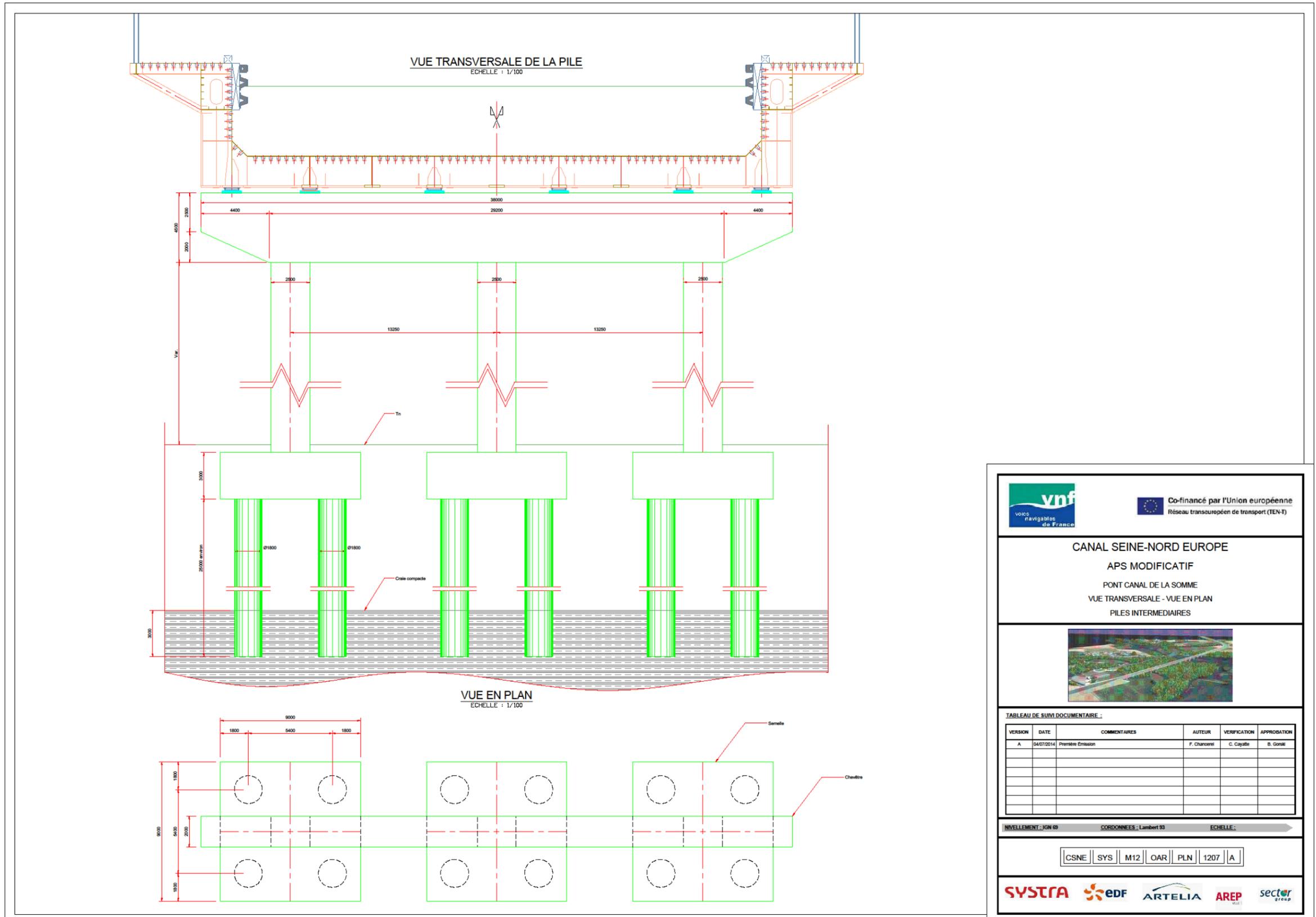
CSNE | SYS | M12 | OAR | PLN | 1201 | A

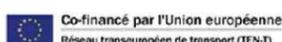






# Etude d'impact



**CANAL SEINE-NORD EUROPE**  
APS MODIFICATIF  
PONT CANAL DE LA SOMME  
VUE TRANSVERSALE - VUE EN PLAN  
PILES INTERMEDIAIRES



TABLEAU DE SUIVI DOCUMENTAIRE :					
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	AUTEUR	VERIFICATION	APPROBATION
A	04/07/2014	Première Emission	F. Chancelier	C. Cayatte	B. Gossé

NIVELLEMENT : IGN 69    CORDONNEES : Lambert 93    ECHELLE :

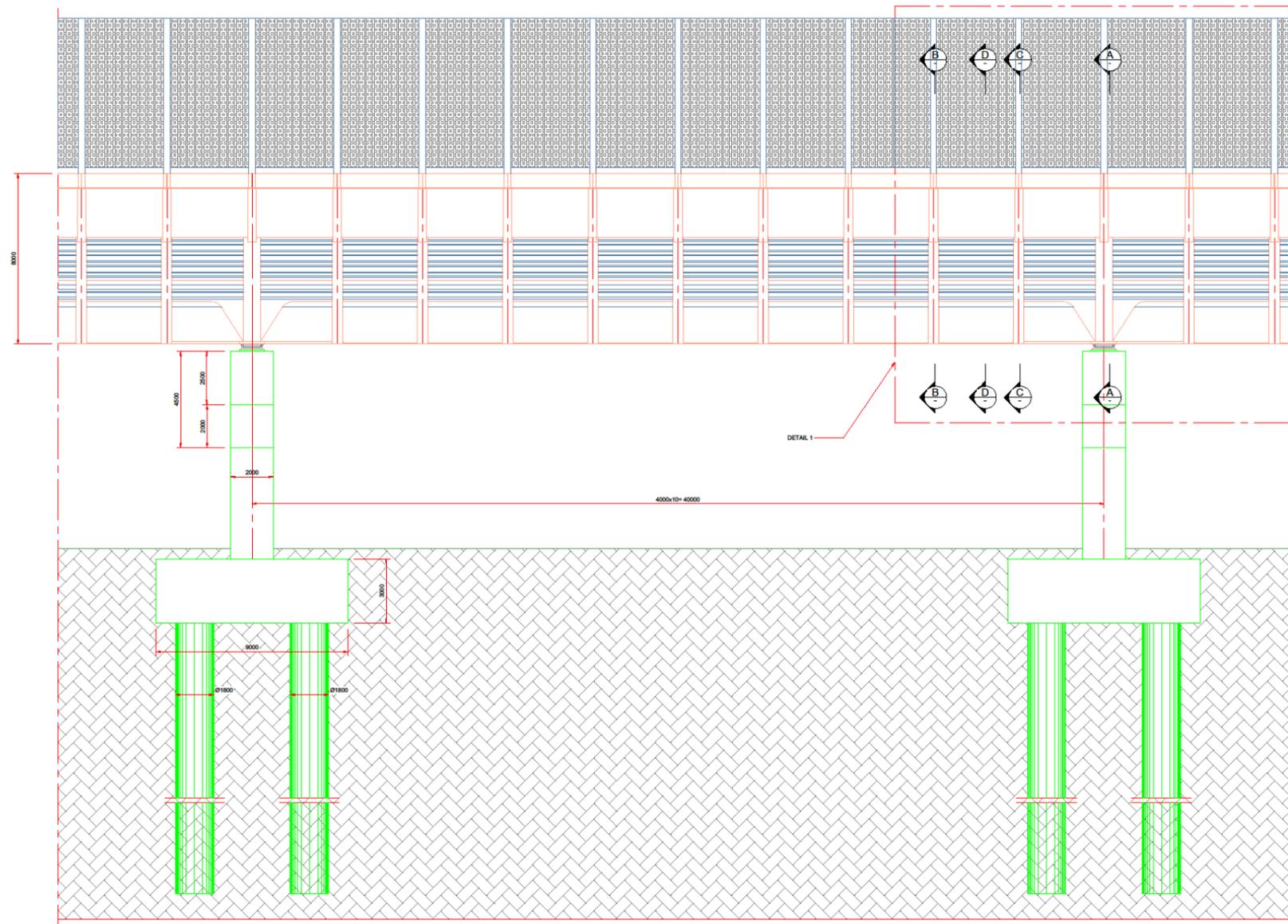
CSNE | SYS | M12 | OAR | PLN | 1207 | A

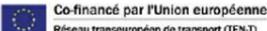






VUE EN ELEVATION SUR TRAVÉE DE 40M  
ECHELLE : 1/100



**CANAL SEINE-NORD EUROPE**  
APS MODIFICATIF  
PONT CANAL DE LA SOMME  
ELEVATION TRAVÉE COURANTE 40M



**TAB. LEAU DE SUIVI DOCUMENTAIRE :**

VERSION	DATE	COMMENTAIRES	AUTEUR	VERIFICATION	APPROBATION
A	04/07/2014	Première Emission	F. Chancere	C. Cayatte	B. Gouli

NIVELLEMENT : JON 00      CORDONNEES : Lambert 93      ECHELLE :

[CSNE] [SYS] [M12] [OAR] [PLN] [1202] [A]







## 3.6.5 Mode de réalisation de l'ouvrage

La longueur et le poids de la structure en font un ouvrage exceptionnel qui nécessitera des moyens particuliers, au niveau de l'atelier de chantier, qui pourra être conçu de façon à offrir des conditions équivalentes à celle d'une usine de fabrication et d'autre part au niveau des moyens de lancement. La réalisation du chantier peut être schématisée de la manière suivante.

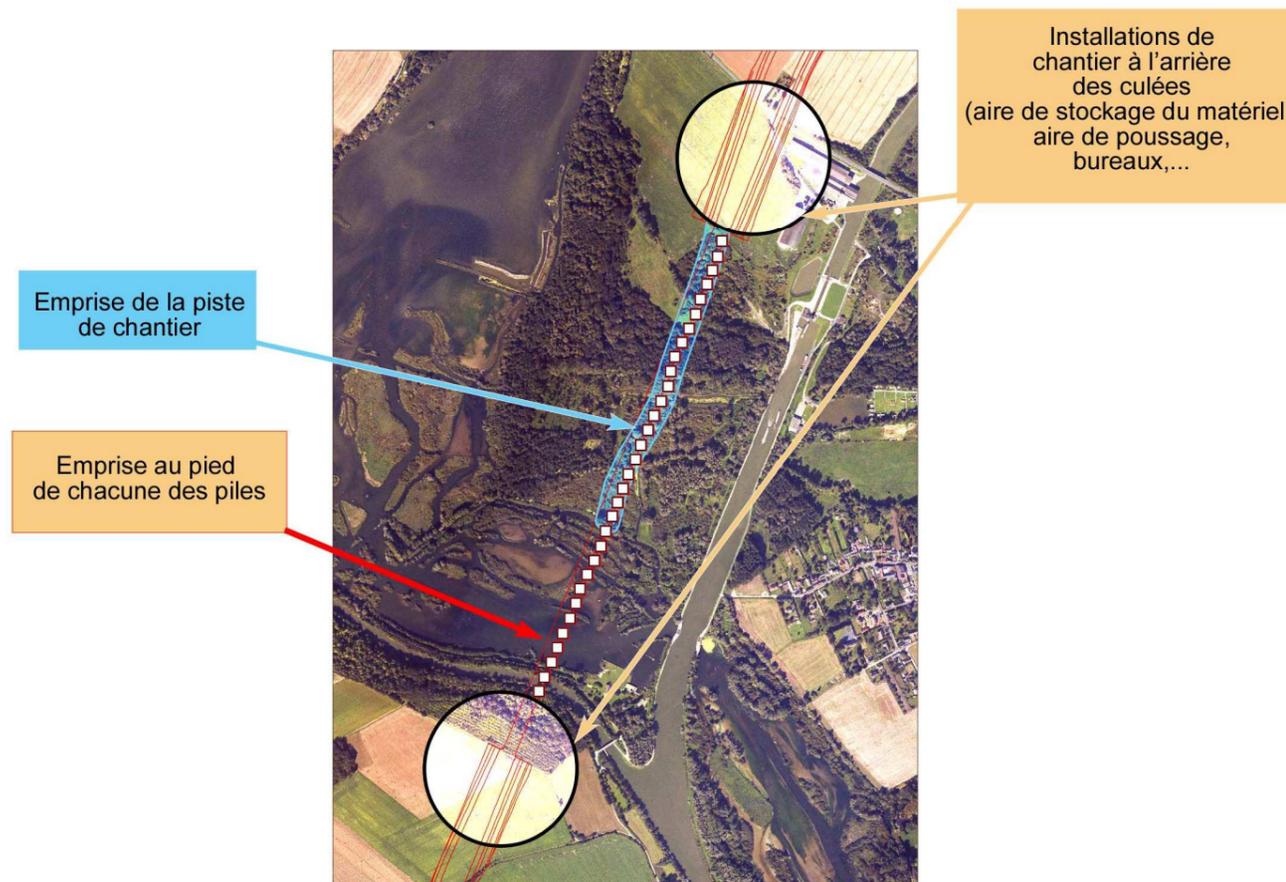


Figure 66 : Schéma représentant le chantier du pont-canal de la Somme (source : setec international)

La construction des appuis constitue la phase qui a véritablement des impacts sur l'environnement.

## 3.6.5.1 Construction des appuis

### Fondations

A terre, une piste sera créée le long de l'axe longitudinal de l'ouvrage. Elle permettra la circulation des engins lourds servant à la réalisation des appuis situés de part et d'autre de cette piste. L'emprise de la zone de travaux est représentée sur la planche ci-après.

Des colonnes ballastées pourront être nécessaires pour assurer la stabilité de cette piste pendant la durée du chantier.

Pour accéder aux appuis situés dans les étangs, deux solutions peuvent être envisagées :

- Des barges de faible tirant d'eau (par ex. plateforme obtenue par des caissons assemblés entre eux) supportant les engins servant à l'exécution des pieux et ceux de levage.
- Une estacade constituée de pieux métalliques battus supportant une piste et éventuellement une plateforme au droit de chaque appui permettant l'accès aux fondations. Cette solution pourrait offrir l'avantage de permettre un passage d'une rive des étangs à l'autre et de faciliter l'acheminement des matériels et matériaux nécessaires à la réalisation des fondations et des appuis.

Le phasage de réalisation des fondations dans les étangs pourra être le suivant :

- Réalisation de batardeaux en palplanches,
- Terrassement sous eau jusqu'au fond de fouille nécessaire à la réalisation d'un bouchon étanche,
- Réalisation des pieux forés,
- Coulage d'un bouchon étanche en béton immergé,
- Vidange du batardeau,
- Mise en place des armatures et bétonnage des semelles.

Pour les fondations à terre, la méthodologie décrite ci-dessus sera adaptée en fonction de la présence d'eau. La réalisation des fouilles à sec pourrait se faire à l'aide d'un rabattement éventuel et temporaire de la nappe.

Des barrières étanches pour vidange et réalisation des travaux sur l'ouvrage devront être utilisées. Dans ce cas, des ancrages pour ces barrières devront être installés dans les ouvrages de transitions en béton armé.



Photo 7 : Exemple de barrière étanche utilisée sur les ouvrages de transitions des ponts canaux du canal Main-Danube

#### Fûts

Les fûts des piles pourront être réalisés en coffrage glissant. Les appareils d'appuis seront mis en place avant lancement du tablier.

#### 3.6.5.2 Construction du tablier

Le mode de réalisation du tablier est classique pour un ouvrage métallique avec des travées de longueur constante (à l'exception des travées de rive), à savoir :

- Préfabrication de la structure métallique par tronçons en atelier,
- Transport sur site et assemblage dans un atelier de chantier fixe, sur une aire de lancement préalablement aménagée,
- Lancement de la structure munie d'un avant-bec métallique.

L'extrémité Nord semble le mieux se prêter à l'implantation de cette aire de lancement, étant donné la topographie plus douce à cette extrémité.

La zone d'installation du chantier qui comprend notamment l'aire de poussage, l'atelier d'assemblage et les installations de chantier, devrait avoir une emprise de l'ordre de 120 m de long et 80 m de large. La majeure partie se trouvera dans l'axe du canal et sera donc remplacée par les remblais d'approche de l'ouvrage après réalisation. L'ensemble sera démonté et restitué dans un état proche de l'original après travaux. L'opportunité d'installer une aire d'accueil du public sur cette aire de chantier après les travaux est également étudiée.

Un lancement par chaque extrémité est également possible (comme sur le viaduc de Millau), s'il est nécessaire de raccourcir le délai d'exécution de l'ouvrage, ou si le poids de la structure est jugé très important par rapport aux dispositifs de lancement.

La mise sur appareils d'appuis définitifs sera réalisée à la fin du lancement.

#### 3.6.5.3 Planning des travaux

La durée de réalisation de cet ouvrage est évaluée à 48 mois selon le planning ci-après.





### 3.7.3 Un positionnement dans des secteurs de moindre enjeux environnemental

Une analyse environnementale a été menée pour chacun des sites envisagés. Elle a conduit à confirmer que l'ensemble des impacts des sites retenus pouvait être facilement maîtrisés. C'est à dire que des mesures d'accompagnement ou d'insertion dont la mise en œuvre est aisée autant d'un point de vue technique qu'économique, permettraient d'atténuer les impacts des plates-formes dans leur environnement. Les effets relevés sont de trois types :

- l'impact sur les surfaces agricoles qui reste maîtrisable dans le cadre du réaménagement foncier ;
- la présence éventuelle de sites industriels classés qui nécessite la prise en compte de leurs périmètres de protection ; leur desserte par un système de transport massifié étant un avantage ;
- la co-visibilité avec certaines habitations, notamment pour le site du Noyonnais. Des aménagements paysagers (haies, merlons...) permettent de maîtriser ces impacts.

### 3.7.4 Description des plateformes multimodales

La reconfiguration du projet a conduit à proposer une réalisation progressive des plateformes multimodales. Il est retenu de réaliser dans un premier temps les plateformes de Nesle et Marquion, qui se trouvent à proximité de voies ferrées existantes. Les plateformes de Péronne et Noyon seront développées progressivement, au fur et à mesure de la croissance des trafics sur le canal. Les mesures conservatoires pour la réalisation ultérieure de la plateforme de Péronne sont la création du bassin de virement et la mise en œuvre de berges verticales au droit du futur quai. La mesure conservatoire pour la réalisation ultérieure de la PFM de Noyon consiste en la réalisation du futur quai.

#### 3.7.4.1 Plateforme de Nesle

La plateforme de Nesle est envisagée sur la rive Ouest du canal entre les PK 43 et 45 environ. Située entre les communes de Nesle et de Mesnil Saint-Nicaise, cette plateforme de 91 ha environ dispose d'un parc logistique, d'une zone industrielle et d'une zone portuaire. Elle dispose de deux quais de 400m de long implantés côté Ouest du canal Seine-Nord Europe. Ils sont implantés de manière à pouvoir permettre la réalisation ultérieure d'une darse de 500m de long et de 80m de large (comportant 2\*400m de quai) et qui serait reliée au canal. Un bassin de virement est prévu en commun avec le quai de Languevoisin. Il est implanté au Sud de l'Ingon, au PK42.2.

#### 3.7.4.2 Plateforme de Cambrai - Marquion

La plateforme de Cambrai – Marquion est envisagée sur les deux rives du canal entre les PK 100,5 et 102 environ. D'une superficie de 156 ha environ, elle regroupe des activités logistiques, industrielles et portuaires. Cette plateforme se répartit en deux secteurs Est et Ouest, le secteur Ouest est différé. Elle dispose d'un bassin de virement en face de la plateforme, côté Ouest et d'un quai de 1000m côté Est.

### 3.7.5 Les quais

Le projet prévoit les quais de transbordement isolés suivants :

- Quai de Thourotte (longueur 300 m) entre les PK7 et 8, côté Est ;
- Quai n°1 « Seco » de Ribécourt (longueur 150 m) entre les PK10 et 11, côté Ouest ;
- Quai n°2 de Ribécourt (longueur 200 m) au PK12, côté Est ;
- Quai céréalier de Languevoisin (longueur 300 m) au PK41,5, côté Est ;
- Quai céréalier de Moislains (longueur 200 m) au PK72,2, côté Ouest ;
- Quai céréalier de Graincourt (longueur 300 m) au PK93,2 environ, côté Ouest.

Le projet prévoit les quais de plateforme multimodale suivants :

- Quai de Noyon (longueur 400m) préfigurant la réalisation ultérieure de la PFM de Noyon ;
- 2 quais de la plateforme de Nesle (longueur 400m chacun), aux PK43,95 et PK44,35, côté Ouest ;
- Quai de la plateforme de Marquion (longueur 1000m), PK101.2, côté Est.

Les quais sont définis fonctionnellement de la manière suivante : un mur de quai en rideau de palplanches ancré avec mise en place d'une poutre de couronnement et d'une surface de transbordement associée pouvant supporter :

- Surcharge uniforme de 6 tonnes/m<sup>2</sup>,
- Effort de traction sur les bollards 30T à 0,3 m au-dessus de la poutre de couronnement.

La largeur du mur de quai et de la zone de transbordement associée est de 20m.



### 3.7.6 Les aires de stationnement

Une aire de stationnement est prévue au Nord du quai de Moislains (Nord du rétablissement de la RD184) au PK72,15 côté Ouest.

La longueur est celle d'un bateau de classe Vb (185m) + un bateau de la classe IV (85m) + une longueur supplémentaire de 50m pour la manœuvre, soit 320m.

Pour rester à l'extérieur du rectangle de navigation de 38 m de largeur, il est prévu localement au droit de l'aire de stationnement une surlargeur de 18.40 mètres autorisant le stationnement des navires de largeur maximale (11,40 m) avec une marge de 7 m entre le bateau et le chenal de navigation.

### 3.7.7 Les équipements de plaisance

Le projet prévoit la réalisation de deux équipements pour la plaisance privée ou collective (bateaux promenade, paquebots fluviaux) sur les sites de Saint-Christ-Briost et Allaines.

- Une escale de plaisance à Saint Christ Briost au PK 53.8
- Un port de plaisance à Allaines aux environs du bassin de retenue d'eau prévue à l'APS à Louette au PK 67.4

### 3.7.8 Les bassins de virement

Le bassin de virement ou de retournement sont des espaces dans lesquels les bateaux doivent pouvoir faire demi-tour sans gêner la circulation globale sur le canal. L'intérêt de ces aménagements est particulièrement intéressant au niveau des zones d'échange, évitant ainsi aux bateaux de parcourir des distances inutiles à leur trajet. Le projet compte les bassins de virement suivants :

- PK 10,25, côté Est, à l'entrée du canal Seine-Nord Europe en site nouveau et conservation du canal du Nord pour la boucle de Cambronnes les Ribécourt à Janville ; au Sud du quai n°1 de Ribécourt ;
- PK 18,5, côté Est, au raccordement entre le canal Seine-Nord Europe et l'Oise canalisée, commune de Passel (supprimé dans le cadre des études d'avant-projet) ;
- PK 23,5, côté Ouest ;
- PK 42,2 côté Ouest, pour le quai de Languevoisin et la plateforme de Nesle ;
- PK71,2 entre le croisement CSNE/CDN et le silo de Moislains ;

- PK92,1 au Sud du quai de Graincourt ;
- PK 101,1, côté Ouest, en face de la plateforme multimodale de Marquion.

Le bassin de virement nécessite un cercle d'évitage avec un diamètre de 1.2 à 1.3 fois la longueur du bateau de 135 m. Les longs convois poussés de 185m de long doivent se désaccoupler pour effectuer la manœuvre. Le cercle d'évitage ne doit pas interférer avec une demi-largeur du rectangle de navigation du canal afin de ne pas gêner le passage d'un bateau dans l'autre sens.

Dans le cas d'un bassin de virement implanté dans un tronçon de canal en courbe de rayon inférieur à 2100m, la surlargeur est à conserver au-delà du bassin de virement. En cas de difficulté d'insertion topographique, le diamètre d'évitement peut être ramené à 150 m.

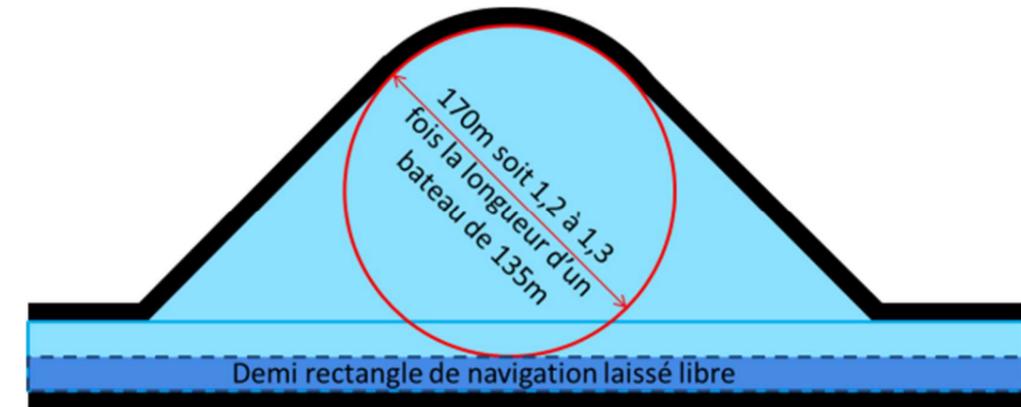


Figure 67: Représentation d'un bassin de virement (source SYSTRA)

Pour le canal Seine-Nord Europe, un rayon de 85m est considéré soit un diamètre de 170 m.

### 3.8 DEVENIR DU CANAL DU NORD

Dans le cadre de l'enquête publique de 2007, la question du devenir des canaux existants avait été abordée de la manière suivante : « Les sections du canal du Nord situées, d'une part, entre Arleux et Marquion, et, d'autre part, entre Moislains et Béthencourt-sur-Somme, ainsi que le canal latéral à l'Oise, seront maintenues en navigation. »

« Les autres sections (entre Marquion et Moislains d'une part et entre Languevoisin et Pont l'Evêque d'autre part) n'auront plus de vocation marquée. Leur maintien sera assurée quelques années encore après la mise en service du canal seine-Nord Europe de manière à laisser la possibilité aux activités qui sont liées au canal du Nord de se redéployer. Au-delà, le canal n'a pas vocation à être durablement maintenu dans le réseau des voies navigables. La concertation se poursuivra avec les collectivités concernées dans le cadre de la finalisation du projet. »

La configuration du projet prévoit :

#### Démantèlement du Canal du Nord entre Moislains et Havrincourt

**Entre Moislains et Havrincourt, le Canal du Nord sera démantelé.**

Les principes d'aménagement du Canal du Nord sont présentés sur la carte suivante. Ainsi, du sud au nord, les principes d'aménagement du Canal du Nord sont les suivants :

- le remblaiement du Canal du Nord de Moislains jusqu'à la tête sud du tunnel de Ruyaulcourt. Dans ce secteur, la Tortille sera restaurée dans les emprises du canal.
- le maintien en eau du tunnel de Ruyaulcourt (au droit des PK 79+500 à 83+000) :
- le remblaiement du Canal du Nord de la tête nord du tunnel jusqu'au sud d'Hermies,
- à partir d'Hermies et jusqu'à Havrincourt, le canal Seine-Nord Europe portera emprise sur le Canal du Nord,
- le remblaiement de la suite de la courbe sur 800 m.

Ces remblaiements visent à exploiter au maximum le volume rendu disponible par les opérations d'excavation de matériaux. Cette approche permet de réduire le volume de matière première externe nécessaire à la construction des ouvrages annexes au canal Seine-Nord, et permet également de réduire les volumes de matériaux mis en dépôt définitifs ou éventuellement envoyés en filières externes. Aussi l'objectif est de remblayer jusqu'au terrain naturel.

Toutefois, les talus boisés constituant des corridors pour la faune, il est prévu qu'une bande boisée d'une dizaine de mètres en haut de talus, sur au moins une des berges, soit préservée pour maintenir les déplacements pendant le chantier et jusqu'à ce que les plantations sur les surfaces réaménagées prennent de l'ampleur.

Il sera remblayé avec de la craie concassée issue des produits de déblai du chantier. Le lit de la Tortille sera récréé dans ces matériaux. Sur ce linéaire, des travaux seront réalisés sur les berges et le plafond du canal du Nord pour atteindre une perméabilité similaire à la craie concassée.

Les ouvrages existants sur le canal du Nord seront démantelés.

Le remblaiement de la partie du canal du Nord entre Moislains et Havrincourt constitue une opportunité pour réaménager l'espace.

Les principes de ce réaménagement sont les suivants :

- restituer le cours d'eau la Tortille
- proposer des usages diversifiés : zones d'agrément et de promenade, voies vertes etc....
- permettre une transition paysagère entre le canal Seine-Nord Europe et les espaces urbanisés

#### Maintien en eau entre Havrincourt et Marquion

La section entre Havrincourt et Marquion, entre l'écluse 7 et l'écluse 2, n'a pas besoin d'être conservé pour la navigation (absence de ports ou de silos notables).

Toutefois, la modélisation hydrogéologique faite par ANTEA en 2015 a montré qu'il fallait conserver son alimentation pour maintenir le niveau actuel de la nappe phréatique (Pièce 7A).

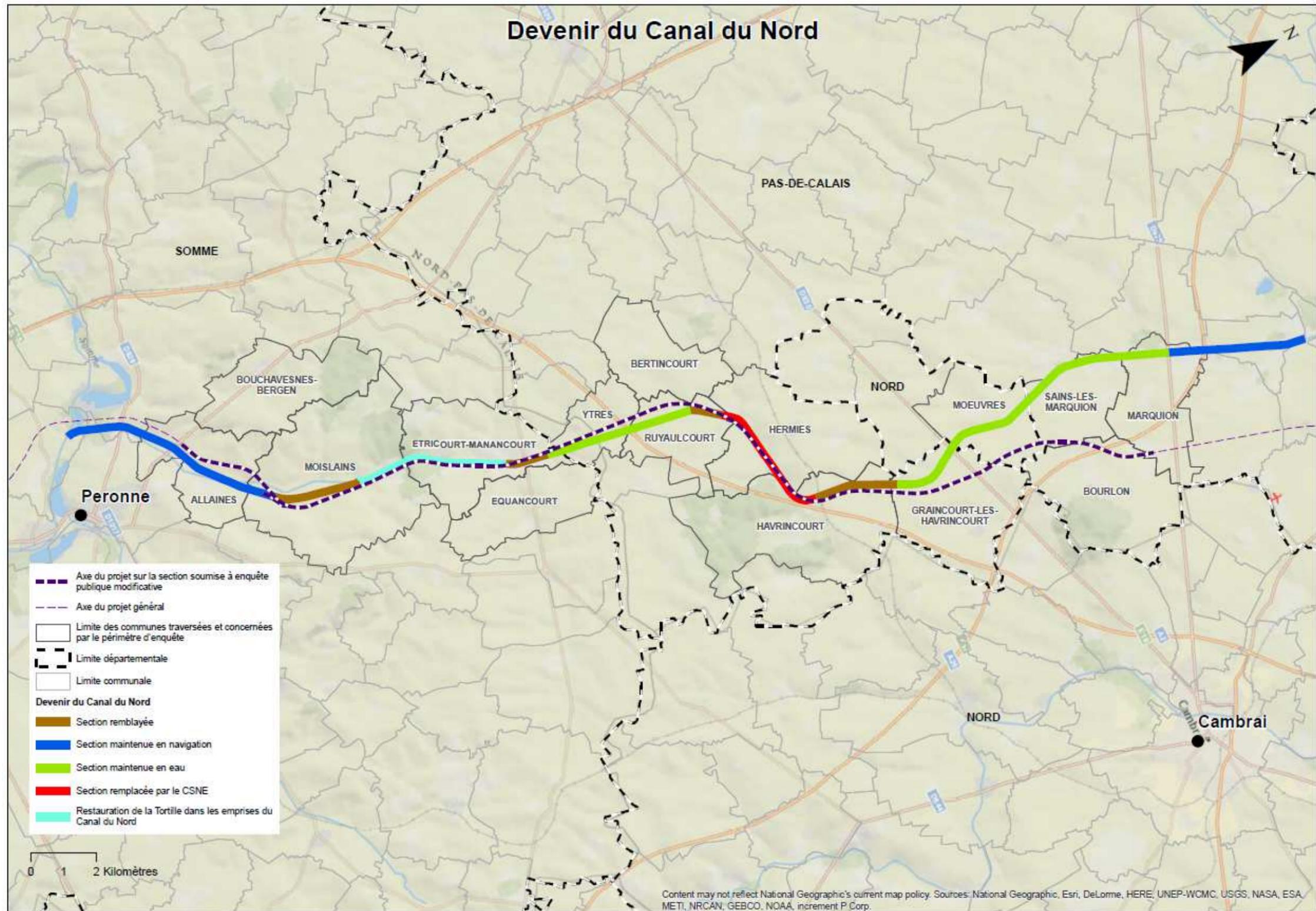
Cette section sera donc maintenue en eau sans navigation pour assurer une fonction hydraulique.

Par contre, il n'est pas certain qu'elle conserve ses dimensions actuelles. Une réduction de la section et un réaménagement écologique comparable à celui de la Tortille sera étudié de façon notamment à maintenir et renforcer le rôle de corridor écologique du Canal du Nord et de ses talus.

La carte ci-dessous indique le devenir des différentes sections au droit du projet de canal Seine Nord Europe.



# Etude d'impact



### 3.9 AMENAGEMENT PROJETE DES PRINCIPAUX COURS D'EAU

#### 3.9.1 La rivière Oise

Les modalités de réaménagement de l'Oise sont décrites ci-après par section, au stade des études d'avant-projet sommaire. Une présentation plus détaillée, au stade des études plus avancées d'avant-projet, est présentée dans la pièce A2.

##### 3.9.1.1 Méandre des Ageux

La construction du canal Seine-Nord Europe nécessitera un rescindement du méandre dit « des Ageux ». Il coupera l'Oise au PK 4,4 puis au PK 5,1. La partie la plus importante du débit se trouvera ainsi captée par le canal, le méandre du cours actuel évoluant en bras mort.

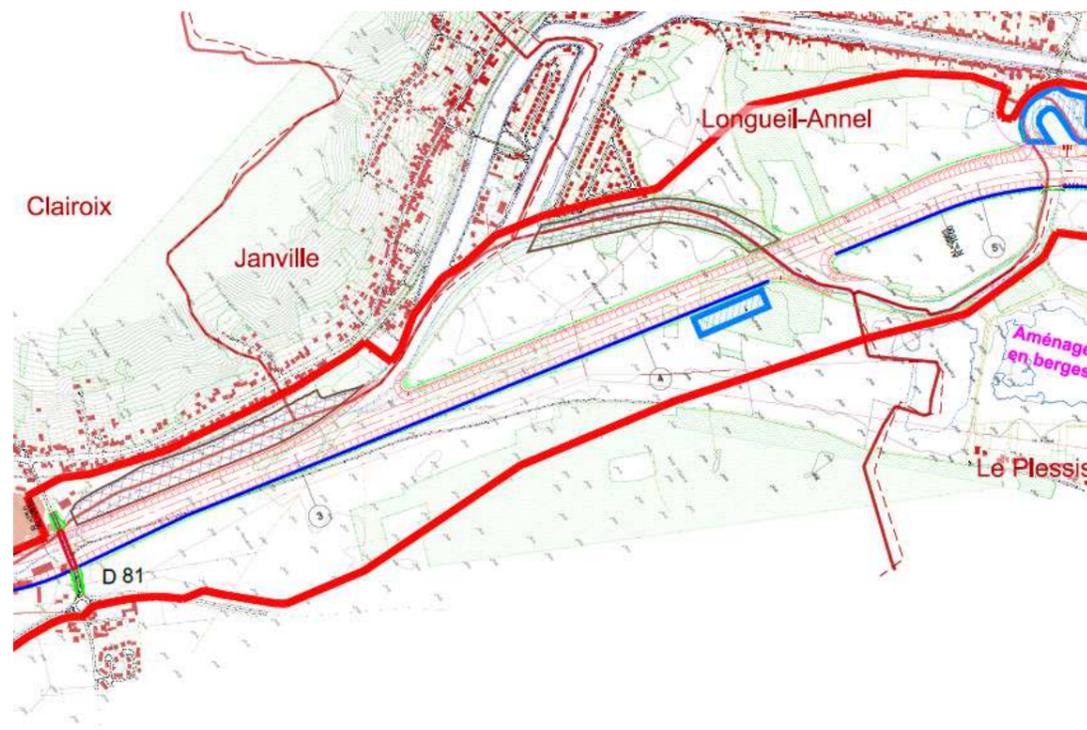


Figure 68 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans les méandres de des Ageux (source : APSM 2015)

La création de berges lagunées participera sur ce secteur à maintenir un habitat attractif pour la faune.

L'îlot créé par le rescindement de l'Oise fera l'objet d'un aménagement écologique dans le but de constituer un aménagement écologique.

#### 3.9.1.2 Boucles du Muid

Ensuite le choix a été fait d'intégrer les Boucles du Muid à l'ouvrage en les réaménageant pour renforcer leur vocation écologique. Cela permet de sauvegarder l'intégrité des gravières réaménagées par l'entreprise Lafarge dont les inventaires naturalistes ont mis en évidence l'intérêt pour l'avifaune (nidification de la Sterne Pierregarin, espèce de l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux ») et les amphibiens. La gravière la plus à l'Ouest est écornée par le projet, mais la plus grande partie du site reste intact.

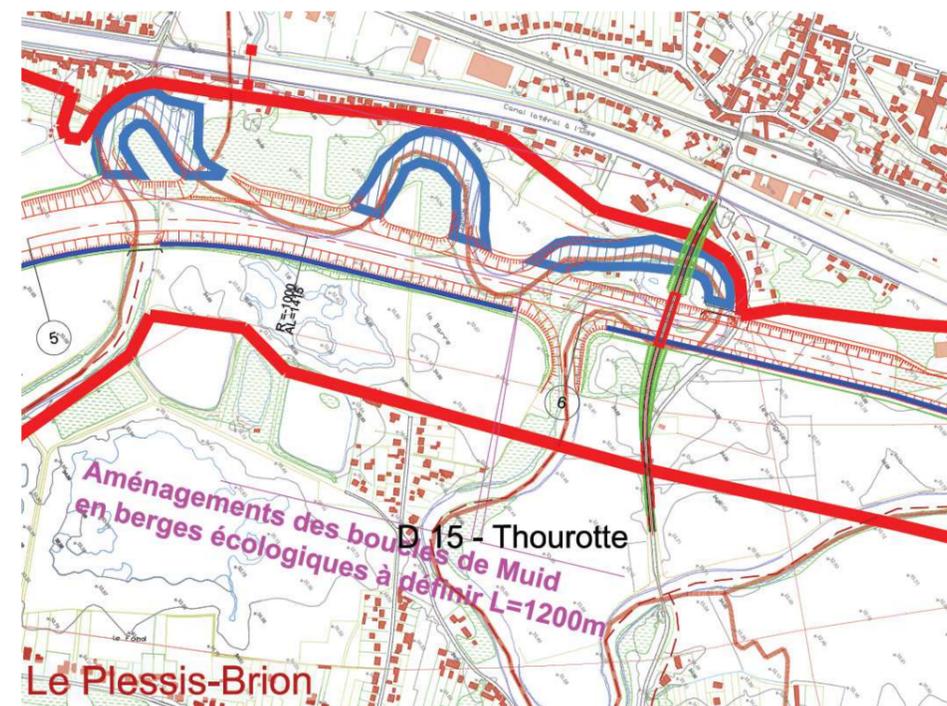


Figure 69 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans les méandres de des Ageux (source : APSM 2015)

Les Boucles du Muid deviendront donc des annexes hydrauliques. Concrètement, il s'agira de rehausser le fond de l'Oise actuel en réutilisant des excédents de matériaux dus aux excavations (ce rehaussement s'accompagnera d'une diversification des facies).

## 3.9.1.3 Boucles de Terre-Sainte-Croix

Sur cette section, comprise entre le PK 6,6 et le PK 8,6, le canal Seine-Nord Europe est en site propre, c'est-à-dire que le lit de l'Oise est rescindé pour rester indépendante du canal Seine-Nord Europe. De plus pour respecter les contraintes techniques, en particulier le rayon de courbure minimal de 1 000 m, le tracé du canal Seine-Nord Europe doit recouper le cours de l'Oise naturelle au niveau du méandre de Terre-Sainte Croix. Un rescindement de l'Oise est inévitable, aboutissant à transformer le cours actuel de l'Oise dans le méandre, en un bras mort. Celui-ci se trouvera ainsi isolé hydrauliquement mais des aménagements permettront de le maintenir en eau.

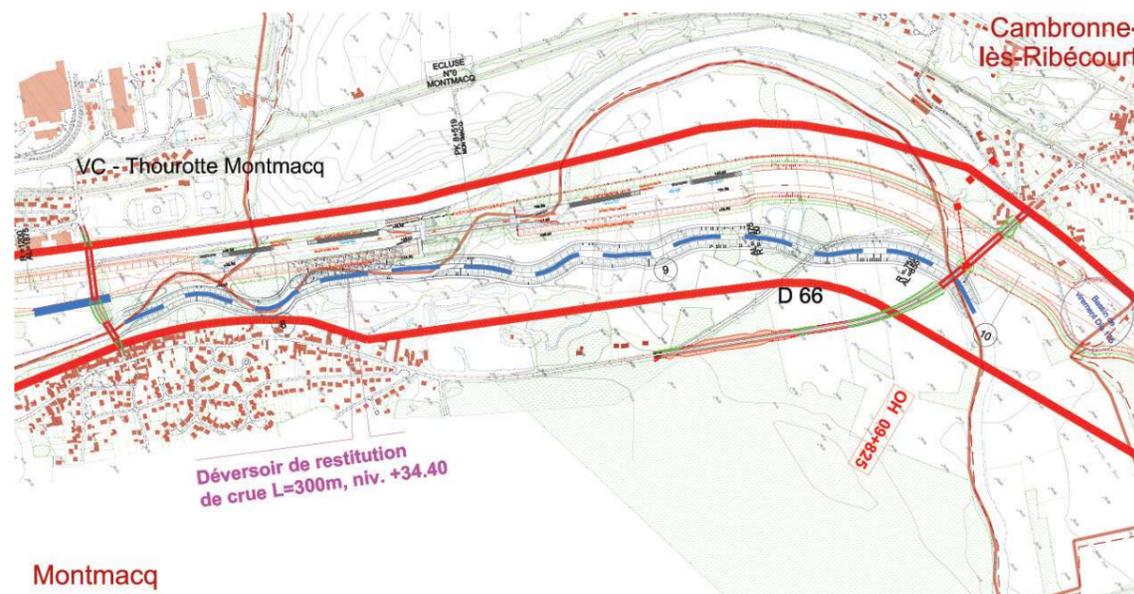


Figure 70 : Aménagement du CSNE et de l'Oise dans la boucle de Sainte-Croix (source : APSM 2015)

## 3.9.1.4 Méandre de Pimprez

Enfin, le passage du canal Seine-Nord Europe nécessite le rescindement du méandre du Pimprez du PK13 au PK13,7, sur une longueur de 700 m. Le lit de l'Oise sera alors restauré le long du canal Seine-Nord Europe.

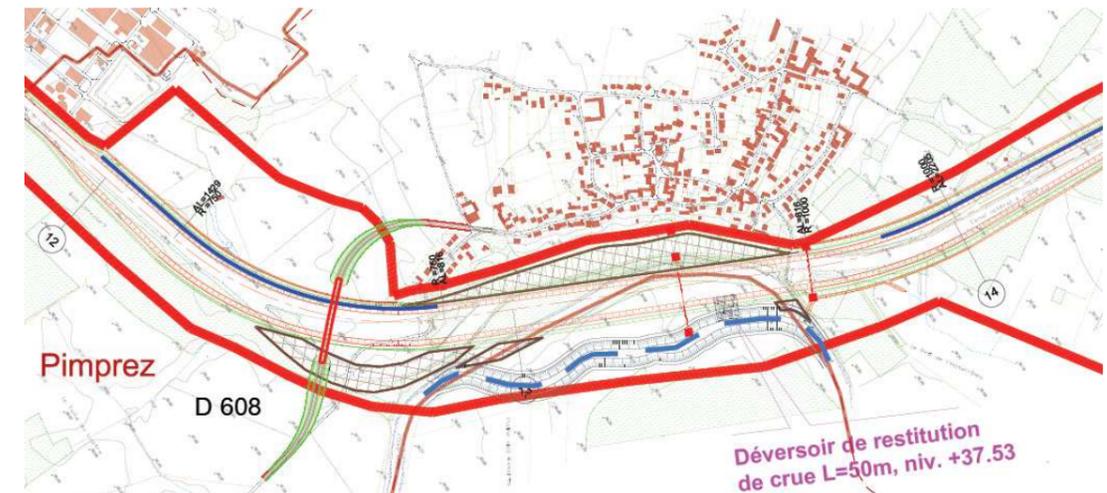


Figure 71 : Aménagement du CSNE et de l'Oise à Pimprez (source : APSM 2015)

Le rescindement de l'Oise s'accompagne d'un travail de diversification du lit, de diversification des berges et de stabilisation par techniques végétales. Le réaménagement physique des lits mineur et moyens se fera selon le principe des lits emboîtés.

Pour compléter l'aménagement au titre des mesures compensatoires, des plantations de bois alluviaux, seront disposées de part et d'autre du nouveau lit. Les essences qui seront privilégiées sont l'aulne, le frêne, le saule et l'orme.

La création sur ce secteur de berges lagunées est également prévue à cet endroit.

### 3.9.1.5 Déviation du canal du Nord à Catigny et dérivation du cours d'eau

Le canal Seine-Nord Europe passe à l'Est du village de Catigny où un rescindement du canal du Nord est nécessaire, ce qui implique une emprise sur le lit de la Mève, au niveau de sa résurgence, et sur les zones humides associées à son lit majeur. Les anciens marais ont été plantés en peuplier, ce qui a réduit considérablement leur intérêt écologique.

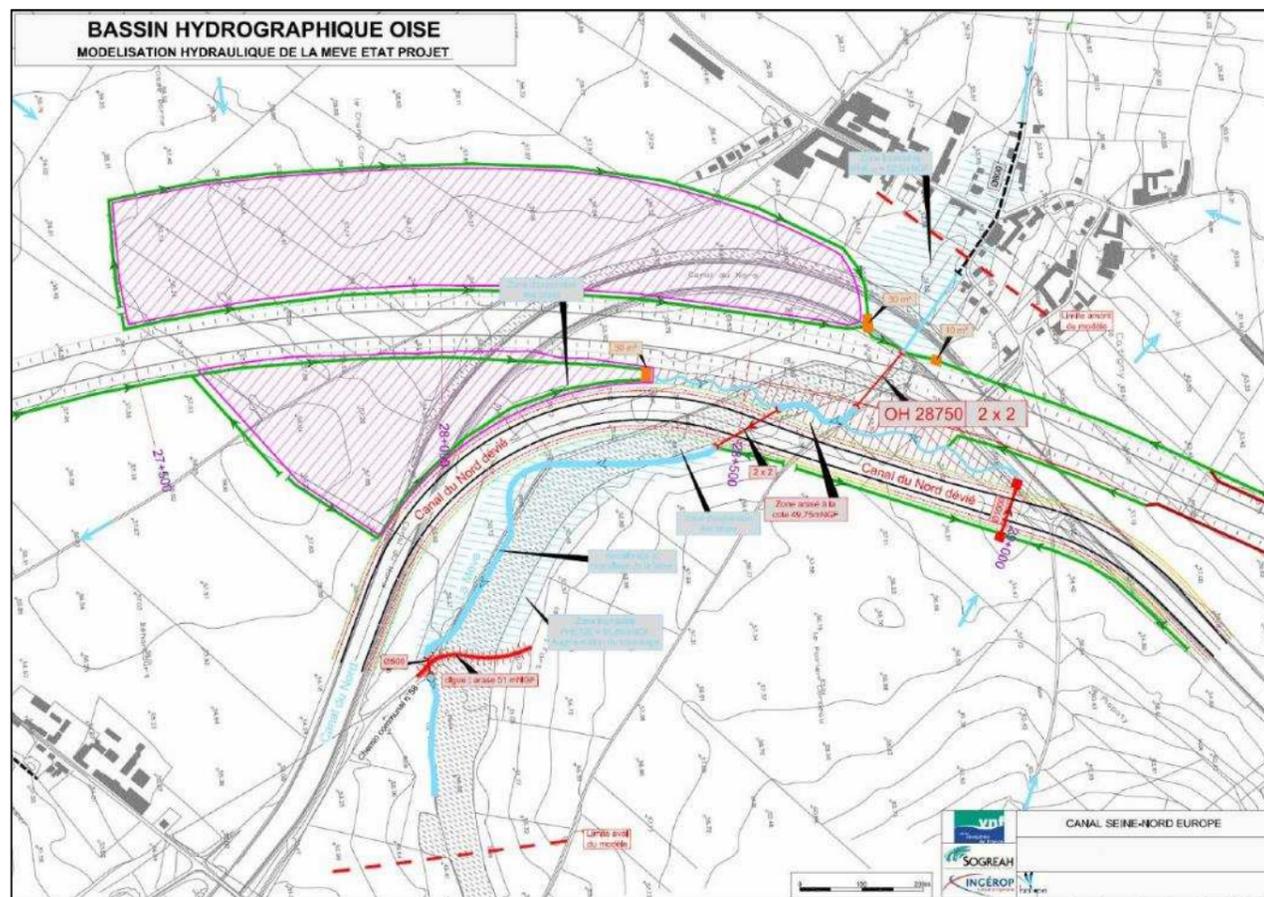


Figure 72 – Rescindement et franchissement de la Mève  
(source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau » - Tome 2 – Sogreah/ Ingérop, 2009)

Les sources de la Mève avaient déjà été rescindées lors de la réalisation du canal du Nord. Un fossé longe maintenant la berge Est du canal du Nord sur 5 à 10 km. Son cours est totalement artificialisé, principalement à cause des plantations forestières.



Photo 8 : La boucle du canal du Nord qui sera rescindée au niveau de Catigny

Le rescindement des parties supérieures de la Mève constituera une opportunité de redonner un caractère naturel aux sources de cette rivière en la restaurant selon les principes énoncés ci-avant pour l'Oise.

## 3.9.2 La Tortille

Le comblement du canal du Nord et sa substitution par le canal Seine-Nord Europe 5 mètres plus haut contribuera globalement au relèvement général du niveau piézométrique de la nappe de la craie. Cette situation offre l'opportunité de restaurer la Tortille entre Etricourt-Manancourt et Moislains. Il s'agit en fait de recréer l'exutoire naturel de la nappe de la Craie par la reconstitution des sources et du lit de la Tortille en amont de Moislains. Pour rappel, le canal du Nord capte actuellement les sources de la Tortille au niveau d'Etricourt-Manancourt et restitue un débit régulé au cours d'eau au niveau de Moislains.

La Tortille sera restaurée à la côte de 83 mètres NGF sur un linéaire de 4 744 mètres linéaire dans les emprises du canal du Nord.

### Section de la Tortille : principe du lit emboîté

Le principe de réaménagement par création de lits emboîtés permet de redonner à la Tortille un espace de liberté. Le principe repose sur la création d'un lit d'étiage méandrant au sein d'un lit mineur inondable comportant des annexes hydrauliques. Un modelé fin du lit permet d'amorcer la diversification des écoulements (succession de faciès radier/mouille). Outre une amélioration de la capacité d'accueil du lit de la Tortille, cette opération permet de recréer des emboîtements latéraux écologiquement fonctionnels.

Cette technique permet :

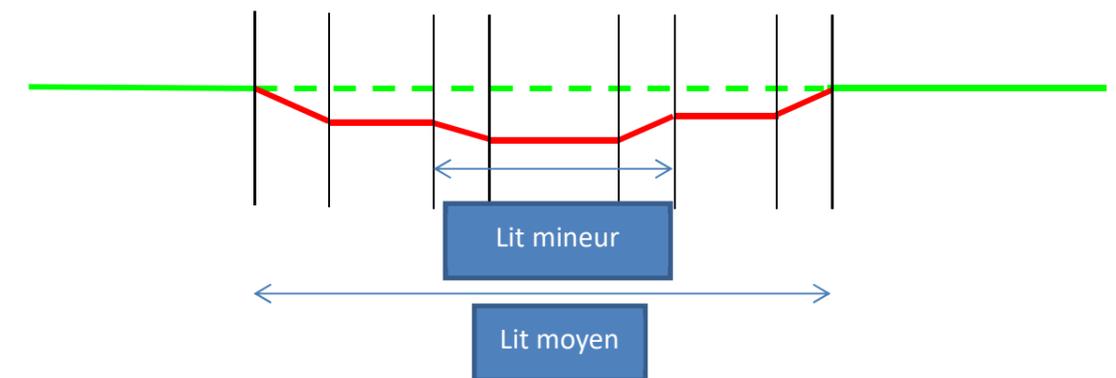
- de recréer un habitat aquatique naturel attractif et fonctionnel en période d'étiage et de hautes eaux ;
- de créer des espaces écotones sièges des habitats favorables pour de nombreuses espèces d'intérêt (Odonates, Amphibiens...) ;
- de stabiliser et protéger les berges en cas de crues.

Des bras morts seront créés dans certains méandres et des boisements alluviaux seront plantés avec des essences locales adaptées.

### Dimensionnement du lit et débits caractéristiques pris en compte

Les dimensions du lit reposent sur les principes suivant :

- un lit d'étiage permettant le fonctionnement courant depuis le débit d'étiage sévère jusqu'au débit moyen (77 à 200 l/s environ d'après le modèle hydrogéologique),
- un lit mineur avec des banquettes plus ou moins élargies permettant de faire transiter sans débordements 1,2 m<sup>3</sup>/s (débit centennal en amont de Moislains d'après l'étude hydrologique),
- une capacité réduite par endroit pour favoriser le développement d'annexe hydraulique dans l'emprise du canal du Nord (cf. aménagements écologiques).



On notera que l'alimentation de la nappe sera progressive depuis la « source » jusqu'à Moislains d'après le modèle hydrogéologique (résurgences diffuses). Ainsi, des périodes d'assec pourront être observées dans les premières portions de la section restaurée en étiage sévère. Ce phénomène reflète le fonctionnement naturel d'un cours d'eau de tête de bassin versant.

### Pente du lit

L'ajustement du profil en long permet d'obtenir une pente moyenne de 1,52 ‰. Cette valeur reste toutefois inférieure à la pente moyenne du cours d'eau initial (2,4 ‰, avec des variations de 1,7 à 3 ‰), ce qui nécessite des aménagements pour diversifier les faciès.

### ✚ Matériaux et remblaiement du canal du Nord

Le canal du Nord sera remblayé avec de la craie concassée issue des produits de déblai du chantier. Le lit de la Tortille sera récréé dans ces matériaux. Des travaux seront réalisés sur les berges et le plafond du canal du Nord pour atteindre une perméabilité similaire à la craie concassée. Enfin, la constitution d'un fond alluvial épais d'au moins 50 cm permettra d'assurer des échanges libres et de reconstituer une hydrologie naturelle liée aux variations de la nappe.

### ✚ Diversification écologique

La principale contrainte est la faible pente longitudinale qui limite le potentiel écologique.

Les mesures proposées pour assurer l'intégration écologique et une véritable restauration d'un lit à la Tortille reposent sur :

- des actions de diversifications des sections d'écoulement : La diversification des sections d'écoulement permet notamment des variations de vitesse et hauteur d'eau,
- des actions de méandrement du tracé : le méandrement associé à des changements de section renforce par des effets de survitesses et sous-vitesses dans les extrados et les intrados la diversification des faciès et des alternances de faciès mouilles / radier,
- des actions de micro-diversification du profil en long : il s'agit de créer des alternances de mouilles et radiers dès la conception (le régime hydrologique fortement lié à la nappe et la très faible pente génèrent des vitesses très peu morphogènes aussi il est préférable d'initier artificiellement les alternances de faciès d'écoulement),
- des actions de diversifications des habitats par :
  - Création de risbermes basses discontinues favorables au développement de formations très humides
  - Création d'annexes hydrauliques : bras morts, marres déconnectées,
  - Alternance de formations boisées et à héliophytes permettant le déploiement d'une véritable ripisylve ou de roselière de bordure,
  - Des techniques de consolidation des berges en génie végétal : Fascines d'héliophytes, Fascines de saules, couches de branches à rejets,
  - Création d'habitats piscicoles complémentaires : Blocs et passage caillouteux en fond de lit, Fagot de branches constitutif de sous-berges (fascine mortes, micro-épis), racines d'arbres câblées en rive,

- Création d'un substrat alluvial biogène, destiné à favoriser le développement de la macrofaune benthique, le potentiel de frayères salmonicoles, les poissons rhéophiles,

Ces facteurs de diversification constituent par ailleurs des éléments de rugosités complémentaires pris en compte lors des tests de débit des sections.

Sur la base du principe général de lit emboité, la succession de 3 profils en travers type permet de diversifier les faciès d'écoulement et les habitats. La vue en plan, le profil en long et les profils en travers type sont présentés ci-après.



# Etude d'impact

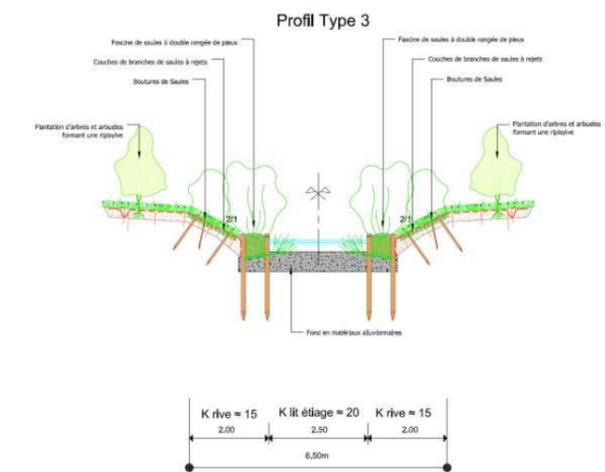
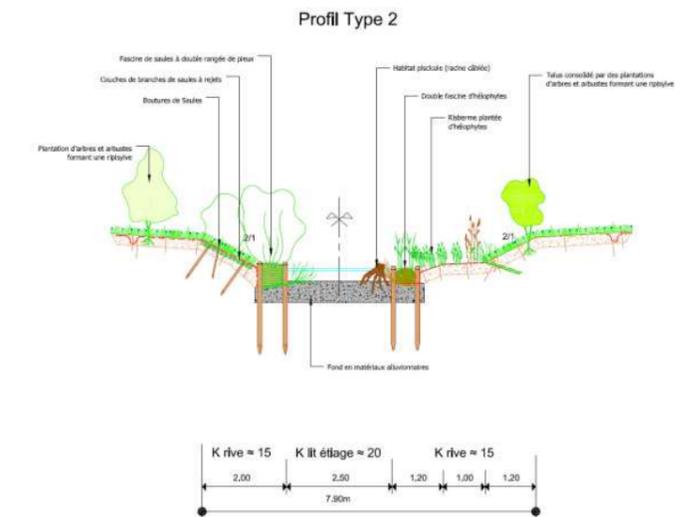
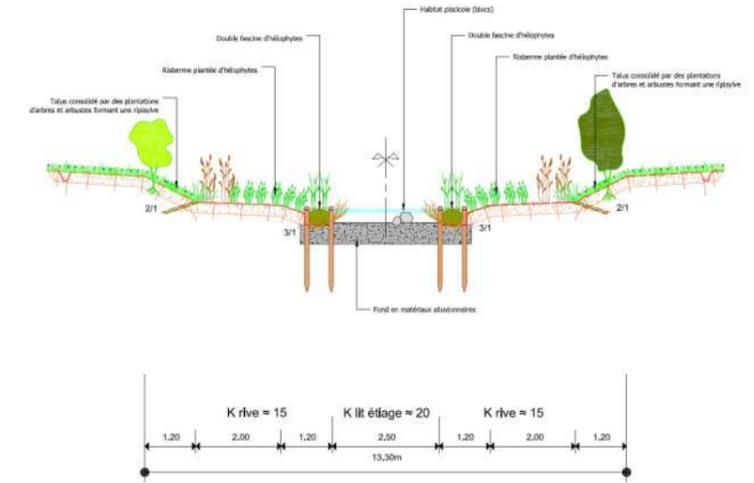
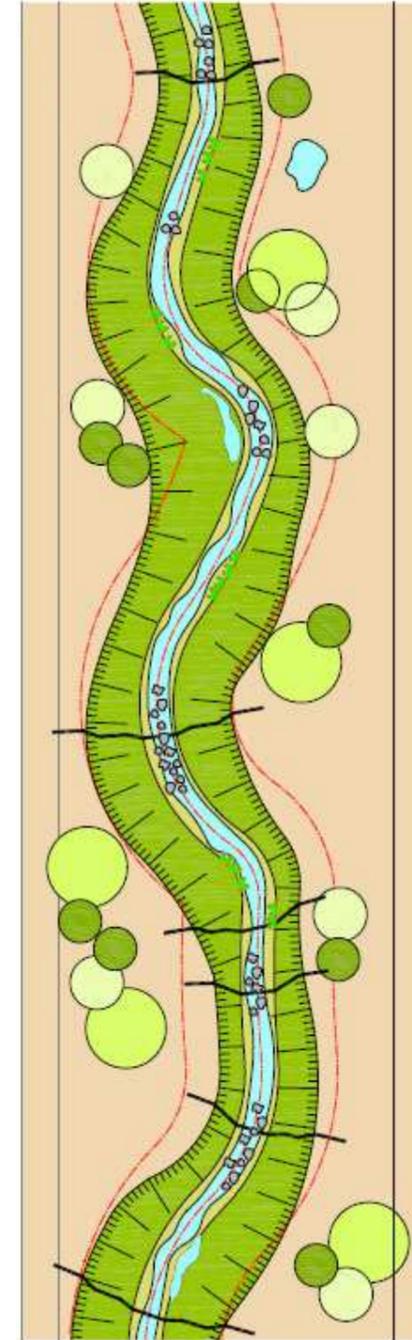
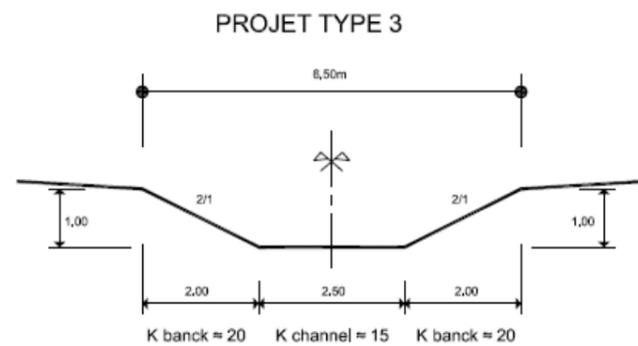
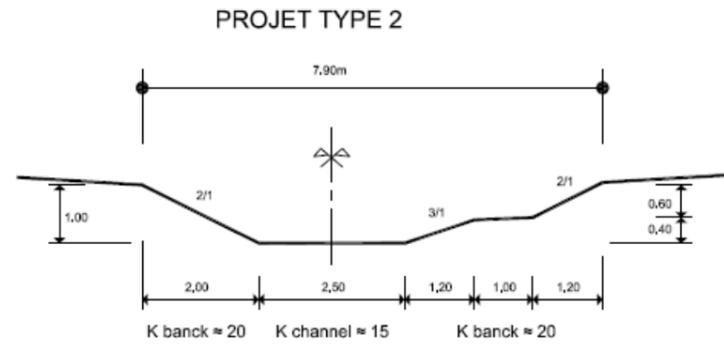
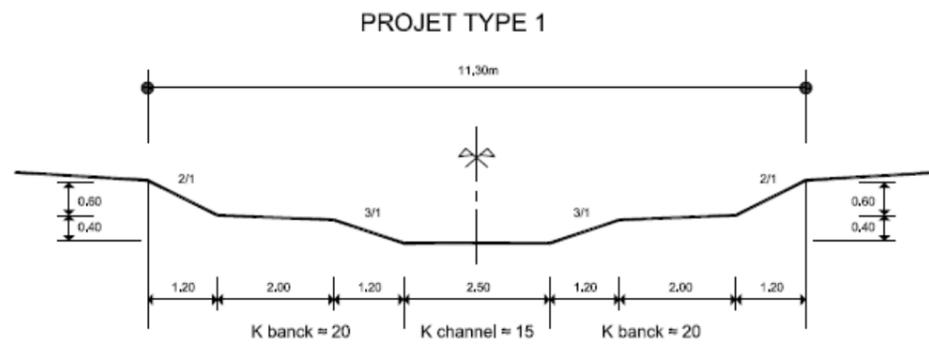


Figure 73 : Profils types basés sur la recherche maximale du principe des lits emboîtés (Champalbert Expertise)

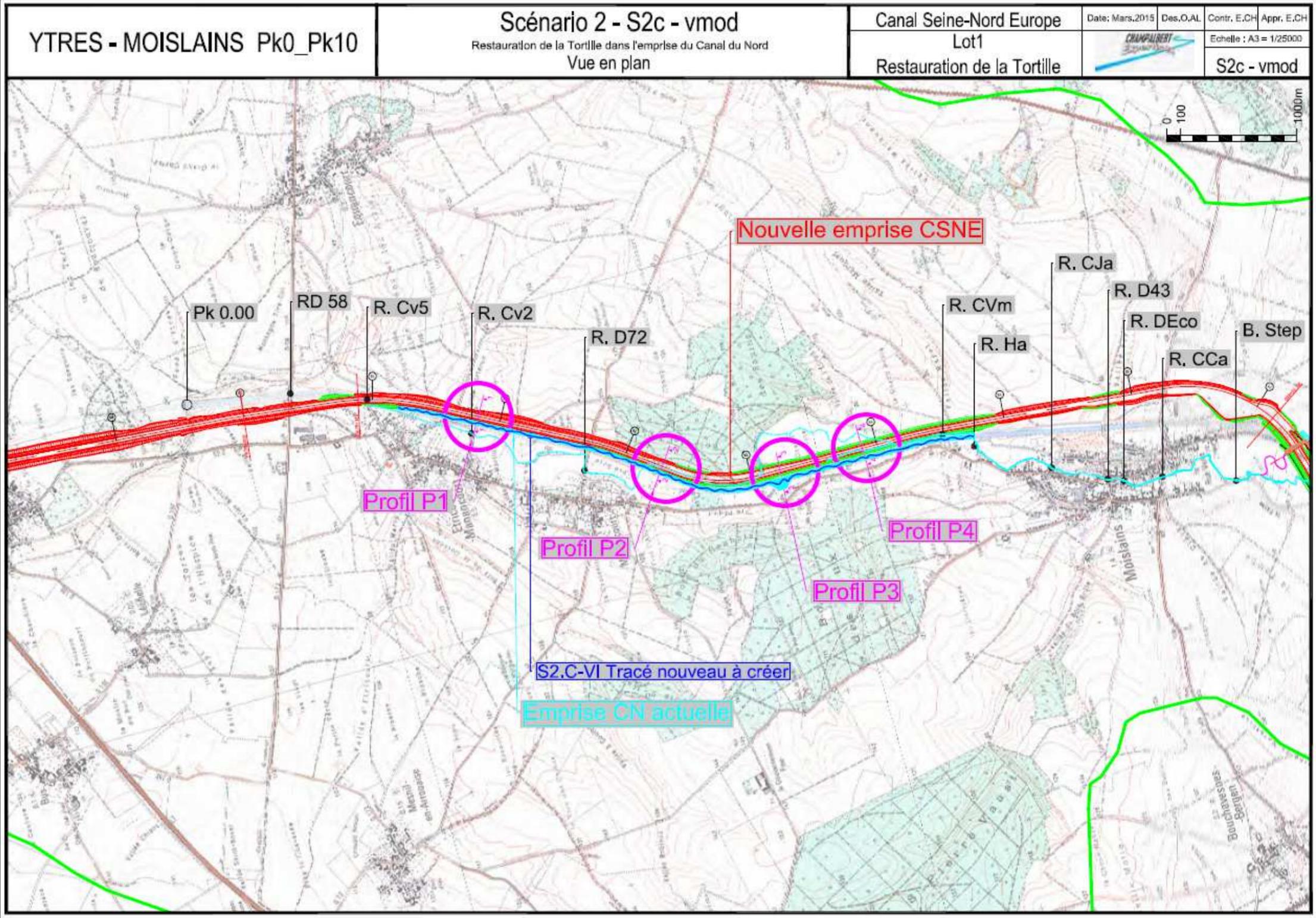


Figure 74 : Vue en plan de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise)



# Etude d'impact

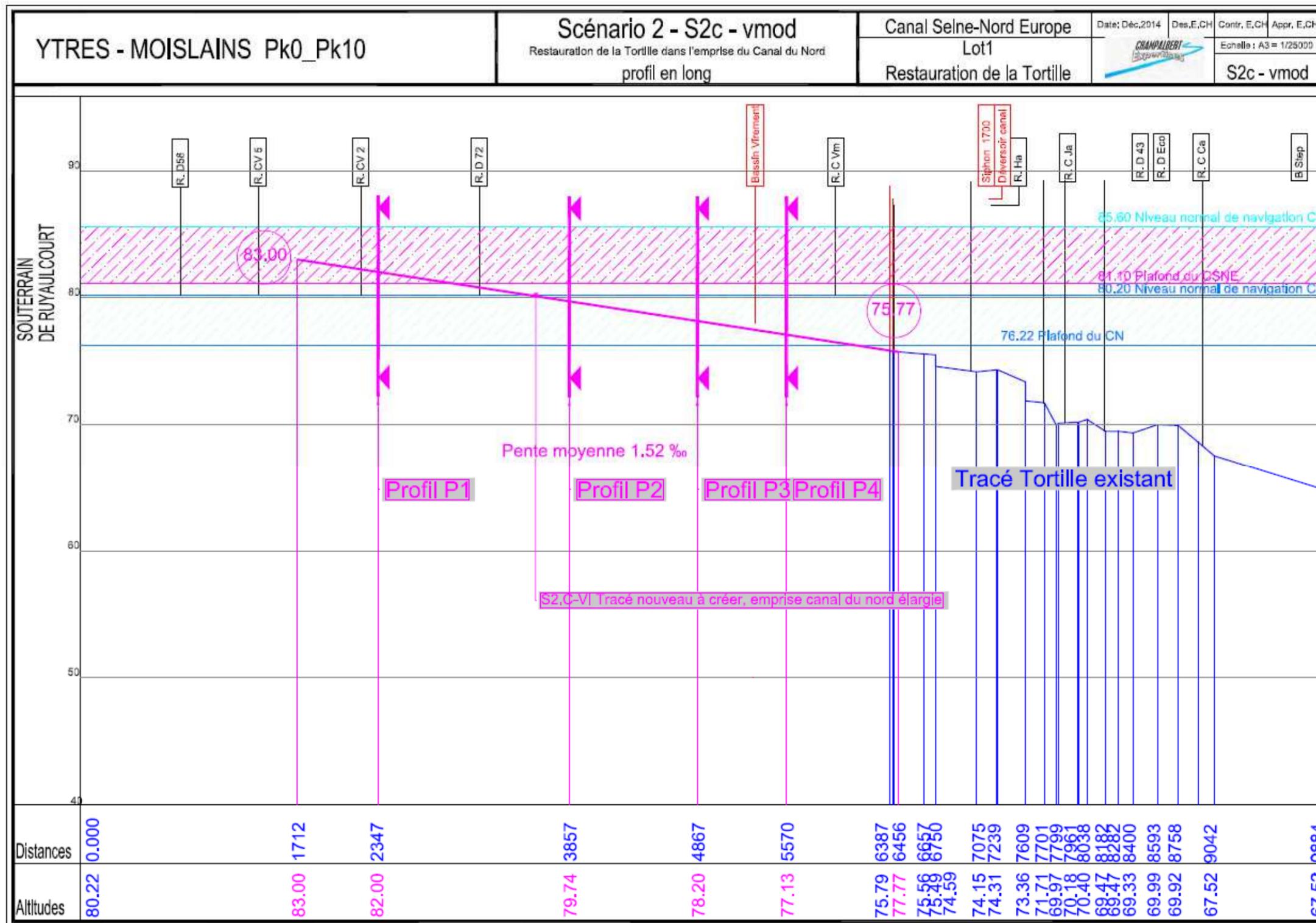


Figure 75 : Profil en long de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise)

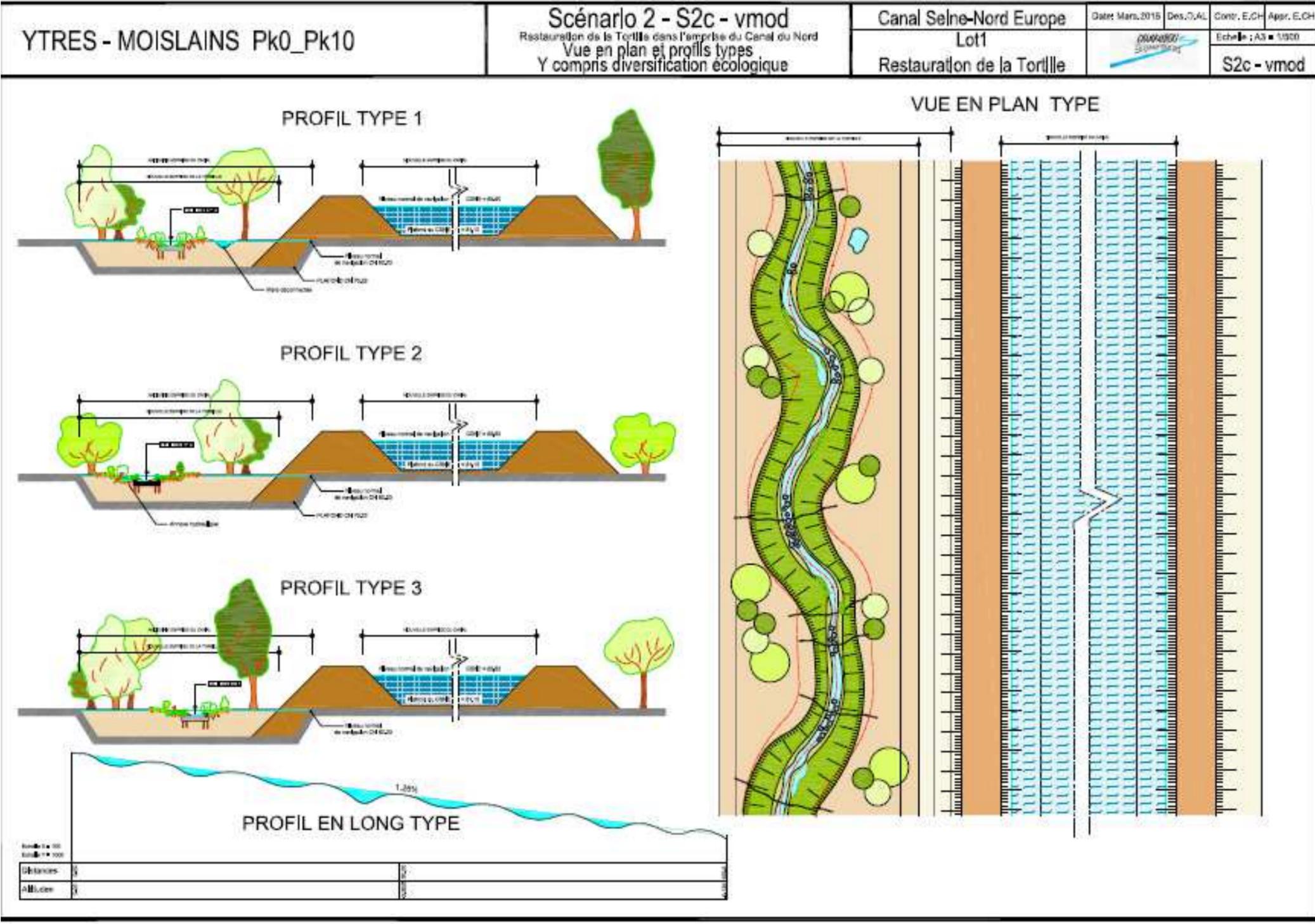


Figure 76 : Vue en plan et profil type (Champalbert Expertise)



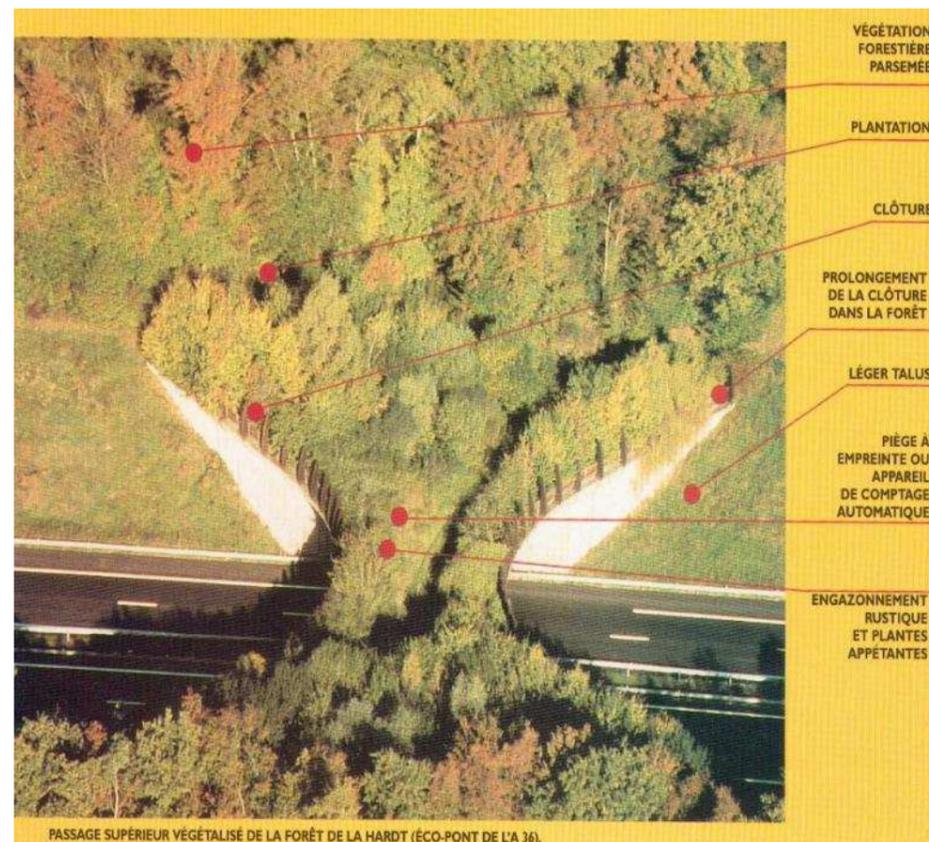
## 3.10 AUTRES ELEMENTS TECHNIQUES ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

Les aménagements environnementaux prévus, sont les suivants :

### Aménagement d'un passage grande faune

A l'endroit où le canal Seine-Nord Europe traverse le corridor écologique reliant le réservoir de biodiversité du bois d'Havrincourt au bois de Velu, il est prévu un passage grande faune au PK 84,7. Ce choix est aussi justifié par le fait que le canal Seine-Nord Europe à cet endroit est en situation de grand déblais, profil adapté à l'implantation de ce genre d'ouvrage afin d'optimiser sa fréquentation par la grande faune.

La photo ci-après donne un exemple de passage réalisé au-dessus d'une autoroute.



Ces « ponts » sont aménagés de façon naturelle de telle sorte qu'ils soient attractifs pour la grande faune. Généralement, une clôture en bois est disposée de part et d'autre afin que la faune ne puisse pas voir l'infrastructure et des plantations de buissons rustiques appétents sont réalisées.

### Les sorties d'eau aménagées sur le canal Seine-Nord Europe pour la faune

Basée sur le concept des échelles anti-noyade pour les canaux à berges abruptes, 39 paires de sorties d'eau seront aménagées. Il s'agit de décrochements de pente plus faible que ceux proposés dans la section trapézoïdale du projet.

Les sorties d'eau seront aménagées par paires (une sur chaque berge).

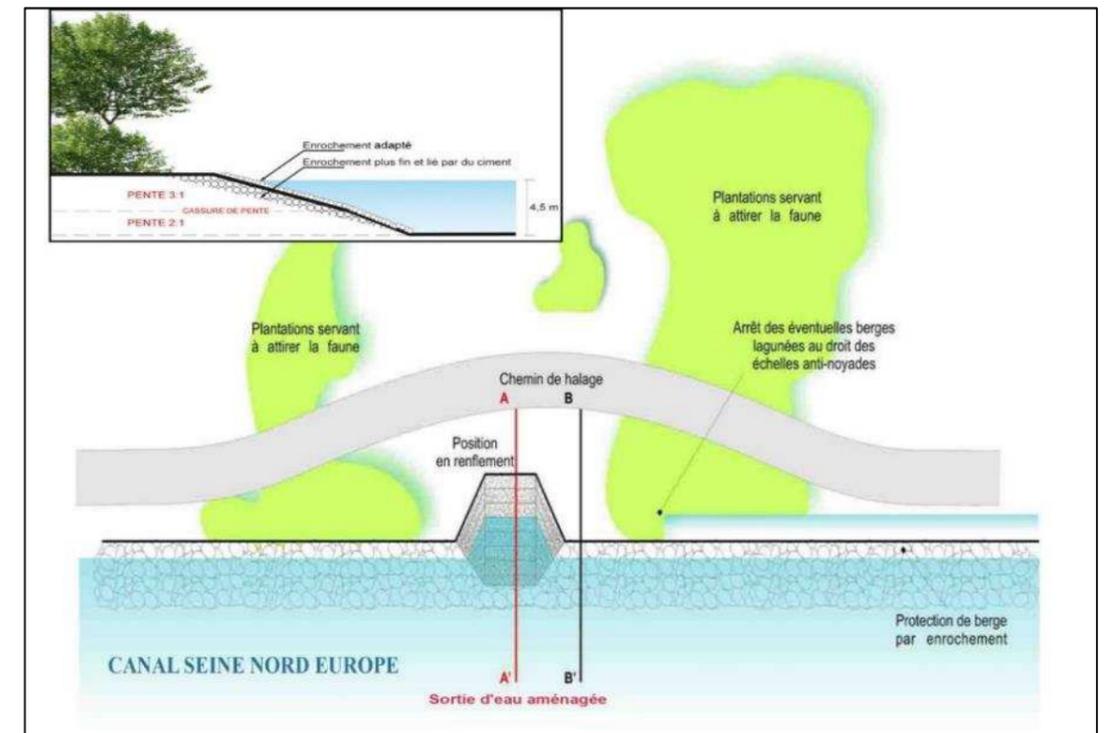


Figure 77 – Schéma de principe d'un passage pour la faune dans un contexte de berges enrochées – solution avec enrochement fins liés (source : setec/BIOTOPE)

Afin d'augmenter leur efficacité, ces aménagements seront accompagnés, lorsque cela est possible par le relief du terrain naturel, d'intervention pour maintenir ou replanter des structures arborées.

Dans les corridors à fort activité, des plages de remontées pourront également être aménagées.

### Les berges lagunées

On entend par « berges lagunées », des espaces latéraux de 1 à 3 m de large séparés du canal par un merlon ou des palplanches et disposant d'une berge large et en pente douce. Ces berges lagunées sont de faible profondeur (entre 20 et 50 cm) et plantées d'espèces hygrophiles, recréant ainsi des zones humides. Il est prévu d'aménager 25 km de berges lagunées.

La figure ci-dessous montre une coupe transversale de ce type d'aménagement.

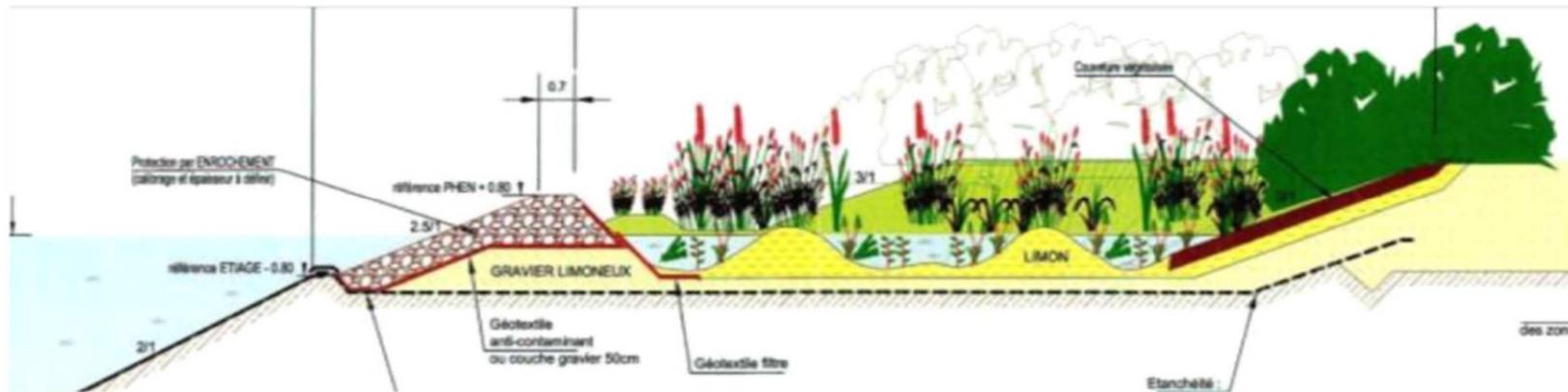


Figure 78 : Coupe transversale type d'une berge lagunée (source : CNR)



Figure 79 : Berge lagunée sur un canal à grand gabarit (photo : SETEC International)

### Les annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques sont des dispositifs de même nature que le précédent mais d'une surface et d'une largeur plus étendue. Elles correspondent à des dépendances hydrauliques de faible profondeur, en lien avec le canal. Afin qu'elles servent de zone de reproduction de poissons, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) préconise qu'elles soient d'une surface voisine de 1 ha.

Il est prévu d'aménager 11,6 ha d'annexes hydrauliques avec au moins une annexe sur chaque bief et 2 sur le bief de partage. La profondeur est variable pour aller jusqu'à 1 m.



# Etude d'impact

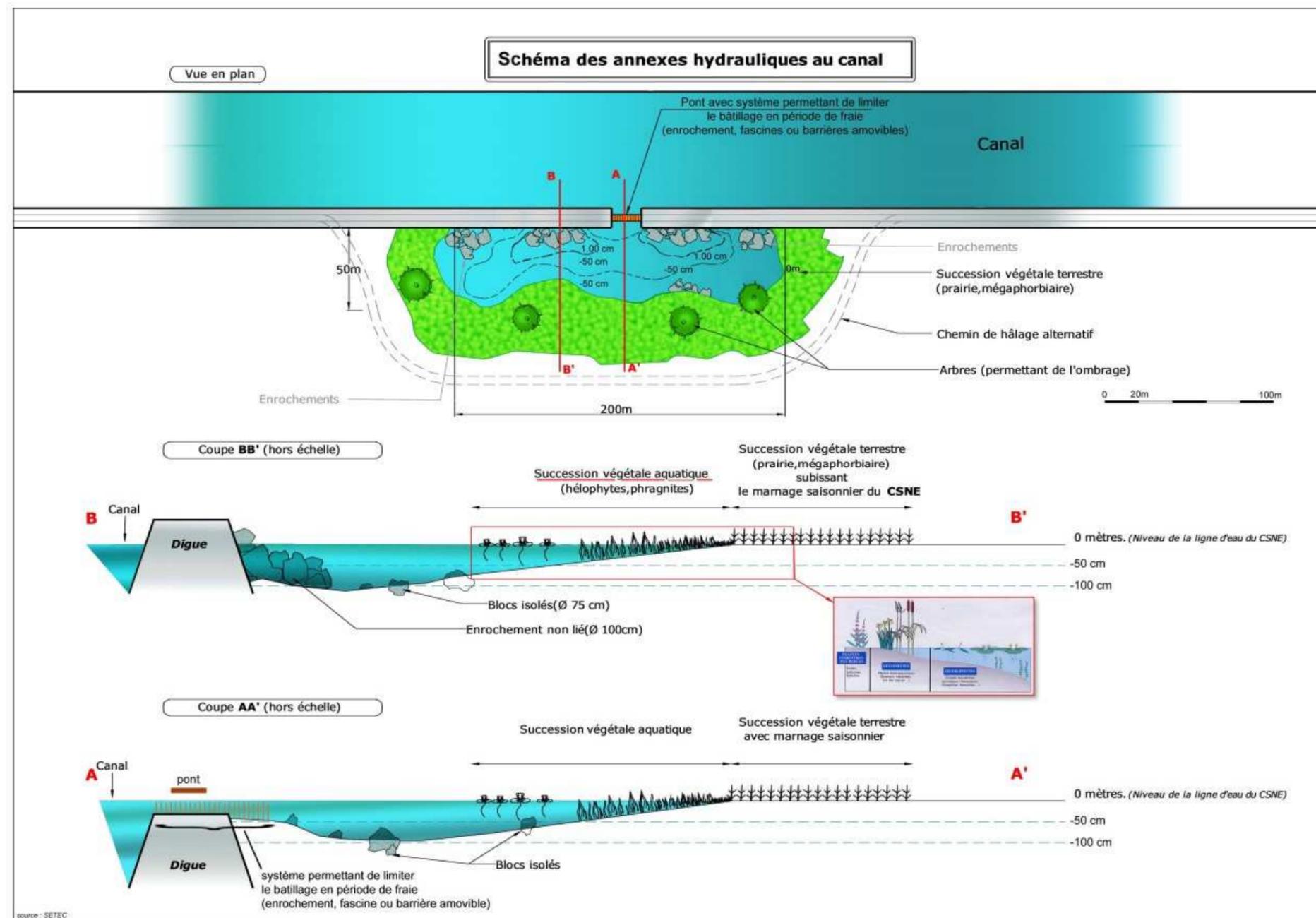


Figure 80 : Schéma type d'une annexe hydraulique (source : setec international)

### 3.11 BASSIN RESERVOIR DE LOUETTE

Le système d'alimentation en eau du projet s'appuie sur un seul bassin réservoir, celui de la vallée de Louette à Allaines.

Le volume de stockage de ce bassin est de 14 millions de m<sup>3</sup>. Il a été dimensionné pour une période de retour de 50 ans. L'emprise est estimée à 92 ha.

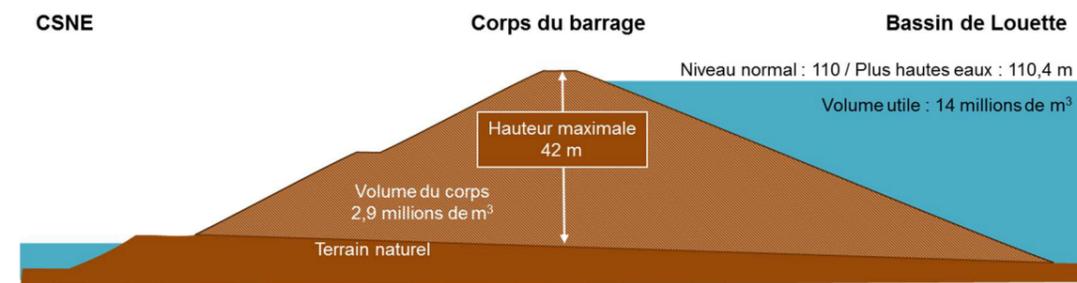
La fonction première du bassin réservoir de Louette est d'assurer l'alimentation du canal Seine Nord Europe lors des périodes d'étiage. En complément de cette fonction, des fonctions secondaires (comme le tourisme, la production d'énergie...) peuvent être envisagées dans le cadre d'une valorisation économique du site.

Son alimentation, bien qu'essentiellement effectuée par de l'eau en provenance de l'Oise, via le canal Seine-Nord Europe, sera complétée par les apports d'eau pluviale des aires des bassins réservoirs et les aires des bassins versants drainés. Afin de limiter les risques d'apports solides de sédiment par ces eaux drainées sur les bassins versants, tous ces apports seront préalablement collectés et décantés dans des fosses ou bassins.

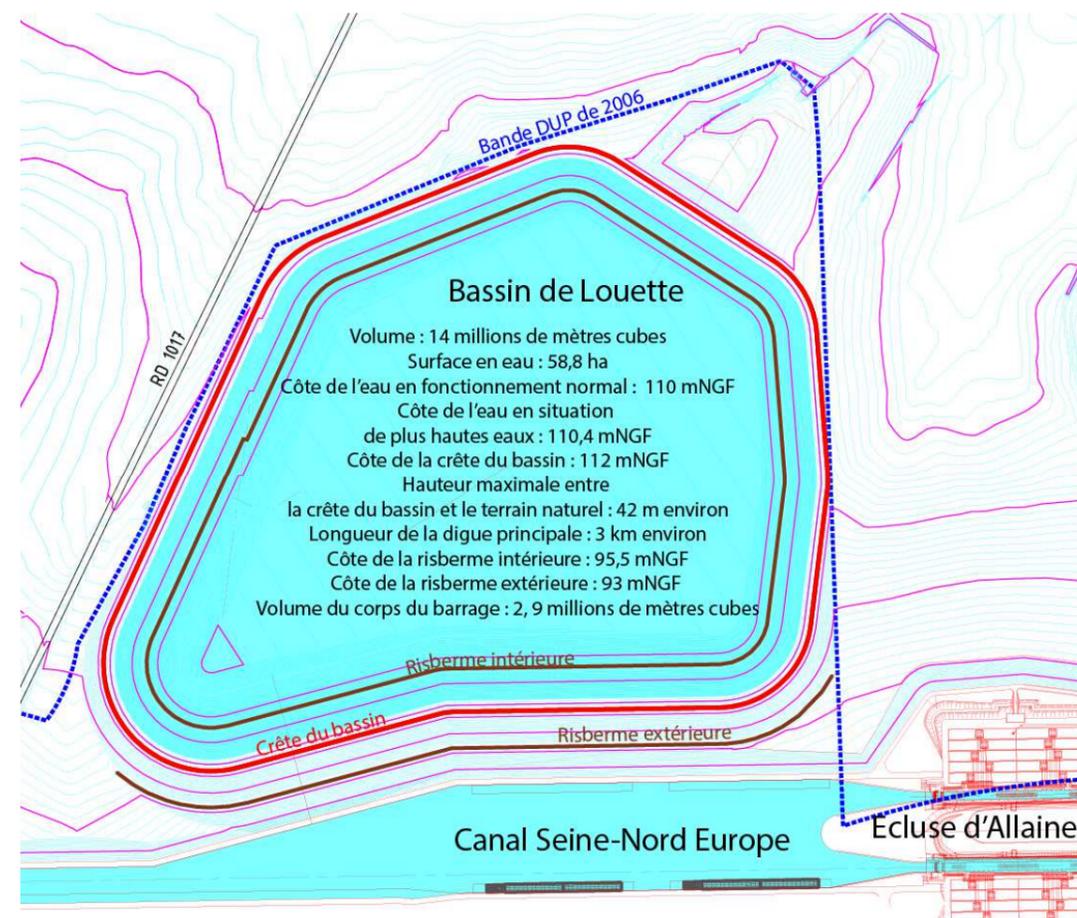
Le photomontage ci-dessous permet de se rendre compte du type d'aménagement.



Figure 81 : Photomontage du bassin réservoir de la vallée de Louette à Allaines



Profil en travers du bassin de Louette (Source : EDF)



Plans du bassin de Louette (Source : EDF)

# Etude d'impact

## ✚ Caractéristiques techniques de l'endiguement

Les caractéristiques géométriques permettant de garantir la stabilité du bassin et son bon fonctionnement sont les suivantes :

- talus aval (à l'extérieur du bassin) avec un fruit à 2,25 et une risberme de 4 mètres de large implantée à mi-pente ;
- talus amont (à l'intérieur du bassin) avec un fruit à 3 et une risberme de 5 mètres de large implantée à mi-pente ;
- crête calée à 2 mètres au-dessus du niveau de RN avec une largeur en crête de 6 mètres ;
- pente de 2% en fond de bassin.

Le bassin comprend un volume mort de 30 000 m<sup>3</sup>.

## ✚ Dispositifs d'étanchéité et de drainage de fond de bassin

Les dispositifs d'étanchéité et de drainage du bassin sont une double étanchéité active par géomembrane dont le principe est repris sur l'illustration suivante.

Ce type d'étanchéité permet un contrôle des fuites en permanence, contrairement à une étanchéité passive qui s'appuie sur les caractéristiques techniques du seul matériau mis en place.

Une étanchéité active est aussi assurée par les caractéristiques du matériau utilisé mais ce type d'étanchéité réserve la possibilité de détecter, de quantifier ou de localiser les fuites, voire de les récupérer le cas échéant. L'évolution, au cours du temps, de l'étanchéité de ces dispositifs peut être suivie et quantifiée.

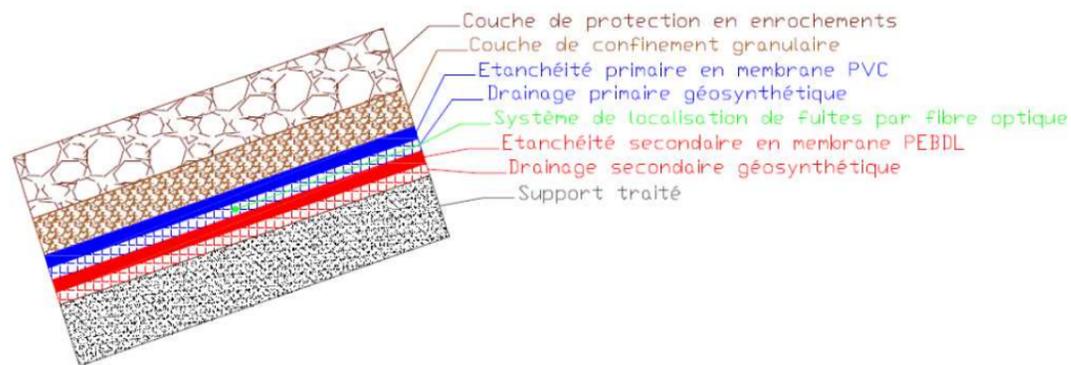


Schéma représentant le dispositif d'étanchéité du bassin de Louette (Source : EDF)

L'étanchéité peut être réparée au cours de la vie de l'ouvrage dès que cela devient nécessaire.

C'est le cas d'un dispositif avec étanchéité double séparée par un dispositif de drainage. L'étanchéité principale subit la pleine charge de la retenue sur toute sa surface. L'étanchéité secondaire ne subit qu'une très faible charge d'eau, pour autant que le dispositif de drainage ait une capacité d'évacuation suffisante.

Les fuites de l'étanchéité principale peuvent être ainsi récupérées, quantifiées et localisées. On comprend alors l'emploi du terme « active » car une telle étanchéité permet d'agir sur les fuites ; elles peuvent être localisées (et donc réparées pendant une vidange ou dans l'eau quand cela est possible), collectées, mesurées, et peuvent même être réinjectées dans la retenue.

Une telle étanchéité est plus complexe à mettre en œuvre et plus coûteuse. Cependant, elle apporte un taux de fuite plus faible qu'une étanchéité passive. Elle offre surtout une sécurité renforcée, s'il l'on est en présence d'une fondation particulièrement sensible à l'action de l'eau. Elle permet également un contrôle très précis et fiable de l'étanchéité, en toutes circonstances.

## ✚ Contexte géologique et mise en œuvre du corps du barrage

Les caractéristiques du sous-sol ci-dessous, montrent qu'il sera possible de mettre en œuvre une grande partie des déblais liés au creusement du canal dans le corps du canal. Les matériaux nécessiteront néanmoins un traitement pour remplir les conditions de stabilité imposées par les dimensions de l'ouvrage.

Type de sol	Profondeur couche	Conditions de réutilisation
Sol de surface, alluvions ou colluvions crayeux	Variable* (voir ci-dessous)	Impropre à la réutilisation Mis en dépôt
Sol de surface, limons des plateaux,	0 – 5m	90% (avec traitement)
Craie pâteuse ou très altérée fragmentée à morcelé	5m – 20m	90% (avec traitement)
Craie partiellement altérée à saine	< 20m	95% (avec traitement)

Les alluvions et colluvions se concentrent dans l'axe de la vallée sèche de la Louette et sur des épaisseurs assez variables mais ne dépassant jamais 5m. Pour estimer au mieux le volume d'alluvions, il a été considéré le point bas de la couche d'alluvions à partir du profil géologique dans l'axe de la vallée, et en considérant un profil en travers moyen (90 m en fond et 130 m au niveau du TN).

Il est prévu un décapage complet des alluvions présentes sur l'emprise des fondations du bassin.

La photo ci-après, correspondant à une retenue d'eau sur un autre canal, permet également de se rendre compte du type d'aménagement prévu.



*Photo 9 : Retenue d'eau de la Liez en Haute-Marne, alimentant le canal de la Marne à la Saône*



# Etude d'impact

## 3.12 RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

Performance	
Gabarit	Gabarit Vb jusque 4 400 tonnes avec 3 niveaux de conteneurs
Ouverture	24 heures /24 pendant 362 jours par an
Temps de parcours	de 14h30 à 17h30
Temps de passage aux écluses	maximum 30 minutes
Caractéristiques générales du projet	
Nombre d'écluses	6
Longueur du tracé	107 km
Dénivelé cumulé total (montée + descente)	106 m
Plus grande hauteur de chute	25,70 m (Ecluse de Marquion)
NNN du bief de partage	85,6 m NGF
Alimentation en eau	
Prélèvement d'eau	dans l'Oise (1,2 m³/s)
Etanchéité	perméabilité de 10 <sup>-8</sup> m/s sur 30 cm d'épaisseur
Alimentation en eau du Nord de la France	Différée
Bilan des matériaux	
Déblais totaux	57 millions m <sup>3</sup>
<i>dont bief de partage</i>	<i>25 millions m3</i>
Remblais	21 millions m <sup>3</sup>
<i>dont bief de partage</i>	<i>7 millions m3</i>
Déblais excédentaires	36 millions m <sup>3</sup>
<i>dont bief de partage</i>	<i>18 millions m3</i>
Bassin réservoir	
Retenue de Louette	14 millions m <sup>3</sup> / 92 ha

Ecluses	
Ecluse n°0	Montmacq (PK : 8,519 / hauteur de chute : 6,41 m)
Ecluse n°1	Noyon (PK : 21,085 / hauteur de chute : 19,57 m)
Ecluse n°2	Campagne (PK : 30,862 / hauteur de chute : 15,50 m)
Ecluse n°3	Allaines (PK : 68.6 / hauteur de chute : 13,1 m)
Ecluse n°5	Marquion (PK : 99.6 / hauteur de chute : 25,7 m)
Ecluse n°6	Oisy le Verger (PK : 105,097 / hauteur de chute : 25 m)
Ouvrages de franchissement	
Nombre total d'ouvrages de franchissement	71
Nombre de ponts canaux	3
Longueur des ponts canaux	A29 : 52 m A26 : 100,5 m Vallée de la Somme : 1 330 m

Tableau 4 : Caractéristiques techniques du projet

## 4 ALIMENTATION EN EAU

### 4.1 CONCEPTION

Le schéma d'alimentation en eau du canal Seine-Nord Europe consiste à définir une politique de l'eau ayant pour objectif l'adéquation entre les ressources et les demandes.

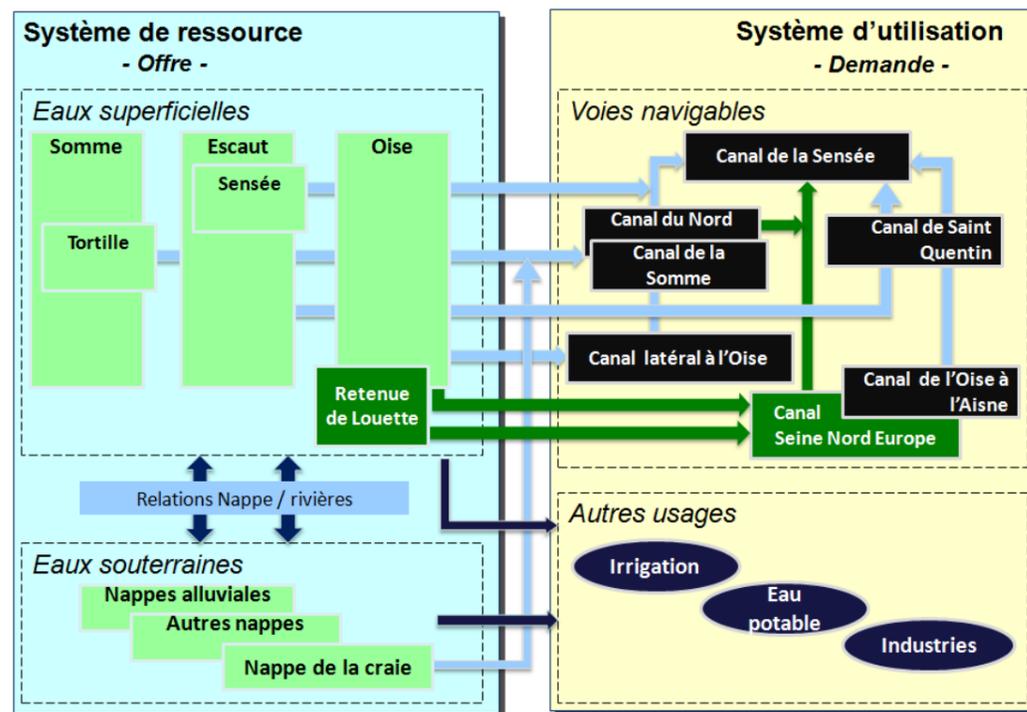


Figure 82 : Schéma conceptuel des ressources et des usages de l'eau (source : Antea Group)

Les principes fondamentaux qui ont guidé la définition du schéma d'alimentation en eau du canal sont les suivants :

- les ressources en eau proviennent uniquement des eaux de surfaces ; les eaux souterraines ne doivent pas être sollicitées ;
- le fonctionnement proprement dit du canal (éclusées) est neutre vis-à-vis de la ressource puisque les volumes éclusés sont entièrement recyclés de façon quasi-continue. Le volume d'eau rejeté lors des éclusées est compensé par le pompage dans le bief aval d'un volume d'eau équivalent ;

- ce schéma ne doit 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 (en tenant compte de leur accroissement prévisible à horizon de 30 ans) et les besoins des milieux naturels (qualité hydrobiologique).

Ainsi le système d'alimentation en eau du canal repose sur :

- une **prise d'eau à partir de l'Oise par pompage au niveau de l'écluse de Montmacq**,
- un **système d'étanchéité performant** (la perméabilité moyenne correspondra à une couche de 40 cm d'épaisseur d'un coefficient d'infiltration de  $10^{-8}$  m/s (voir chapitre 0)),
- la présence **d'un bassin réservoir d'une capacité de 14 millions de mètres cubes** (retenue dans le vallon de **Louette**, au Nord de Péronne, dans le bassin hydrographique de la Somme) garantissant le bon fonctionnement du canal en cas d'étiage de l'Oise.

La prise d'eau nécessaire (remplissage initial du canal et de la retenue d'eau, alimentation du canal et de cette retenue en période d'exploitation...) sera effectuée par pompage dans le bief situé à l'aval de l'écluse de Montmacq (bief de Venette de l'Oise navigable) qui reçoit les apports de l'Oise naturelle et de ses affluents.

La prise d'eau existante située plus en amont (Chauny), qui alimente le canal latéral à l'Oise, continuera à fonctionner pour les besoins du canal latéral à l'Oise et du canal du Nord.

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

- les bassins d'épargne intégrés aux écluses de grande hauteur de chute, système entièrement gravitaire, permettant d'économiser jusqu'à plus de 70 % du volume du sas d'écluse ;
- 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.

# Etude d'impact

---

## Le recyclage des éclusées

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



*Photo 10 : L'Oise à Montmacq (source : Antea Group, 2015)*

## 4.2 DEFINITION DES BESOINS EN EAU DU CANAL

Le prélèvement d'eau effectif dans la ressource ne concerne que les usages de :

- remplissage initial du canal,
- alimentation pour compenser les pertes définitives par évaporation et infiltration,
- et remplissage des volumes prélevés dans la retenue en période d'étiage sévère.

Les pertes par évaporation et infiltration sont estimées (en prenant en compte un coefficient de sécurité) à 1,2 m<sup>3</sup>/s pour le canal. Les calculs effectués en 2005 sont rappelés ci-après.

### ✚ Pertes par infiltration

L'évaluation des pertes par infiltration découle de l'objectif d'étanchéité. En appliquant la loi de Darcy sur le fond et les talus et aboutit à un besoin de 0,66 m<sup>3</sup>/s pour l'ensemble du canal.

### ✚ Pertes par évaporation

La superficie du canal entre Noyon et Aubencheul-au-Bac est d'environ 480 ha. Ce plan d'eau subit en période estivale des pertes dues à l'évaporation.

Par expérience, il est reconnu que l'évaporation d'une importante masse d'eau telle que les réservoirs ou les canaux, est correctement approchée par les valeurs d'évapotranspiration potentielle (ETP). Les valeurs d'ETP sont les données observées par Météo France sur 3 stations météorologiques (Beauvais-Tillé, Saint Quentin et Lille-Lesquin). Elles tiennent donc compte des données météorologiques telles que la température ou le vent.

Ces données sont des valeurs décennales (c'est-à-dire des valeurs correspondant à chaque décennie du mois, chaque mois étant découpé en trois décades) déterminées sur l'ensemble de la période 1970 – 2019, soit 50 années d'observations. La valeur retenue pour l'évaporation est de 5 mm/j, ce qui correspond à :

- une valeur de 20 % supérieure à la valeur moyenne du mois le plus chaud (juillet) constatée sur les 50 années d'observation ;
- une valeur rarement atteinte ou dépassée lors du mois le plus chaud de l'année : sur les 50 années d'observation seule les années 2006 et 2018 ont connues une évaporation supérieure (d'environ 5,3mm) ;

Cette valeur, bien que n'étant dépassée que 6 j au cours d'un mois de juillet a été prise en compte sur toute l'année dans le dimensionnement du schéma d'alimentation.

### ✚ Hypothèses de sécurité

Afin de tenir compte des incertitudes liées à la valeur exacte d'infiltration du canal et à celles sur l'évolution des usages et des débits, liée au changement climatique et à l'évolution socio-économique régionale, plusieurs sécurités ont été prises dans le dimensionnement du schéma d'alimentation en eau :

- l'évaporation est majorée, en la considérant maximale pour toute l'année ;
- les apports pluviométriques qui représentent environ 5 millions de m<sup>3</sup>/an à l'échelle du canal, n'ont pas été pris en compte pour le dimensionnement ;
- une majoration de 20 % a été appliquée pour disposer d'une marge de sécurité sur les performances du dispositif d'étanchéité et sur l'évolution des autres usages estimés à horizon de 30 ans et au-delà.

### ✚ Bilan

La décomposition des besoins en eau du canal est la suivante :

Perte majorée par évaporation	0,33 m <sup>3</sup> /s
Perte maximale par infiltration	0,65 m <sup>3</sup> /s
Marge de sécurité supplémentaire	0,22 m <sup>3</sup> /s
<b>Débit total pris en compte pour le dimensionnement</b>	<b>1,20 m<sup>3</sup>/s</b>

## 4.3 MODALITES DE FONCTIONNEMENT

Le dimensionnement du schéma d'alimentation en eau du canal Seine-Nord Europe a été réalisé en cherchant à répondre à trois objectifs :

- alimentation du canal ne devant pas se faire au détriment des usages existants.
- prélèvement permettant le maintien de la qualité des eaux de l'Oise.
- canal alimenté avec une probabilité d'interruption de la navigation supérieure à 50 ans.

### 4.3.1 Contraintes existantes : Débit limite

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

Le scénario retenu intègre l'ensemble des contraintes existantes au droit des stations hydrométriques de Sempigny et de Creil / Pont Sainte-Maxence, tels que les débits limite fixés pour ces deux stations par arrêté préfectoral (cf. AP du 23 mars 2007) : respectivement  $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$  et  $32,9 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ces débits limite ont été calculés de manière à ce que le prélèvement réalisé laisse dans ce cours d'eau un débit permettant de répondre à la demande en eau et ce, tous usages confondus en tenant compte de leur évolution à une échéance de 30 ans.

Ce scénario présuppose par ailleurs le maintien en activité du canal latéral à l'Oise et du canal du Nord.

Sur la base de ces débits limite, on distinguera trois périodes distinctes :

- une période normale où le prélèvement dans l'Oise est possible,
- une période d'approvisionnement mixte où les bits de prélèvements dans l'Oise seront majorés et complétés par un apport de la retenue de Louette,
- une période d'interruption du prélèvement où le canal est alors alimenté à partir de la retenue de Louette.

### 4.3.2 Le scénario retenu

Le scénario retenu est l'aboutissement d'une étude croisant les aspects quantitatifs et qualitatifs. Celle-ci a permis à VNF, après analyse de plusieurs scénarii, de définir les modalités de gestion du prélèvement effectué dans l'Oise.

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

Dans la mesure où la prise d'eau projetée s'effectuera à plus de 12,5 km en aval de la station de Sempigny, sans influence sur la lame d'eau présente au droit de cette station, il est proposé de retenir pour le scénario retenu des modulations du pompage projeté (débits de 6,7 et  $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ), directement fonction du débit transitant dans l'Oise à la station de Sempigny.

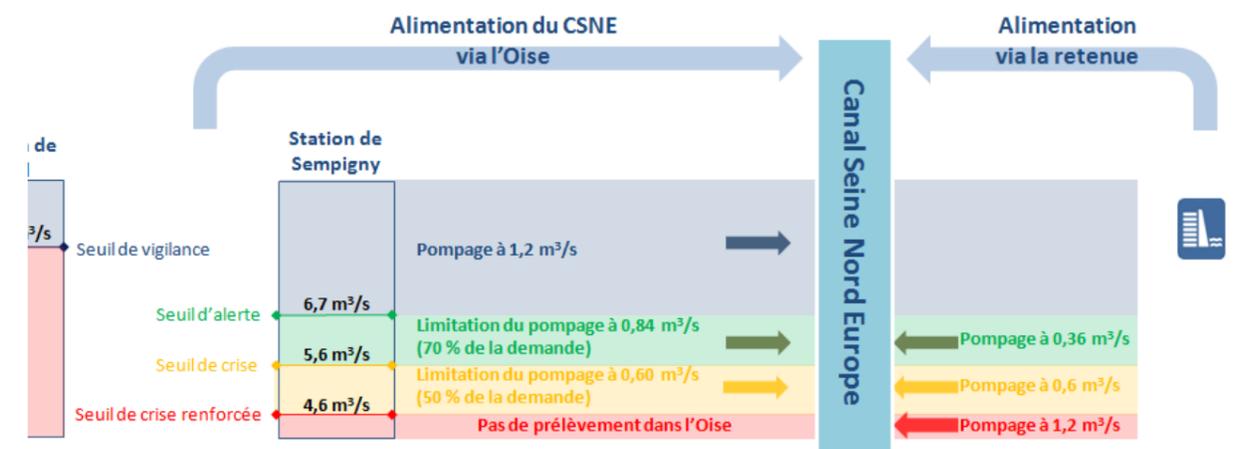


Figure 83 : Scénario retenu. Modulation des prélèvements proposée

En fonctionnement normal (alimentation du canal pour compenser les pertes définitives par évaporation et infiltration), le débit de prélèvement maximal est fixé à  $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$  pendant 12 h/24h, en situation de hautes eaux, soit un débit équivalent de  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$  pendant 24 h/24h. En basses eaux, ce pompage peut être effectué sur une période de 24 h/j afin de réduire le débit instantané pompé.

Lors du remplissage initial du canal ou lors de l'alimentation de la retenue de Louette, ce débit pourra être porté à  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  – 20 h/24, soit  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  en équivalent 24 h/24 (avec un maximum représentant 4 % du débit mesuré à Creil / Pont Sainte-Maxence).

En période d'étiage, lorsque le débit limite est atteint (4,6 m<sup>3</sup>/s à Sempigny et 32,9 m<sup>3</sup>/s. à Creil / Pont Sainte-Maxence), deux modalités de mobilisation de ressources complémentaires sont envisagées :

- utilisation de la réserve d'eau Louette, remplie en période de hautes eaux à partir de l'Oise,
- restrictions de navigation sur le canal Seine-Nord Europe 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).

Ce schéma, simulé sur une période connue (1961-2013), permet de calculer les volumes nécessaires à l'alimentation en eau du canal (volume à stocker). Les résultats de ces calculs soulignent que le volume à stocker nécessaire pour palier une défaillance de l'Oise oscille entre 0 et 16,8 millions de m<sup>3</sup> (valeur observée en 1976).

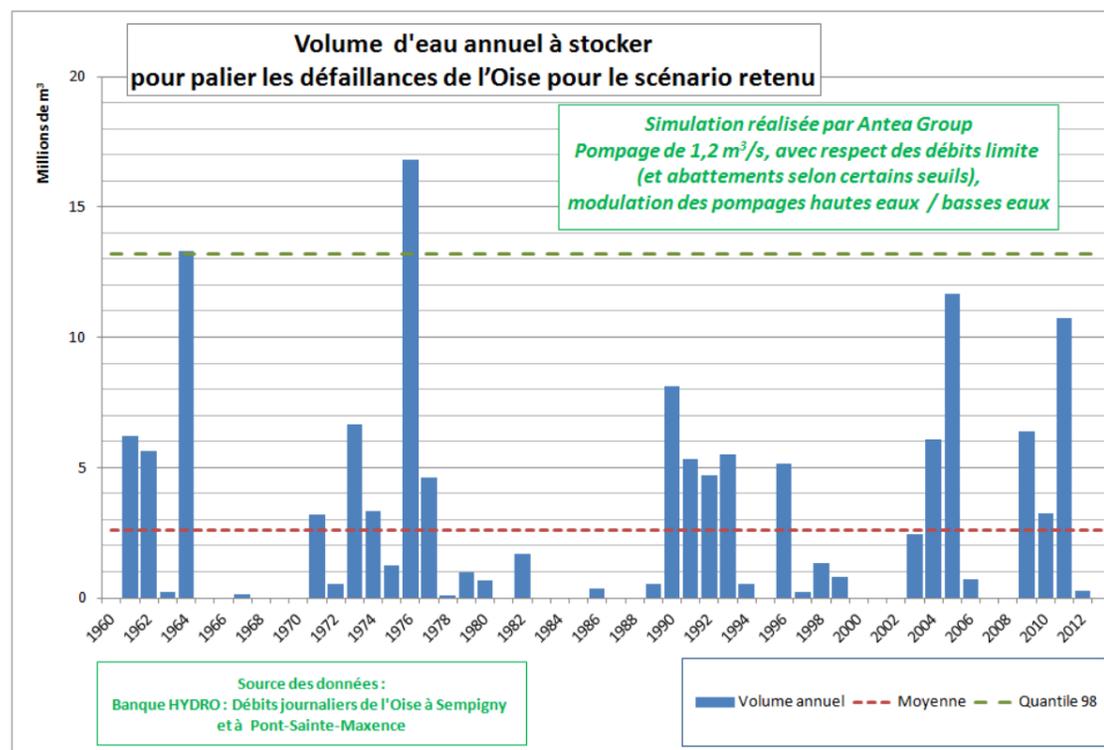


Figure 84 : Scénario retenu. Simulation sur une période connue des volumes à stocker

L'analyse des données disponibles aux différentes stations de mesures de débits montre que la recharge de la retenue de Louette est toujours possible, même entre deux étés très secs. La durée moyenne de recharge de cette retenue varie en moyenne entre 35 et 84 jours suivant le niveau d'utilisation de la retenue. Après une période exceptionnelle, comme l'été 1976, elle aurait été de 119 jours. Le dimensionnement prévisionnel de 14 hm<sup>3</sup> correspond à une fréquence de retour (en années) de non interruption de la navigation de 60 ans.

Les modalités de remplissage initial du CSNE et d'alimentation de la retenue de Louette, qui respectent les seuils définis ci-dessus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Ouvrages	Volume	Débit maximum de pompage sur 24h	Début du remplissage	Contraintes à respecter
CSNE	17,06 hm <sup>3</sup>	6,0 m <sup>3</sup> /s	Octobre	Palier à demi-remplissage des biefs : 7 jours pour chacun d'eux
Retenue de Louette	14,0 hm <sup>3</sup>	1,35 m <sup>3</sup> /s	Mars	Respect des débits limites précités dans l'Oise durant 17 jours consécutifs antérieurs au prélèvement

Figure 85 : Modalités de remplissage du CSNE et de la retenue de la Louette

Ces modalités respectent un temps de palier de 7 jours à demi-remplissage du CSNE ainsi qu'un démarrage de ce remplissage uniquement si 14 jours consécutifs de débit permettant le pompage sont observés dans l'Oise avant la séquence du remplissage. La durée de remplissage, basée sur un pompage 20h/24h avec un débit de 6m<sup>3</sup>/s, est d'environ un à deux mois selon les conditions climatiques (en supposant un début de remplissage au début du mois d'octobre).

Pour la retenue de Louette, le temps de remplissage sera étendu sur 4 mois pour limiter le débit pompé et éviter l'installation de pompes trop importantes. La capacité de pompage installée est donc dimensionnée pour permettre un remplissage complet de la retenue en quatre mois.

# Etude d'impact

---

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 de Chauny. Deux seuils déversant seront mis en place afin de maintenir les relations entre l'Oise et le futur CSNE :

- l'un situé à Pimprez ayant pour fonction de rétablir un fonctionnement naturel d'échange existant entre le canal latéral à l'Oise et l'Oise et son champ d'inondation,
- L'autre situé à Montmacq constituant un élément clé de l'aménagement projeté dans la mesure où celui-ci assure le retour des eaux de débordement de l'Oise en crue vers le CSNE juste en aval de l'écluse de Montmacq.

La capacité du CSNE étant nettement supérieure à celle de l'Oise actuelle (largeur, profondeur) entre la confluence avec l'Aisne et l'écluse Montmacq, les niveaux d'eau seront notablement abaissés par rapport à l'état actuel grâce à ce seuil.

Dans l'Oise canalisée (bief de Venette), en amont de la confluence avec l'Aisne, les vitesses sont faibles. Les survitesses locales resteront faibles également. De plus le batillage dimensionne la protection des berges. Il en est de même pour le bief de Montmacq.

Une modélisation basée sur des données de terrain a permis de mettre en évidence que les prélèvements n'entraîneront aucun impact sur la qualité de l'Oise naturelle et canalisée.

Les modalités du prélèvement et l'insertion du projet dans son environnement sont repris de façon détaillée dans les chapitres 3 et 4 de la pièce D1.

## 5 MODALITES DE REALISATION

---

### 5.1 PLANNING DE REALISATION

Le planning de réalisation se déroule en trois grandes phases.

#### 5.1.1 Phase de développement

Le développement technique du projet demande d'engager et de poursuivre des reconnaissances et des études complémentaires géologiques, géotechniques et hydrogéologiques ou environnementales afin d'affiner encore le niveau d'études et le calage fin du projet. Le dossier d'étude « Projet » (PRO) fixera les choix techniques, les tracés définitifs et fixera les caractéristiques et dimensions des différents ouvrages, avant que ne soient lancés les marchés de travaux.

Sur la base de ces études de niveau projet, les autorisations administratives nécessaires à la réalisation des travaux seront sollicitées. On peut notamment citer l'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, qui constitue une étape majeure dans la conception du projet et une étape déterminante pour le démarrage des travaux.

En parallèle, les opérations de libération des emprises seront engagées de façon à ce que les terrains soient accessibles aux travaux dès les autorisations obtenues. Il s'agit en particulier des opérations d'aménagement foncier, mais aussi des opérations d'archéologie préventive, du déminage de certains secteurs particuliers identifiés et de travaux de modification de certains réseaux.

La durée de cette phase de développement est de 2,5 à 3 ans environ.

#### 5.1.2 Phase de réalisation

Un planning détaillé des travaux et de leur ordonnancement entre les différents secteurs sera défini lors des phases ultérieures d'études.

La durée de réalisation des travaux de terrassement et des ouvrages d'art rétablissant les voies routières ou ferroviaires, c'est à dire la section courante linéaire du canal, dépend étroitement de la quantité des moyens que l'on affectera à ces travaux.

Le volume qu'ils représentent conduit à considérer une durée pour leur réalisation comprise entre 6 et 7 ans, pour une mise en service entre 2026-2029.

# Etude d'impact

## 5.1.3 Phase de mise en eau initiale / mise en service du canal Seine-Nord Europe / Arrêt du canal du Nord

Le remplissage initial du canal Seine-Nord Europe sera effectué nécessairement en période de hautes eaux de l'Oise.

Il peut s'effectuer entre octobre et mai à un rythme de 5 m<sup>3</sup>/seconde 24h sur 24. Un palier à mi-remplissage de chaque bief et de la retenue doit être respecté, conformément aux prescriptions prévues pour la sécurité des ouvrages hydrauliques.

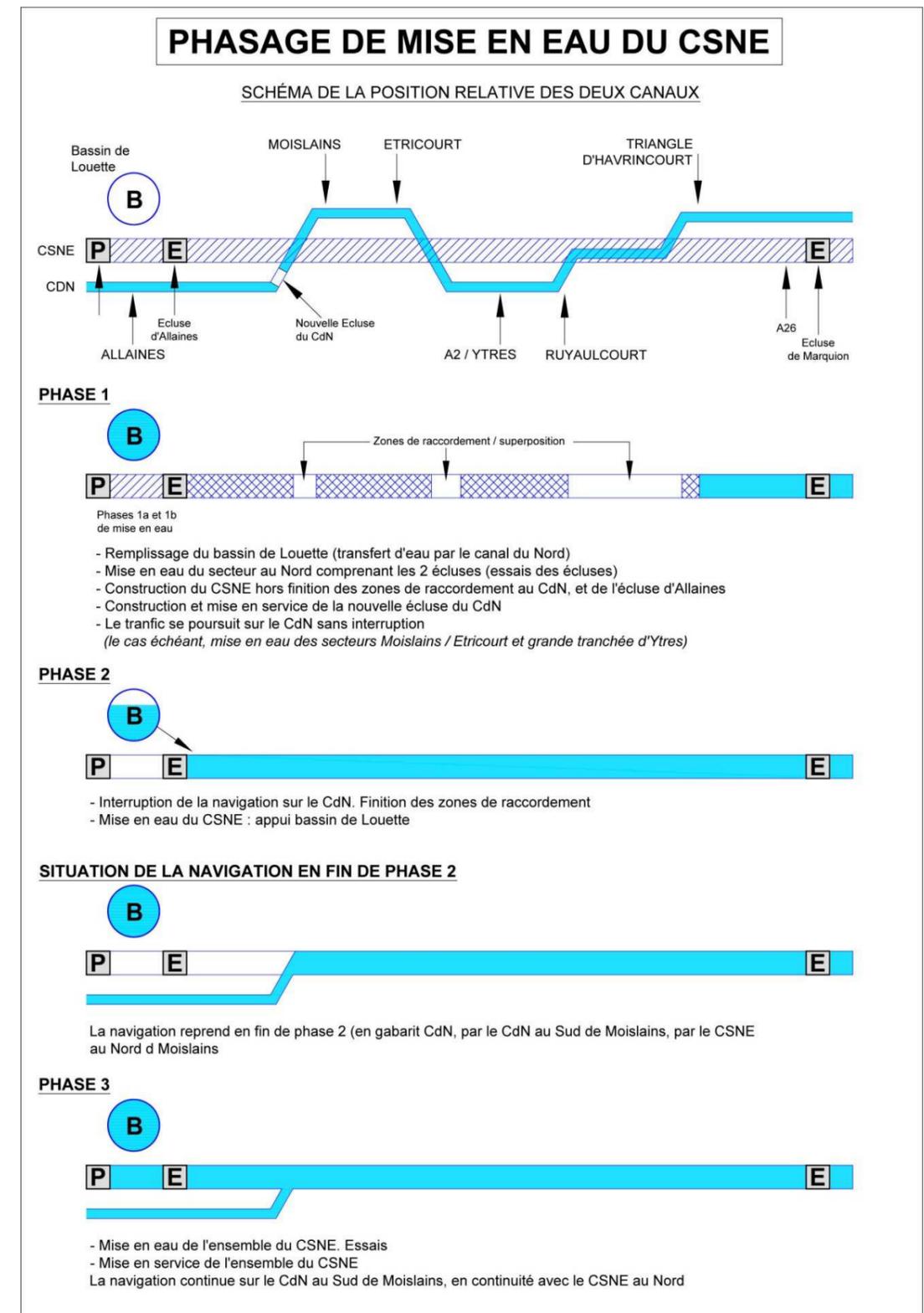
La durée du remplissage est évaluée à 61 jours, hors palier d'arrêt au demi-remplissage).

Durant les six mois qui précéderont la mise en service du canal, il sera procédé à des essais et d'éventuels ajustements pour garantir un niveau de sécurité maximale, lors de la mise en eau puis en service du canal (épreuves des ouvrages d'art, essais sur les pompes, les vannes, les portes d'écluses, la signalisation, les équipements de sécurité, contrôles d'étanchéité du canal, des retenues de stockage, palier à mi-remplissage de chaque bief.).

Par ailleurs, des mises en service de sections du canal Seine-Nord Europe pourront être anticipées.

La construction du canal Seine-Nord Europe s'effectuera dans l'emprise du canal du Nord sur une grande partie du bief de partage. Pour réduire le temps d'interruption de navigation sur le canal du Nord, avant le basculement sur le canal Seine-Nord Europe, les intersections des deux canaux seront réalisées en toute fin d'opération, avec des moyens renforcés. Le reste du canal Seine-Nord Europe devra alors être déjà prêt pour que la navigation s'établisse.

Le phasage de mise en eau du bief de partage est présenté dans le schéma ci-après.



## 5.2 PRINCIPES GENERAUX D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en plusieurs phases, s'inscrivant chronologiquement dans le temps, avec toutefois des superpositions.

### 5.2.1 Préparation

#### ✚ Opérations préliminaires

Elles comprennent principalement la réalisation de campagnes de reconnaissances géotechniques et de campagnes archéologiques (fouilles de reconnaissance et éventuellement de sauvetage...). Il s'agit de travaux soit ponctuels avec faible nombre d'engins peu mobiles, soit de chantiers de terrassements légers et généralement peu profonds.

#### ✚ Travaux préliminaires, avant le démarrage du chantier principal

Elles concernent des travaux qui constituent des verrous pour le mouvement des terres, ou les accès à certains ouvrages importants (ex : rétablissement d'autoroute) ou des infrastructures favorisant les approvisionnements au démarrage des travaux (ex : quai de transbordement de Moislains ou Graincourt-les Havrincourt) : En effet les travaux d'infrastructure nécessitent de grandes quantités de matériaux d'apport extérieur ainsi que des transferts de matériaux d'un point à l'autre du chantier. Afin de favoriser l'usage des voies d'eau pour ces approvisionnements, il est envisagé de réaliser en anticipation certains aménagements tels que des quais provisoires sur le canal du Nord, ou des voies ferrées.

### 5.2.2 Les grands travaux

#### 5.2.2.1 Succession générale des travaux

Ces grands travaux qui comprennent différentes opérations ou phases se succéderont dans le temps et géographiquement sur le terrain.

#### ✚ Le dégagement des emprises

Cette phase, qui durera environ un an pour l'ensemble du linéaire, comprendra :

- la démolition des bâtiments et des diverses structures localisées dans les emprises (routes par exemple),
- le défrichage ou le déboisement des terrains situés dans les emprises du projet,
- le décapage des sols,
- le déplacement des réseaux rencontrés dans les emprises,
- la préparation du terrain pour la réalisation des pistes de chantier.

#### ✚ Les travaux de génie civil

Les travaux de génie civil comprennent la réalisation des terrassements (réalisation des déblais et des remblais) et la mise en place des ouvrages de franchissement (de cours d'eau, d'infrastructures diverses) et de rétablissement des voies de communication.

Les principales phases de travaux sont les suivantes :

- phase de réalisation des ouvrages d'art courants et non courants (pont canal, écluses...),
- phase de terrassement en section courante,
- phase de réalisation des équipements techniques (couche d'étanchéité, quais de déchargement, équipements annexes...).

#### ✚ Les travaux sur les canaux existants

Parmi les travaux de génie civil, une attention toute particulière sera portée aux travaux sur les sections maintenues du canal du Nord. D'un point de vue environnemental, 2 périodes de la vie du chantier sont plus particulièrement sensibles :

- les travaux préparatoires de déboisement et de défrichage des emprises,
- la construction des ouvrages hydrauliques et la réalisation des aménagements de cours d'eau.



Photo 11 : Déviation provisoire pour la construction d'un ouvrage hydraulique (source : setec)

## 5.2.2.2 Terrassement de la section courante

Les principales activités de terrassement et leur enchaînement sont :

- les terrassements proprement dits. Toutes les activités assimilées à du terrassement sont interrompues pour la période d'hiver (4 mois de novembre à février),
- les travaux d'étanchéité (démarrage 2 mois avant la fin des terrassements),
- l'enrochement et la réalisation des berges lagunées (démarrage 1 mois après le début des travaux d'étanchéité),
- les finitions, la réalisation des chemins de service, l'engazonnement et des travaux divers (à terminer un mois après tous les autres travaux du tronçon).

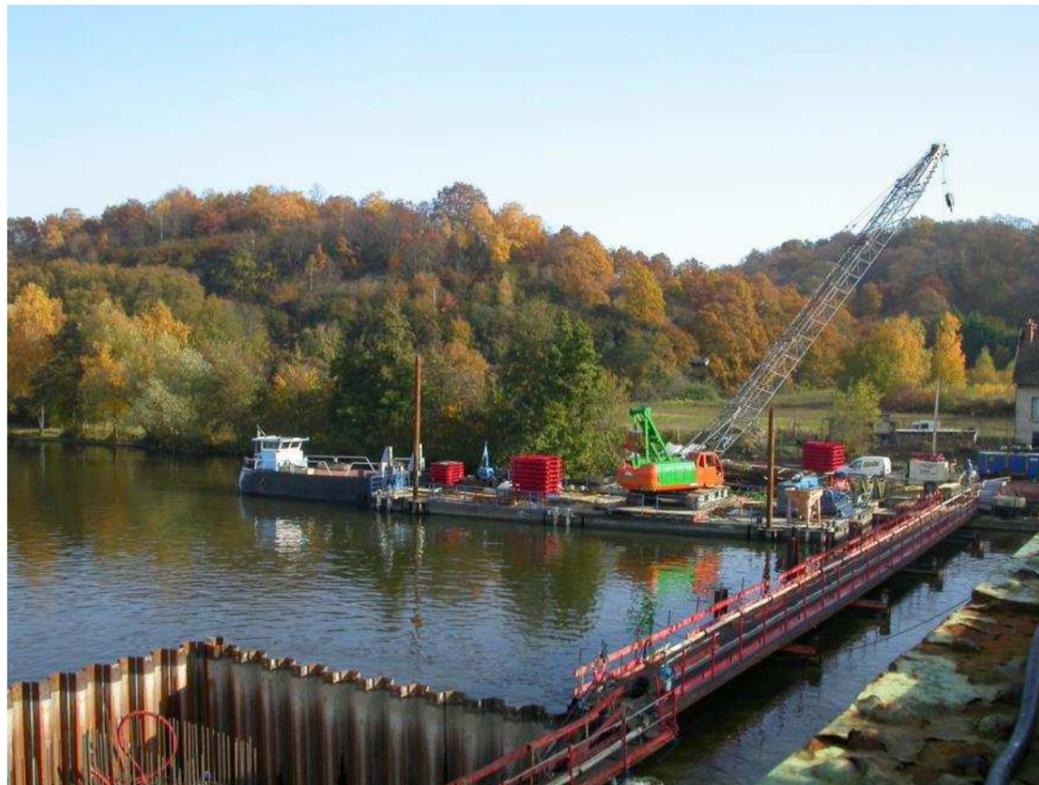


Photo 12 : Construction en rivière avec protection en palplanches (source : VNF)

### ✚ Décapage du Terrain Naturel (TN)

Le décapage de la terre végétale (TV) sera réalisé dans les zones de déblai et dans les zones de remblai dont la hauteur ne dépasse pas 4 m. Dans les autres secteurs l'analyse se fera au cas par cas. L'humus forestier retiré lors des opérations de dessouchage sera mis en dépôt définitif. La terre végétale sera stockée durant le chantier pour une réutilisation (sur une épaisseur de 0,15m voire 0,20m) sur les talus pour permettre le réensemencement.



Photo 13 : Mise en œuvre de terre végétale en limite des boisements conservés (source : setec)

### ✚ Accélération par drainage vertical

Lorsque les délais de consolidation deviennent incompatibles avec le planning général des travaux, il est possible de recourir à un système de drainage vertical. Il s'agit de mettre en place une base drainante composée d'un tapis drainant (géotextile + matériaux D 20/80) ainsi que d'un réseau de drains verticaux, préalablement à l'exécution du remblai.

### ✚ Gestion de l'aléa cavité

Malgré le développement des techniques géophysiques, la détection des cavités n'est pas d'une fiabilité absolue et il peut rester des vides non détectés notamment dans les zones à risque élevé. Il convient d'être très vigilant sur tous les indices de terrain susceptibles d'être en relation avec elles. Sur les projets d'infrastructures linéaires, c'est de loin en phase Travaux qu'il y a le maximum d'indices observables, aussi bien en remblai juste après le décapage de la terre végétale et en fond de déblai.

Les solutions envisageables sont les suivantes :

- Dans les zones à risques, envisager de mettre en place une méthode observationnelle pendant les travaux avec un suivi spécifique par un géologue expérimenté dont le rôle sera de lancer des investigations complémentaires qui devront être prévues dans le cadre de missions de contrôles qualité des terrassements : investigations systématique des indices de cavité et comblement de la cavité détectée.
- Etanchement des plates-formes et des fossés de drainage, là où les infiltrations d'eau risquent d'accélérer les phénomènes de soutirage ;
- Création de dalles de béton, pouvant aller jusqu'à la construction d'un véritable ouvrage d'art, lorsque les zones à neutraliser ou les dimensions supposées des cavités le justifient.

#### Dispositions constructives et mise en œuvre en déblais

- Terrassement des formations meubles : couverture limoneuse et craie altérée

Les ateliers d'extraction les plus courants seront :

- Pelle mécanique + tombereaux
- Décapeuse + pousseur
- Buteur + chargeur + atelier de traitement

- Terrassement de la Craie saine

Les ateliers d'extraction les plus courants seront :

- Buteur + chargeur
- Défonceuse (ripper D9, D10) + chargeur ou pousseur
- Pelle grand rendement travaillant en butte + tombereaux ou dumpers

Il ne sera pas nécessaire d'utiliser l'explosif.

Enfin, la réalisation de l'étanchéité du canal pourra faire appel à des techniques similaires à celles utilisées pour la réalisation des chaussées d'autoroutes.

### 5.2.2.3 L'assainissement et le drainage

Les ouvrages hydrauliques de traversée démarrent en même temps que le terrassement général.

En général, le drainage longitudinal leur est postérieur et réalisé vers la fin du terrassement général (fin prévue, un mois après la fin du terrassement). En trois endroits du tracé, des bassins de retenue ont été prévues dans le haut des talus. Ces bassins seront édifiés durant la phase de terrassement et la gestion des eaux qu'ils recueilleraient sera gérée localement en attendant la fin du drainage longitudinal.

### 5.2.2.4 Les ouvrages d'art et rétablissements de voiries

#### Les ouvrages courants

Les principales activités et leur enchaînement en sont :

- Travaux de terrassement des ouvrages courants à démarrer en parallèle avec le terrassement général,
- La réalisation des ouvrages d'art (à commencer un mois après le début du terrassement) et les rétablissements de voiries.

#### Les ouvrages d'art non courants

Pour chacun de ceux-ci, les principales activités et leur enchaînement sont, en général :

- Déviation provisoire du trafic (ces déviations, si elles sont gérées par le maître d'Ouvrage, seront assurées par le gestionnaire ou le propriétaire de la voirie concernée),

Comme pour les déplacements de réseaux.

- Réalisation des accès et installation de chantier (à commencer dès la fin de la déviation),
- Les fouilles, les fondations (à commencer 1 semaine avant la fin des fouilles) et la réalisation des semelles,
- Les élévations des culées (à commencer 2 semaines avant la fin des semelles),
- Les remblais contigus (à commencer 1 semaine avant la fin des culées),
- La fabrication en atelier qui commence dès la fin des études,
- Le montage du chantier (à commencer dès la fin des 2 activités précédentes),
- La réalisation de la dalle suivie des équipements du pont.



## 5.2.2.5 Réalisation des écluses

La réalisation des écluses comprend :

- le terrassement des avant-ports amont et aval des écluses,
- la réalisation des quais et estacades de guidage amont et aval des écluses,
- l'étanchéité de ces avant-ports,
- les travaux liés à la jonction à Moislains (Lot 13).

En principe, les plannings de chaque écluse présentent les activités suivantes :

- Travaux préparatoires (démarrage 1 mois après le début des études)
- Décapage de la terre végétale
- Réalisation des pré-terrassements pour constituer une plate-forme à partir de laquelle les fouilles soutenuées sont réalisées ;
- Réalisation des fouilles soutenuées (paroi clouée de grande hauteur) ;

Ensuite, les travaux de génie civil en béton armé comprenant les radiers, voiles, planchers, dalles intermédiaires, bajoyers et dalles de couverture des ouvrages suivants :

- o sas,
- o têtes amont et aval ;
- o station de pompage à l'aval ;
- o chambres des vannes sous les bassins d'épargne ;
- o bassins d'épargne ;
- o conduites de refoulement ;
- o bâtiment de commande.
- Mise en œuvre des remblais latéraux en matériaux traités au ciment ou non traités ;
- En parallèle, pose des différents inserts pour les équipements électromécaniques, pose des appareils de quai (bollards fixes ou flottants, échelles, cuirassement d'arêtes, garde-corps...etc.) ;
- Réalisation de l'écran pare fouille de part et d'autre de la tête amont ;
- Réalisation des estacades de guidage amont et aval ;
- Parallèlement, terrassements des avant-ports suivis, dès la fin des travaux de gros-œuvre des structures d'écluses, de la réalisation des quais amont et aval et des postes d'attentes supplémentaires sur duc d'Albe ;
- Travaux d'étanchéité des avant-ports.

Une fois les équipements mécaniques installés, mise en place des commandes hydrauliques et de l'alimentation électrique.

- Travaux d'aménagements de surface, voiries de services et VRD ;
- Mise en place des dispositifs d'auscultation et de surveillance permanente des ouvrages ;
- Essais à vide progressifs par lots d'équipements au fur et à mesure des mises en place ;
- Essais en eau complet, mise au point des régimes de fonctionnement normaux et dégradés.

## 5.2.2.6 Les installations de chantier

Les installations de chantier regroupent les installations nécessaires à l'organisation des travaux. On y trouve bureaux, parkings, ateliers de réparation des engins, stockage de matériaux. Parfois certains sites, du fait des activités spécifiques qui s'y trouvent (stations de concassage, centrales à béton...), relèvent de la réglementation des installations classées.

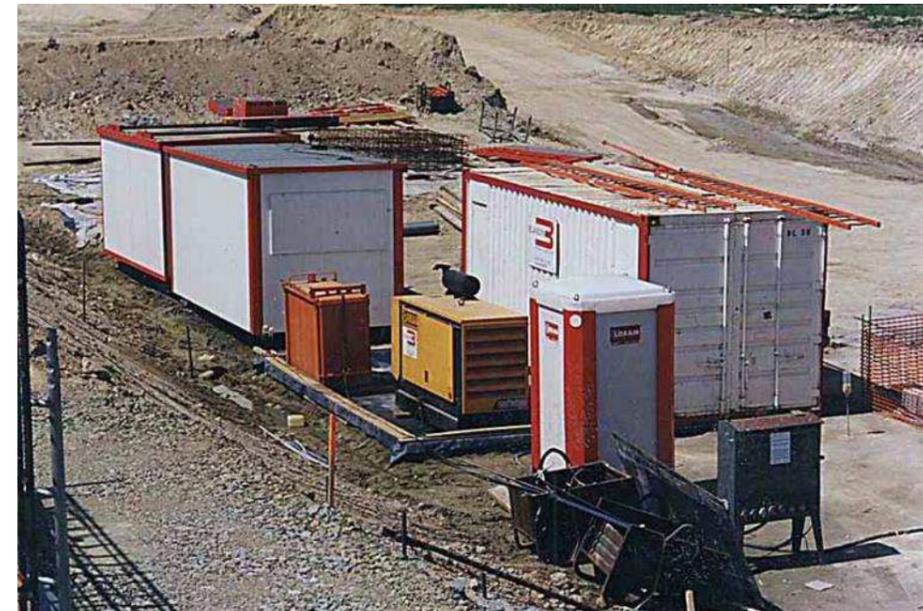


Photo 14 : Installation de chantier (source : setec)

### 5.2.2.7 Modalités de réalisation des dépôts

La réalisation de dépôts définitifs est indispensable en raison des excédents induits par les contraintes techniques et les caractéristiques du projet. Ils seront réalisés dans le cadre des terrassements en grande masse mais devront respecter certaines contraintes liées aux objectifs de remise en état.

#### ✚ Cadre général - Utilisation du sol

Le positionnement des dépôts a été réalisé en première approche sur la base d'une hiérarchisation des sites potentiels, elle-même basée sur une analyse paysagère et environnementale de l'aire d'étude environnementale, et croisée avec la localisation et le volume des excédents.

La mise en place de dépôts dans les vallées a été généralement évitée (cas de la Vallée de l'Oise en ce qui concerne le secteur 1), afin de préserver les boisements alluviaux, et d'éviter les zones humides, les zones inondables, ainsi que les zones environnementales protégées.

Les trois types de modelés correspondant aux 3 situations les plus courantes, sont les suivants :

- lorsque le canal est en remblai sur les hauts de plateaux et sur les sommets de collines, les dépôts s'appuient sur les digues du canal pour en réduire la présence. Les parties hautes du dépôt apparaissent comme l'augmentation du relief préexistant,
- franchissement : les rampes des franchissements routiers et des voies ferrées seront au maximum intégrées aux dépôts. L'impact des rampes est ainsi minimisé, et la continuité des terres de part et d'autres de la rampe de franchissement est assurée,
- écluses : lorsque les bajoyers des écluses émergent du terrain naturel, les dépôts s'appuient sur eux, en prolongeant la topographie existante.

La mise en place de dépôts s'accordera avec l'utilisation du sol de la zone concernée. Les dépôts définitifs seront employés de différentes manières ; ils seront :

- restitués à l'agriculture,
- employés comme support de mesures compensatoires telles que les reboisements ou l'aménagement écologique d'anciennes gravières,
- plantés dans le cadre d'aménagements paysagers, notamment en milieu urbanisé,
- employés pour des projets d'urbanisation portés par des communes limitrophes à la DUP ou d'autres projets d'aménagement.

#### ✚ Principes de terrassement

Les principes suivants seront mis en œuvre dès le début du chantier :

- décapage des terres et stockage selon les règles de l'art ;
- séparation des stocks en fonction de leur provenance (déblais, remblais) et de leur nature (terrains cultivés, friches, boisements...) ;
- élimination des terres polluées (pollution chimique, plantes invasives) ;
- mise en place des dépôts sans tassement excessif ;
- conservation maximale des éléments du paysage (haies ; arbres isolés...) ;
- remise en place des terres selon l'ordre naturel ;
- utilisation d'engins de terrassement sur chenilles pour limiter les tassements ;
- labour profond pour décompacter les horizons de culture après mise en place complète ;
- protection des thalwegs et cours d'eau temporaires ou permanent par cordon ;
- mise en place de bassins de décantation provisoire ;
- mise en végétation ou en culture dès que possible des terrains selon leur vocation.



Photo 15 : Mise en place de terres végétales sur un dépôt de 1 M de m<sup>3</sup> (source : setec)

## 5.2.2.8 Mise en place du principe d'approvisionnement fluvial

L'un des enjeux importants du chantier sera de minimiser la durée d'interruption de navigation sur le Canal du Nord. En effet, l'ambition est d'approvisionner le chantier de construction du nouveau canal par voie fluviale, le Canal du Nord sera donc maintenu en navigation jusqu'à ce que le nouveau canal soit opérationnel, avec une interruption de navigation équivalente à une opération de gros entretien.

Les objectifs d'un approvisionnement du chantier par voie fluviale sont les suivants :

- Structurer et sécuriser le chantier en amont pour mutualiser, simplifier et industrialiser les flux et les stockages ;
- Développer une offre logistique et multimodale intégrée depuis les lieux de production des matériaux, équipements et matériels vers les lieux d'assemblage et de construction ;
- Développer des flux retours depuis les quais du Canal du Nord ;
- Valoriser le Canal du Nord durant la période 2017-2025 pour augmenter les trafics et pour les basculer sur Seine-Nord Europe à partir de 2025 ;
- Préfigurer les plates-formes du canal Seine Nord Europe sur les quais du canal du Nord en mobilisant les flux du territoire (agro, chimie, conteneurs...) ;
- Développer une flotte de gabarit équivalente à la moitié du gabarit SNE sur le canal du Nord entre 2017 et 2023 pour assurer un maillage sur le gabarit intermédiaire du réseau Seine-Escaut à partir de 2025 (convois multilots) ;
- Structurer avec les transporteurs et les chargeurs une industrie fluviale moderne et compétitive avec économies d'énergie

## 5.2.3 Mise en eau

Le premier remplissage du canal Seine-Nord Europe nécessitera 20 millions de m<sup>3</sup> d'eau. Il tiendra compte de trois contraintes principales :

- l'arrêté préfectoral réglementant le prélèvement d'eau dans l'Oise ;
- la vitesse de remplissage en fonction des dispositifs d'étanchéité et des revêtements choisis ;
- l'optimisation du délai de remplissage compte tenu de la ressource en eau et du dimensionnement des stations de pompage.

La première mise en eau des bassins réservoirs et des biefs est une procédure réglementée (article R. 214-121 et article 2 de l'arrêté du 29 février 2008 modifié). Le programme de première mise en eau sera donc adressé au préfet.

En complément des contraintes réglementaires, ce programme inclura les contraintes suivantes, sous réserve des contraintes liées à l'autorisation de prélèvement dans l'Oise, des prescriptions du service de contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques, et, pour les ouvrages de classe A, des demandes éventuelles du comité technique permanent des barrages et ouvrages hydrauliques :

- vitesse de montée limitée à 1 m/jour,
- respect d'un arrêt (palier) à mi charge de 1 semaine,

Le remplissage se fera bief par bief par transfert de l'eau depuis le bief n°1. Pour remplir un bief, il faut que soient terminées les activités :

- remplissage du bief précédent,
- étanchéité du canal et des avants ports des écluses fermant le bief,
- enrochement des berges et créations des berges lagunées,
- mise en service des écluses situées aux deux extrémités (étanchéité et éléments mécaniques) et essais des vannes et équipements hydrauliques.

Vu sa situation et sa faible longueur, le dernier bief sera rempli à partir du Canal de la Sensée dès la fin de la réalisation l'écluse d'Oisy-le-Verger.

Ce document a été élaboré par :



Assistant à Maîtrise d'ouvrage



Maître d'œuvre



Préparation et coordination du Dossier d'Autorisation Environnementale



**CANAL  
SEINE-NORD  
EUROPE**

SOCIÉTÉ  
DU **CANAL**  
SEINE-NORD  
EUROPE

Plus d'informations sur le projet :  
[www.canal-seine-nord-europe.fr](http://www.canal-seine-nord-europe.fr)

Partenaires financiers :



Cofinancé par l'Union européenne

Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe

