CANAL SEINE-NORD EUROPE

Etude d'impact – Pièce 7A

Evaluation des effets permanents du projet et mesures proposées

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

DE COMPIEGNE A PASSEL

DU PK 98,68 AU PK 117,30

31 OCTOBRE 2019

PLACE DE LA PIECE DANS LE DAE

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

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

SOCIÉTÉ
DU CANAL
SEINE-NORD
EUROPE

Etude d'impact.....PIECE 7A

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

SOMMAIRE

1 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 10

1.1 CLIMAT 10
1.2 SOLS ET GEOLOGIE 11
1.3 EAUX SOUTERRAINES 13
1.4 EAUX SUPERFICIELLES.....42
1.5 SYNTHESE DES IMPACTS PERMANENTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....95

2 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL.....96

2.1 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET ZONAGES D'INVENTAIRES..96
2.2 ZONES HUMIDES.....97
2.3 EMPRISES SUR LES BOISEMENTS 112
2.4 ANALYSE DES EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES...115
2.5 ANALYSE DES EFFETS SUR LES MILIEUX (HABITATS NATURELS, ESPECES FLORISTIQUES ET ESPECES FAUNISTIQUES) 141
2.6 EQUILIBRES BIOLOGIQUES 192
2.7 EFFETS INDUITS 192
2.8 SYNTHESE DES IMPACTS PERMANENTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL 193

Etude d'impact ---------- PIECE 7A

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

3 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET LE CADRE DE VIE 195

3.1 AGRICULTURE 195
3.2 SYLVICULTURE 207
3.3 ORGANISATION TERRITORIALE ET URBANISME REGLEMENTAIRE 209
3.4 OCCUPATION DU SOL ET BATI 212
3.5 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET RESEAUX 213
3.6 BIENS MATERIELS 218
3.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES : SITES SEVESO ET PPRT 219
3.8 ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS 221
3.9 AMBIANCE LUMINEUSE, ODEURS ET FUMEES 230
3.10 QUALITE DE L'AIR 230
3.11 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET LE CADRE DE VIE 241

4 IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 242

4.1 PAYSAGE 242
4.2 PATRIMOINE DU SITE : MONUMENTS HISTORIQUES, ARCHEOLOGIE, PATRIMOINE REMARQUABLE LOCAL 313
4.3 LOISIRS ET TOURISME 316
4.4 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE EN EXPLOITATION 322

5 RISQUE ET SECURITE 323

5.1 RISQUE LIE AUX OUVRAGES HYDRAULIQUES 323
5.2 RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MATIERE DANGEREUSE (TMD) 333

6 IMPACTS SUR LE CANAL DU NORD 338

Etude d'impact

PIECE 7A

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Table des tableaux

Tableau 1 : Scénarios retenus pour la modélisation hydrogéologique 25

Tableau 2 : Calcul du rayon d'appel 29

Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages 32

Tableau 4 : Caractéristiques des captages impactés.....32

Tableau 5 : Incidence des mesures proposées 40

Tableau 6 : Forage d'Havrincourt. Caractéristiques simulées 40

Tableau 7 : Conditions futures d'écoulement au droit des siphons dans la vallée de l'Oise 42

Tableau 8 : Débits de crue issus de la Banque Hydro (Gumbel).....56

Tableau 9 : Débits de crue estimés avec la loi GEV 57

Tableau 10 : Débits décennaux par Crupedix.....58

Tableau 11 : Débits décennaux par Socose 58

Tableau 12 : Débits centennaux par la loi GEV.....58

Tableau 13 : Débits centennaux à partir des débits décennaux.....58

Tableau 14 : Débits statistiques de crue retenus.....58

Tableau 15 : Débits de crue de la Tortille estimés à partir d'autres BV 60

Tableau 16 : Apports intermédiaires retenus.....63

Tableau 17 : Ouvrages considérés comme stratégiques à l'échelle du bassin versant de la Tortille 66

Tableau 18 : estimation de la capacité du lit de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015) 67

Tableau 19 : Liste des stations étudiées dans le cadre du référentiel de suivi de l'Observatoire de l'Environnement et concernées par l'aire d'étude (source : ASCONIT, 2014)..... 94

Tableau 20 : Contraintes temporelles travaux – faune..... 176

Tableau 21 : Quantification des mesures de compensation des milieux naturels..... 183

Tableau 22 : Cheminements agricoles impactés par commune 199

Tableau 23 : Principes des solutions possibles 203

Tableau 24 : Voiries rétablies sur la section du CSNE soumise à l'enquête..... 218

Tableau 25 : Trafics sur voie d'eau sur le canal SNE (chargés, déchargés, en transit) en milliers de tonnes 336

Tableau 26 : Indicateur du niveau de risque TMD par département et par horizon, dû à CSNE 337

Tableau 27 : Caractérisation de l'état écologique de la station à Allaines (source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2015) 352

Tableau 28 : Caractérisation de l'état écologique de la station à Oisy-le-Verger (source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2015).....352

Tableau 29 : Caractérisation biologique du canal du Nord à Allaines (source : Hydrosphère, 2012) 352

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Table des photographies

Photo 1 : Terrassement en grande masse dans la craie (source : setec) 11

Photo 2 : Passage en siphon de la Somme sous le canal du Nord (Source : Ingerop) 45

Photo 3 : Restauration de lit emboité sur la LGV Bretagne Pays de Loire (Photo : setec) 86

Photo 4 : Berge lagunée sur la Scarpe (Photo : setec) 107

Photo 5 : Annexe hydraulique sur le Canal Rhin-Main-Danube (Photo : setec) 110

Photo 6 : Crapaud commun (© Biotope) 110

Photo 7 : Ophrys Apifera (photo : Biotope) 142

Photo 8 : Recherche de cavités 177

Photo 9 : Aménagements de berges lagunées (à gauche) et d'annexes hydrauliques (à droite) dans le cadre de projets récents (2004 à 2010) sur le réseau des VNF (Source : VNF) 177

Photo 10 : Pelouse sèche au Mont des Vaux dominant la vallée de la Somme (Photo : setec) ..178

Photo 11 : Végétation maigre sur fort déblai à la sortie sud du tunnel de Ruyaucourt (Photo : setec) 178

Photo 12 : Fleurs et feuilles de Renouée du Japon (Photo : Biotope) 191

Photo 13 : Cultures céréalières 196

Photo 14 : Pâturage ovin sur terrain en jachère 201

Photo 15 : Territoire remembré sur le plateau picard (source : setec international) 203

Photo 16 : Arbre déraciné sous l'effet du vent (setec 2006) 208

Photo 17 : Urbanisation en bord de canal à Janville 209

Photo 18 : Les abords des canaux bénéficient d'une ambiance paysagère et d'un cadre de vie remarquable 210

Photo 19 : Ouvrage de rétablissement de voirie sur le canal latéral à l'Oise (Source : setec).... 216

Photo 20 : Ouvrage de rétablissement de voirie couplé à l'écluse de Thun St Martin sur l'Escaut 216

Photo 21 : Ouvrage de rétablissement sur le canal Seine-Nord Europe (photomontage : Archividéo) 216

Photo 22 : Usine RHODIA à Ribécourt 218

Photo 23 : Canal du Nord à Etricourt-Manancourt : les talus crayeux se sont boisés en l'espace de 50 ans (Source : AREP) 244

Photo 24 : Exemple d'aménagement écologique le long d'un canal (setec international) 246

Photo 25 : Etricourt-Manancourt après 1964 les déblais, remblais et dépôt du canal du Nord modifient durablement le paysage 251

Photo 26 : La valle de l'Oise au Sud de Noyon - secteur inscrit Natura 2000 256

Photo 27 : L'Ingon (VNF) 259

Photo 28 : Calvaire d'Etricourt-Manancourt (Source : setec) 313

Photo 29 : Vue aérienne des fouilles archéologiques à Etricourt-Manancourt source : INRAP. 315

Photo 30 : Bateau de plaisance sur la Sambre 317

Photo 31 : Pont canal de Magdebourg (Allemagne) 318

Photo 32 : La tête nord du souterrain de Ruyaulcourt 342

Photo 33 : Activité de pêche sur le canal du Nord (Photo : setec) 353

Photo 34 : Sortie du canal du Nord Alimentant la Tortille (Photo : Champalbert expertises) ... 359

Photo 35 : Passage de la Tortille sous l'école communale de Moislains (photo : ANTEA) 359

Photo 36 : Echelle anti-noyade pour la faune sur le canal du Nord (Source Setec) 359

Photo 37 : Echelle anti-noyade pour la faune sur le canal du Nord (Source Setec) 359

Photo 38 : Tranchée d'Havrincourt vue de la RD 5 reliant Hermies à Havrincourt – vue vert le Nord (Photo setec 2014) 360

Photo 39 : Paysage d'openfield à Allaines (Photo : setec) 362

Photo 40 : Talus boisés du canal du Nord (Photo : setec) 372

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Table des illustrations

Figure 1 : Piézométrie en hautes eaux 2001 de la nappe de la craie dans la vallée de l'Oise au droit des biefs 1 et 2 14

Figure 2 : Chroniques piézométriques des piézomètres sur l'ensemble du bief 1 14

Figure 3 : Évaluation des niveaux piézométriques de Compiègne à Clairoix 15

Figure 4 : Evaluation des niveaux piézométriques de Clairoix à Montmacq 16

Figure 5 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Montmacq et Ribécourt – Dreslincourt 17

Figure 6 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Ribécourt – Dreslincourt et Noyon 18

Figure 7 : Piézométrie de la nappe de la craie en moyennes eaux de 1979 comparée au NNN du bief 3 18

Figure 8 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Noyon et Beaurains-lès-Noyon 19

Figure 9 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Sermaize et Campagne 20

Figure 10 : Piézométrie de la nappe de la craie en hautes eaux 2001 comparée au NNN du bief 4 21

Figure 11 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Moyencourt et Moislains 22

Figure 12 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en basses eaux 1974 . 26

Figure 13 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en hautes eaux 2001. 26

Figure 14: Périmètres de protection du champ captant de Choisy au Bac (source :ARS) 28

Figure 15 : Périmètres de protection des captages de Thourotte et Montmacq (source : ARS) . 29

Figure 16 : Localisation des forages de Montmacq (source : SB2O) 30

Figure 17 : Périmètres de protection des captages de Noyon (source : ARS) 30

Figure 18 : Coupe gologique Sud Ouest Nord Est au niveau de Noyon 31

Figure 19 : Périmètres de protection de l'ouvrage de Béthencourt-sur-Somme 31

Figure 20 : Localisation des captages AEA 37

Figure 21 : Localisation des captages AEI 38

Figure 22 : Calage réalisé sur le piézomètre 00367X0026 40

Figure 23 : Simulation d'une chronique piézométrique selon différents scénarios 41

Figure 24 : Surverse dans le canal du Nord à la cote + 83,5 m, avec réinfiltration du débit sortant (solution non retenue à ce stade, une solution de sécurisation des captages est suivie) 41

Figure 25 : Lignes d'eau de la Mève (Etat projet compensé) 43

Figure 26 : Modélisation de la Mève – Etat projet 44

Figure 27 : Franchissement de la vallée de la Somme (Source : Ingerop) 45

Figure 28 : Profil en travers de la Somme au franchissement (Source : Ingerop) 46

Figure 29 : Positionnement des différents types d'action 46

Figure 30 : Calcul des débits drainés par la Tortille pour le scénario 2C (ANTEA) 52

Figure 31 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille 52

Figure 32 : Stations Banque Hydro à proximité du bassin versant de la Tortille 54

Figure 33 : Chronique des débits journaliers de l'Hallue, l'Ance et la Nièvre 55

Figure 34 : Chronique des débits journaliers pour un bassin versant de 127 km² 55

Figure 35 : Ajustement statistique des débits instantanés de l'Hallue à Bavelincourt 56

Figure 36 : Ajustement statistique des débits instantanés de l'Hallue à Bavelincourt par la loi GEV et intervalle de confiance à 85 % 57

Figure 37 : Carte du coefficient régional pour la méthode Crupédix 57

Figure 38 : Hydrogrammes mesurés et reconstitués sur l'Hallue – crue de mars 2002 59

Figure 39 : Hydrogrammes mesurés et reconstitués sur l'Hallue – crue de février 2003 59

Figure 40 : Crues historiques de l'Hallue 60

Figure 41 : Crues historiques de l'Ancre 61

Figure 42 : Crues historiques de la Nièvre 61

Figure 43 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille 62

Figure 44 : Hydrogrammes calculés sur la Tortille à la confluence avec la Somme 64

Figure 45 : Profil en long des débits maximums propagés dans la Tortille 64

Figure 46 : Section des ouvrages hydrauliques sur la rivière de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015) 65

Etude d'impact ..... PIECE 7A

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Figure 47 : Carte des ouvrages hydrauliques sur la rivière de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015) 65

Figure 48 : Localisation des profils en travers (Source : Champalbert expertises 2015) 66

Figure 49 : Oxygène dissous. Comparatif des simulations réalisées (Etat initial, projet avec et sans pompage) 69

Figure 50 . Coupe de principe d'un aqueduc sur cours d'eau (source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau « - Sogreah/ Ingérop, 2009) 70

Figure 51 . Modifications hydrographiques entrainées par l'effet de coupure de canal (source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau « - Sogreah/ Ingérop, 2009) 71

Figure 52 : Coupe-type d'un lis emboîté (Source Champalbert expertises) 74

Figure 53 :: Exemple de projet de renaturation intégrant la notion de lits emboîtés (Source TEREO) 75

Figure 54 . Réaménagement du Trou Brouilly (source : setec) 78

Figure 55 . Réaménagement des boucles du Muids (source : setec) 78

Figure 56 . Réaménagement des boucles de Sainte-Croix (source : setec) 79

Figure 57 . Réaménagement des boucles de Pimprez (source : setec) 79

Figure 58 : Profils types basés sur la recherche maximale du principe des lits emboités (Champalbert Expertise) 82

Figure 59 : Vue en plan de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise) 83

Figure 60 : Profil en long de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise) 84

Figure 61 : Vue en plan et profil type (Champalbert Expertise) 85

Figure 62 . Vue en plan de la dérivation de la Tortille (source : Etude de la restauration de la Tortille - Setec 2015) 86

Figure 63 : Coupe de la piste et du fossé de déblai 87

Figure 64 : Principe d'assainissement 88

Figure 65 : Schéma de principe des bassins multi-fonctions 89

Figure 66 . Exemple de dispositif de mise en dépôts des boues de curage (canal Dourges-Mortagne (source : VNF) 90

Figure 67 . Qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe avec les alimentations de l'Oise et de la retenue de Louette 91

Figure 68 . Impact du canal Seine-Nord Europe en période normale d'exploitation sur le canal de la Sensée 92

Figure 69 . Impact du canal Seine-Nord Europe à l'étiage sur le canal de la Sensée 92

Figure 70 . Impact du canal Seine-Nord Europe à l'étiage sur le canal latéral à l'Oise 93

Figure 71 : schéma de la variation de charge 98

Figure 72 : Localisation des zones humides de Choisy-au-Bac et de Longueil-Annel 98

Figure 73 : Extrait de la carte simplifiée des milieux naturels montrant la vaste zone humide au droit de Saint Léger-aux-Bois (Source : setec) 99

Figure 74 : Coupe en long sud-nord au droit de la zone humide de Pimprez (source : hydratec) 99

Figure 75 : Visualisation de la coupe ci-dessus sur la carte de la piézométrie de la nappe alluviale à l'étiage de 2012 (source : hydratec) 100

Figure 76 : Localisation des zones humides de Pimprez 100

Figure 77 : Zoom au niveau de Chiry-Ourscamp sur la carte des variations piézométriques Référence/Projet de la nappe alluviale en basses eaux (débit d'alerte) (Source : SOGREAH)... 101

Figure 78 : Schématisation des écoulements au niveau de Pimprez et de leurs modifications suite au déplacement du lit de l'Oise. 101

Figure 79 : Zoom au niveau de Pimprez sur la carte des variations piézométriques de la nappe à l'état 'projet' avec prise en compte de mesures d'accompagnement en basses eaux (Simulation Etiage - Débit d'alerte). (Source : SOGREAH) 101

Figure 80 : Localisation des zones humides entre Chiry-Ourscamp et Passel 102

Figure 81 : Relèvement de la nappe et eaux souterraines dans le cas d'un remblai en zone compressible (source : setec international) 102

Figure 82 : Profil en travers de la Somme au franchissement (INGEROP, 2006) 103

Figure 83 : Localisation des zones humides sur la carte dans d'impact pour le scénario 2c-v2 en basses eaux (source : ANTEA) 104

Figure 84 : Localisation des zones humides sur la carte dans d'impact pour le scénario 2c-v2 en hautes eaux (source : ANTEA) 104

Figure 85 : Solutions permettant de maintenir la transparence du projet vis-à-vis des eaux souterraines associées aux écoulements superficiels (source : setec international) 106

Figure 86 : Coupe transversale type d'une berge lagunée (source : CNR) 107

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Figure 87 : Schéma type d'une annexe hydraulique (Source : setecInternational)....109
Figure 88 – Coupe schématique du canal Seine-Nord-Europe d'après l'APS de 2006 116
Figure 89 – Coupe schématique du canal Rhin-Main-Danube....116
Figure 90 : Schéma de principe d'un passage pour la faune dans un contexte de berges enrochées – solution avec enrochement fins liés (source : SETEC/BIOTOPE)....123
Figure 91 : Coupes transversales types de l'aménagement intérieur des ouvrages (Source : loi sur l'eau LGV BPL 2011)....125
Figure 92 : Modifications de la fonctionnalité de la trame forestière attendue suite à la construction du canal Seine-Nord-Europe 128
Figure 93 : Point de conflit dans le secteur de Montmacq,....129
Figure 94 : Point de conflit au niveau de la bifurcation entre le Canal Seine-Nord-Europe et le canal du Nord,....130
Figure 95 : Fragmentation de la ripisylve de l'Ingon par le Canal Seine-Nord-Europe dans le secteur de Nesle.... 131
Figure 96 : Réorganisation du réseau écologique par le Canal Seine-Nord-Europe de Clery-sur-Somme. 133
Figure 97 : Fragmentation du Grand Bois d'Ystres par le Canal Seine-Nord-Europe. 134
Figure 98 : Modifications attendues de la fonctionnalité de la sous-trame humide suite à la construction du Canal Seine-Nord-Europe....136
Figure 99 : Renforcement de la fonctionnalité de la sous-trame humide dans le secteur de Longueil-Annel (voir détails en Annexe C).... 137
Figure 100 : Renforcement de la fonctionnalité de la sous-trame humide dans le secteur de Ribecourt-Dreslincourt (voir détails en Annexe C)....138
Figure 101 : La construction du Canal Seine-Nord-Europe devrait renforcer la sous-trame humide en facilitant le contournement de Noyon par l'ouest (voir détails en Annexe C)....139
Figure 102 : Préservation du niveau de nappe par positionnement de l'écluse numéro 1 (Source : SETEC International)....142
Figure 103 : Evitement d'un impact sur une station abritant 3 espèces protégées à Ytres....143
Figure 104 : Emprise étudiée en mai 2014 143
Figure 105 : Emprise retenue en octobre 2014....143
Figure 106 : Section droite verticale de la voie d'eau protégée par deux écrans pare-vent....175
Figure 107 : Vue transversale de la pile - Pont canal de la Somme....175
Figure 108 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein des Boucles du Muid (Source : Ecothème).... 184
Figure 109 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein des méandres de Sainte-Croix (Source : Ecothème)....185
Figure 110 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du Champ d'Ourscamp (Source : Ecothème).... 186
Figure 111 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du Grand Marais -Passel (Source : Ecothème)....187
Figure 112 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du site 13 « Vallée de la Somme » (Source : Ecothème) 188
Figure 113 : Schéma de principe de la déstructuration d'un parcellaire agricole (source : setec) 197
Figure 114 : Schéma de principe des impacts agricoles de la mise en place d'une infrastructure (source : setec) 198
Figure 115 : Principes de mise en place des dépôts définitifs dans le but d'une restitution à l'agriculture : vue en plan (Source : setec).... 205
Figure 116 : Principes de mise en place des dépôts définitifs dans le but d'une restitution à l'agriculture : coupe en travers (Source : setec).... 205
Figure 117 : Synthèse des objectifs réglementaires retenus pour le bruit du canal en section courante.... 221
Figure 118 : Répartition dans l'espace de l'énergie acoustique produite par une source de bruit 223
Figure 119 : Décroissance des niveaux de bruit avec la distance.... 223
Figure 120 : Sol réfléchissant Sol absorbant 223
Figure 121 : Protection par écran ou merlon 224
Figure 122 : Champs moyens de concentrations en polluants – différentiel 2030 entre situation sans et avec projet.... 238
Figure 123 : Différentiel de l'exposition des populations dans la zone d'étude (état futur – état de référence 2030) 239

EVALUATION DES EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES PROPOSEES

Figure 124 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Noyon-Compiègne..... 239

Figure 125 : Densité de population et différentiel de l'IPP sur le secteur de Péronne..... 240

Figure 126 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Péronne-Noyon..... 240

Figure 127: Profil type des déblais courants (Source : APSM, Octobre 2014)..... 245

Figure 128: Profil type en situation de grand déblai (Source : APSM, Octobre 2014)..... 246

Figure 129: Profil type des remblais courants..... 246

Figure 130: Projet de franchissement du canal par la RD 1 030 à Graincourt-lès-Havrincourt ; structure bipoutre (Source : VNF/Archividéo) 247

Figure 131: Image du canal à la livraison et rapport d'échelle impressionnant avec le piéton (source : APSM AREP, 2014) 249

Figure 132 : Schéma de principe d'une écluse avec bassin d'épargne 249

Figure 133 : Vue de l'écluse de Moislains 250

Figure 134 : Extraits de la palette des matériaux (Source : Ecluses Notice d'insertion architecturale et paysagère, 25 octobre 2005) 250

Figure 135- Habillage d'un bâtiment de commande 250

Figure 136 : L'implantation et le modelé du dépôt conditionnent en partie l'occupation future des sols 252

Figure 137 : Suivant la largeur des espaces tampons disponibles des lisières étagées sont recommandées (Source : AREP) 255

Figure 138 : Croquis de l'insertion paysagère de l'écluse dans une trame végétale, source setec 305

Figure 139 : Vue en plan de la retenue de Louette..... 327

Figure 140 : Coupe-type de la retenue de Louette 327

Figure 141 : Géométrie de la section transversale 327

Figure 142 : Aperçu d'une section type en grand remblai..... 328

Figure 143 : Répartition des accidents de TMD par type de transport entre 1992 et 2011 (hors distribution). Source : MEDDTL.....333

Figure 144 : Risque TMD lié au trafic fluvial – département du Nord 335

Figure 145 : Risque TMD – département du Pas-de-Calais 335

Figure 146 : Risque TMD – département de la Somme..... 335

Figure 147 : Localisation du canal du Nord (source : setec international)..... 338

Figure 148 : Profil en travers type du canal du Nord (Source : les Travaux du canal du Nord (G. Cavallier et R. Tenaud 339

Figure 149 : Coupe type du souterrain de Ruyaulcourt 343

Figure 150 : Coupe type du souterrain de la Panneterie..... 343

Figure 151 : Localisation du canal de la Sensée..... 344

Figure 152 : Localisation du canal de la Somme (source : Setec international) 344

Figure 153 : Principe de fonctionnement des bassins d'épargne..... 345

Figure 154 : Le canal du Nord en 2002. Compréhension de son fonctionnement..... 345

Figure 155 : Le canal du Nord en 2006. Compréhension de son fonctionnement..... 346

Figure 156 : Compréhension du fonctionnement du canal du Nord (en m^3/s) 347

Figure 157 : Schéma représentant les échanges avec le milieu en environnant en conditions de sécheresse 347

Figure 158 : Carte des statistiques du tourisme (Source : Setec international)..... 349

Figure 159 : Evolution 1990 – 2003 des trafics sur l'ensemble du canal du Nord 350

Figure 160 : Répartition 2014 des trafics empruntant la section Biaches-Arleux du canal du Nord (source : VNF) 351

Figure 161 : Répartition 2003 des trafics sur le canal du Nord par catégorie NST de marchandises 351

Figure 162 : Répartition 2014 du nombre de bateau empruntant la section Biaches-Arleux du canal du Nord (source : VNF)..... 351

Figure 163 : Répartition 2003 des importations et exportations à l'origine ou à destination du canal du Nord..... 351

Figure 164 : Carte de la station investiguée sur le canal du Nord en 2012 (Source : Hydrosphère, 2012)..... 352

Figure 165 : Profil en long le long du canal du Nord. Comparaison des différents scénarios d'aménagement du canal Seine-Nord europe..... 354

Figure 166 : Piézométrie de la nappe de la craie en moyennes eaux – Etat de référence (source : ANTEA, 2015) 355

Figure 167 : Amplitudes piézométriques de la nappe de la craie (source : ANTEA, 2015) 355

Figure 168 : Trace de l'ancien lit de la Tortille Extrait photo aérienne Géoportail – Le Grand Marais 357

Figure 169 : Reconstitution du tracé historique de la Tortille entre Etricourt-Manancourt et Moislains..... 357

Figure 170 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille 358

Figure 171 : Recomposition des corridors et réservoirs de biodiversité des SRCE de Picardie et du Nord Pas de Calais. 360

Figure 172 : Simulation de la fonctionnalité de la trame forestière 361

Figure 173 : Extrait de la carte des enjeux écologiques de l'étude d'impact de 2015 (Source : Ecothème) 361

Figure 174 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c en basses eaux 1974 ... 367

Figure 175 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en basses eaux 1974 367

Figure 176 : Profil en long des débits maximums propagés dans la Tortille..... 368

Figure 177 : Exemple de restauration sur le principe des lits emboités (source TEREO) 369

Figure 178 : Schéma de principe des mises en dépôt dans les déblais du canal du Nord (Source : Setec)..... 371

PREAMBULE

La présente pièce 7A présente les effets permanents du canal Seine-Nord Europe et de ses équipements annexes.

Ces effets permanents sont considérés du fait :

- de l'implantation même de l'infrastructure sur le territoire,
- de son exploitation.

Les effets les plus importants sont de loin les effets liés à l'implantation de l'infrastructure et la nouvelle situation qu'elle crée, comparée à une situation sans projet (situation de « référence »). Même si l'on doit prendre en compte une certaine résilience (recolonisation des talus par la végétation), ces effets sont très largement permanents.

Les effets liés à l'exploitation sont généralement induits par des opérations ponctuelles mais répétées (entretien, maintenance) et sont donc considérés comme permanents.

La plupart des effets permanents du projet apparaissent **à court terme** (ils apparaissent lors du défrichement et du dégagement des emprises). Mais ils peuvent apparaître aussi à **moyen** (risque d'apparition progressive d'espèces envahissantes) ou **long terme** (augmentation progressive du bruit en fonction de l'augmentation progressive des trafics).

Les effets liés à la phase d'exploitation peuvent être des **effets directs** (conséquences immédiates du projet dans l'espace et dans le temps) ou **indirects** (résultant d'une relation de cause à effet, ayant à l'origine un effet direct), indépendamment de leur caractère permanent ou temporaire.

NB : La pièce 7B est consacrée aux impacts temporaires en phase chantier de manière à bien les séparer des impacts de la phase d'exploitation.

Rappel :

- **Impact temporaire :** impact généralement lié à la phase de réalisation des travaux qui, par conséquent, s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.
- **Impact permanent** : impact souvent associé à la phase fonctionnelle mais qui peut également être observé en phase de travaux (ex : des remaniements des sols du fait des terrassements ont des impacts permanents). C'est un impact durable du projet qui peut être perçu à plus ou moins long terme.
- **Impact direct** : effet directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés (dragage du cours d'eau, rescindement et reprofilage des berges, création des aires d'amarrage, aménagements paysagers...).
- **Impact indirect** : effet généralement différé dans le temps, l'espace, ou qui résulte d'interventions ou d'aménagements destinés à prolonger ou corriger les conséquences directement imputables à la réalisation des travaux.
- **Effets de court terme** : effets se manifestant pendant les travaux ou immédiatement après. Dans le cas où ils se manifestent immédiatement après les travaux, ils résultent de l'inertie des phénomènes observés pendant les travaux et disparaissent rapidement.
- **Effets de moyen terme** : effets se manifestant après la mise en service du projet et résultant de phénomènes d'ajustements réciproques entre le projet et son environnement, jusqu'à atteindre une situation d'équilibre (par exemple, le rééquilibrage des aquifères aux abords du projet).
- **Effets de long terme** : effets se manifestant une fois qu'un certain équilibre est atteint entre le projet, tous les impacts temporaires ont disparu et tous les impacts permanents se sont manifestés.

La pièce 7A traite des effets directs et indirects, permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement et les thèmes et sous-thèmes présentés dans l'état initial (physique, naturel, humain et cadre de vie, paysage et patrimoine) et présente les mesures prévues pour éviter les effets négatifs notables du projet et réduire les effets n'ayant pu être évités, ou à défaut les compenser.

La carte de synthèse des impacts et mesures figure dans la Pièce 11 (Atlas cartographique).

1 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Le principal effet du projet concerne les eaux souterraines et superficielles. Le reste des éléments de l'environnement physique est assez peu concerné par le projet.

Sur la base de ces éléments sont présentés dans le présent chapitre, après les impacts sur le climat et la géologie, les impacts et mesures sur les eaux souterraines et superficielles.

1.1 CLIMAT

Le terme de climat s'applique à un ensemble de conditions météorologiques caractérisant une région ou un pays.

Le terme de microclimat est réservé à des variations de faible ampleur s'appliquant sur des surfaces localisées de l'ordre de l'hectare ou du kilomètre carré. Un microclimat correspond aux conditions climatiques qui règnent dans un lieu donné avec des températures, des précipitations, des phénomènes de vent et d'ensoleillement qui se distinguent temporairement des conditions régionales générales. Elles ne concernent que des milieux bien délimités, homogènes et de faible étendue.

Sur le plan microclimatique, le projet du canal Seine-Nord Europe peut avoir des incidences très localisées, dans l'espace et dans le temps qui sont détaillés ci-après.

Concernant la qualité de l'air, cette thématique est détaillée dans le chapitre 3.7 ci-après ainsi que dans la pièce 7F « Effets du projet sur la santé et le cadre de vie et mesures envisagées ».

1.1.1 *Effets du projet sur le climat et le microclimat*

Sur le site du projet, les modifications microclimatiques que l'on peut envisager sont liées à la création des grands remblais, des grands déblais, à la coupure de quelques massifs forestiers et à l'extension des surfaces d'eau libre.

Dans la zone géographique d'étude, les conséquences des effets du projet sur le microclimat seront limitées dans la mesure où la végétation naturelle et les productions agricoles qui pourraient être touchées ne sont pas particulièrement sensibles aux phénomènes de gel ou de brouillards tardifs. Les effets de brouillard et de verglas sont à prendre en compte de manière ponctuelle.

1.1.2 *Mesures d'atténuation des incidences sur le microclimat*

Il existe une très grande difficulté à quantifier et modéliser les impacts d'un projet sur le microclimat.

1.1.2.1 Mesures de réduction des effets

Quelques préconisations peuvent être mises en avant pour atténuer les évolutions microclimatiques.

Il faut noter en préalable que ces mesures sont à mettre en œuvre, exclusivement lorsqu'il y a un enjeu en termes économique ou de sécurité.

Elles consistent essentiellement à planter des formations végétales composées d'arbres et arbustes régulièrement espacés de manière à atténuer ou retarder les écoulements d'air frais ou d'air humide, propices à la formation de brouillards et de verglas.

Les variations microclimatiques peuvent avoir des conséquences temporaires sur les milieux naturels et entraîner localement des transformations de la flore et des déplacements de la faune. Ces effets sont cependant réversibles naturellement et à courte échéance.

1.1.2.2 Mesures compensatoires

En cas d'impacts avérés du projet sur les conditions microclimatiques touchant les productions agricoles sensibles ou certaines activités économiques, des solutions pourront être recherchées, comme par exemple : l'indemnisation, l'acquisition ou l'échange de terrains, la participation du maître d'ouvrage à des équipements contre le gel et le brouillard (brassage de l'air, brumisateurs, etc.).

1.2 SOLS ET GEOLOGIE

1.2.1 *Equlibre des matériaux*

Les caractéristiques du canal qui imposent une grande rigidité du tracé en plan, comme en profil en long, se traduisent par d'importants volumes de terrassement. La réalisation du canal Seine-Nord Europe nécessite d'importants travaux de terrassement qui remanieront profondément la partie superficielle du sol et les premiers horizons géologiques.

Les terrassements évoqués correspondent aux travaux de :

- remblaiement, lorsque la côte d'eau du bief est supérieure à l'altitude du terrain naturel ;
- déblaiement lorsque la côte du projet est située sous le terrain naturel.

L'équilibre des matériaux, à savoir la réutilisation des déblais pour la réalisation des remblais, a fait l'objet d'une optimisation qui sera encore affinée lors des études ultérieures.

La réutilisation des matériaux a été un critère très important dans la conception du canal. Une optimisation fine des niveaux des biefs a permis de réduire considérablement l'excédent de matériaux (voir pièce 4, chapitre 3.3).

Il apparaît qu'une partie des matériaux extraits n'est pas directement réutilisable du fait de leurs caractéristiques mécaniques insuffisantes. Toutefois, ils peuvent souvent être traités pour obtenir les caractéristiques voulues.

Plus des 2/3 des matériaux de déblai rencontrés sur le projet sont réutilisables en remblais. Notamment les limons lœssiques, les craies, ainsi que les sables de Bracheux qui sont en grande partie réutilisables. Pour certains, la réutilisation passe par un traitement, en raison notamment de leur teneur en eau.

Certains horizons de craie très altérés ou déstructurés, de même que les formations d'argiles à lignite ne sont pas exploitables pour les assises du projet.

Les matériaux qui ne trouvent aucune possibilité de réutilisation dans le cadre du projet constituent les **déblais excédentaires**. Le volume des matériaux excédentaires s'élève à 36 millions de m³.

Photo 1 : Terrassement en grande masse dans la craie (source : setec)

Les déblais excédentaires nécessitent alors des créations de dépôts qui augmentent les surfaces nécessaires à la réalisation du projet. Les excédents de matériaux peuvent être utilisés pour l'édification des différents ouvrages annexes, comme les digues des retenues de stockage, les plates-formes portuaires ou encore les aménagements paysagers et environnementaux (modelés, merlons…). Quant aux matériaux non réutilisés, ils peuvent selon leurs caractéristiques pédo-géochimiques être valorisés à l'intérieur du site d'aménagement. Les possibilités de valorisation consistent notamment en la réalisation de reboisement, la restitution de terres à l'agriculture, ou encore l'affectation à des projets d'urbanisme portés par les communes à proximité directe de la DUP. A défaut, ils seraient évacués vers des filières d'évacuation externes proches du projet afin de limiter les coûts et les nuisances liés à leur transport. Les études montrent que les déblais excédentaires comprendront en majorité classés comme des matériaux inertes, en quantité moindre comme des matériaux non inertes non dangereux, et en quantité beaucoup plus faible comme des matériaux dangereux.

Aucune ouverture de carrière n'est envisagée, et il n'existe pas à proximité du projet, de site de dépôt naturel. Le stockage des matériaux en excédent devra être réalisé sur des implantations créées de toutes pièces. Les dépôts seront intégrés au projet d'aménagement paysager, pour l'insertion du projet dans son environnement. Le canal Seine-Nord Europe va rencontrer tout au long de son parcours des morphologies de paysages très différentes. Les emplacements, la forme et les volumes des dépôts excédentaires tiendront compte des propriétés paysagères des lieux, pour une insertion en parfaite homogénité en champs proche comme en champs éloigné.

Les autres impacts, liés notamment aux tassements, aux effondrements, aux glissements de terrain et coulées de boue ou à la découverte de sites pollués, sont traités dans la pièce 7B relative aux impacts temporaires spécifiques à la phase chantier.

1.2.2 *Analyse du risque cavité*

Une étude spécifique des risques liés aux cavités souterraines dans l'emprise des ouvrages concernés par le projet du canal Seine-Nord Europe a été confiée par VNF à ANTEA fin 2008.

Cette étude préliminaire a consisté en :

- une recherche bibliographique et documentaire, aussi exhaustive que possible, sur toutes les cavités ou fontis venus au jour et répertoriés dans les diverses sources d'informations disponibles (études liés aux problèmes rencontrés sur la LGV Nord, bases des données du BRGM, des DRIRE, DDE et autres services de l'Etat, Service historique de l'Armée de Terre, etc.) ;
- des expertises de terrain dans les 49 communes concernées, après envoi d'une enquête préalable ;
- une synthèse des données par catégorie de cavités en distinguant :
    - **Les cavités d'origine naturelle**, liées soit à la dissolution de la craie, soit au soutirage des limons superficiels par les eaux météoriques ; Ces cavités sont rarement identifiables en tant que telles et l'étude ANTEA s'est surtout efforcée d'estimer les conditions géologiques et hydrogéologiques favorables à leur possible formation ;
    - **Les cavités civiles**, qui regroupent à la fois les abris-refuges toujours proches des villages, les anciennes carrières souterraines de matériaux industriels ou de construction, et les nombreuses « marnières » exploitées autrefois de manière artisanale, voire clandestine, pour l'amendement des champs ;
    - **Les cavités militaires** (ou « sapes »), associées aux tranchées et positions fortifiées de la guerre de 1914-18 ; Des recherches historiques particulières ont permis de déterminer des zones de stabilisation durable des fronts, propices au creusement d'abris souterrains et de tranchées diverses susceptibles d'être encore potentiellement, partiellement ou en totalité, intacts.
- L'établissement d'une cartographie des risques tout le long des ouvrages du tracé, par définition pour chaque type de cavité (naturelle, civile ou militaire) d'un index partiel puis d'un index global de présomption de cavités.

Il apparaît que les 107 km du canal peuvent être classés de la manière suivante, du point de vue des risques de cavités de toute nature :

- 15 km en aléa fort, reflétant principalement les zones autour des fronts stabilisés,
- 45 km en aléa moyen,
- 24 km en aléa faible,
- 22 km en aléa très faible voir nul (principalement dans les vallées de l'Oise et de la Somme, remplies d'alluvions meubles et aquifères qui ne peuvent receler aucune cavité).

La retenue de Louette présente un aléa fort notamment au niveau de la rive droite du réservoir et un aléa moyen au niveau des fondations du barrage et de la portion du canal associé, principalement à cause de la présence très probable de cavités militaires liées à l'établissement de la ligne de front pendant l'hiver 1916-17 autour de Péronne, à quelques kilomètres à l'Ouest de ce site ;

Concernant les remblais du canal :

- Les grands remblais de Barleux (sur 400 m de longueur) et d'Havrincourt (sur 2 000 m de longueur) sont dans des zones à fort aléa, liées à la proximité et/ou traversée par le canal des anciennes zones de fronts de la guerre de 1914-18, dont les nombreuses fortifications de la ligne Hindenburg pour la partie Nord du canal sur 8.3 km depuis Havrincourt.
- Les hauts remblais avec un fort aléa concernent : Cléry sur Somme et toute la zone jusqu'au voisinage de la retenue de Louette (sur 2.7 km de longueur), lié à la proximité du front de l'hiver 1916-17 autour de Péronne, Cizancourt (sur 200 m de longueur), lié à la présence de cavités civiles, Ercheu (sur 500 m de longueur) ainsi qu'à proximité de l'Ecluse de Campagne à l'extrémité Sud du bief n°4 (sur 600 m de longueur), lié à la proximité d'affleurements tertiaires au contact de la craie propices à la formation de cavités par karstification.
- Les remblais de faible hauteur constituent par ailleurs aussi des points délicats dans les zones où ils reposeront sur des fondations propices à la dissolution de la craie et au soutirage de limons (phénomènes évolutifs et renouvelables) et/ou les zones où le battement de la nappe de la craie pourrait s'effectuer à proximité de la zone de fondation des remblais et contribuer ainsi à déstabiliser des cavités existantes ou en cours de formation (mais non détectées).

Dans le cadre des études futures, un croisement des aléas cavités avec les conditions géologiques et géotechniques du tracé du canal ainsi qu'avec la position réelle de la fondation des structures du canal par rapport au terrain naturel devra être considéré, ce qui n'a pas encore été le cas à ce stade du projet.

Cette analyse devra permettre de définir les moyens à mettre en oeuvre tant au niveau de la conception que des travaux, ainsi que pour le contrôle de l'ouvrage en exploitation pour minimiser les risques de rupture liés à la présence de ces cavités. (voir chapitre 5.1 relatif au risque hydraulique).

Ces éléments seront fournis dans les études de dangers avec les Dossiers Définitifs CTPBOH respectifs pour les barrages et les remblais du canal. Ces études permettront de préciser les risques résiduels incompressibles du fait de la limitation des méthodes de prospection, d'une part, et du caractère évolutif des cavités à l'échelle de la vie de l'ouvrage, d'autre part, sous l'effet de fuites au niveau de l'étanchéité des ouvrages qui constitueront autant d'écoulements concentrés susceptibles de provoquer des désordres.

1.3 EAUX SOUTERRAINES

Les impacts du projet sur les eaux souterraines en particulier la nappe de la craie ont été appréciés de deux manières :

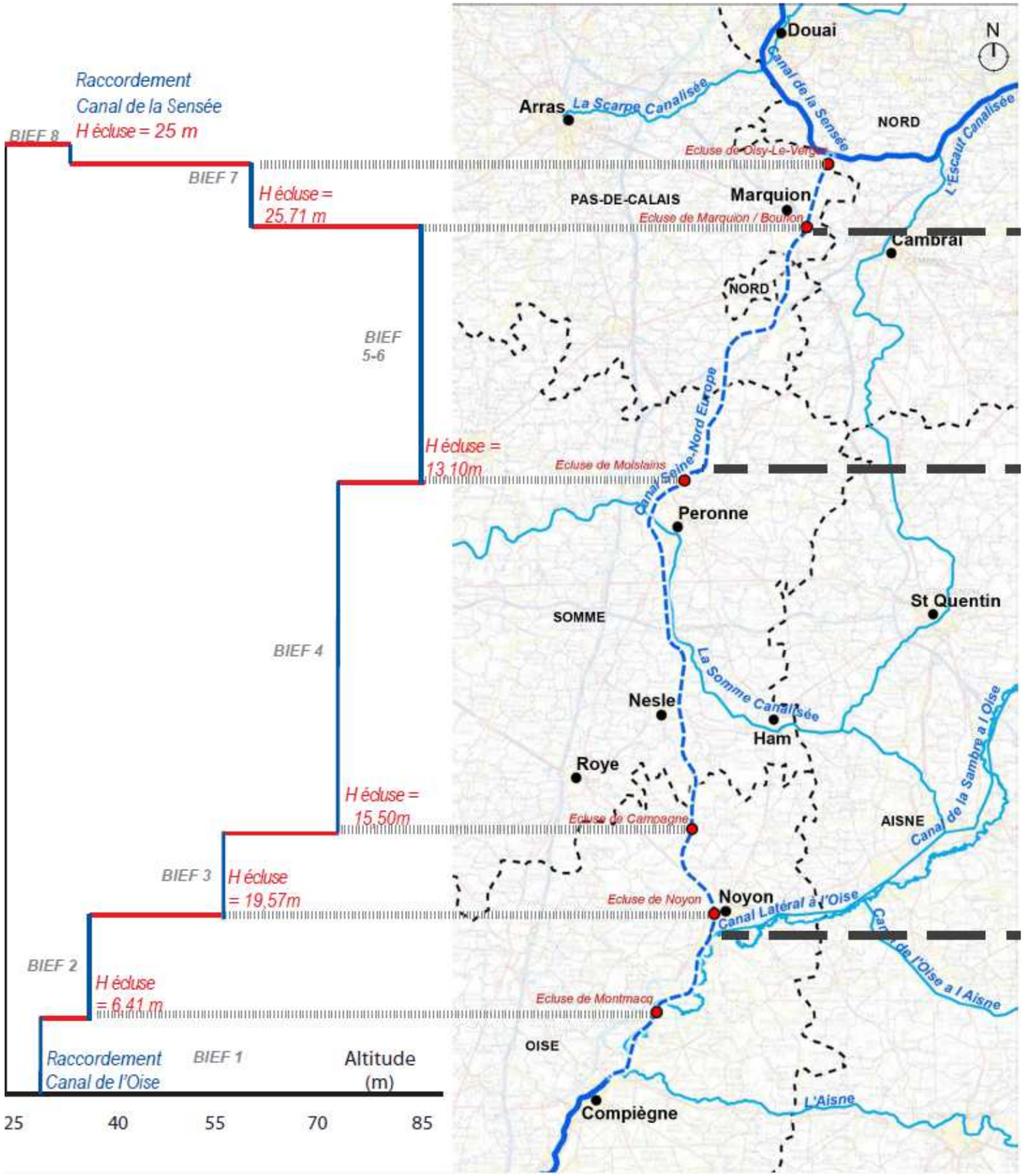
- le secteur sud (biefs 1 à 4, c'est-à-dire de Compiègne à Péronne) a fait l'objet d'une analyse qualitative : comparaison en relatif des niveaux d'eau de nappe avec ceux des Niveaux Normaux de Navigation(NNN) de chaque bief et ceux des infrastructures actuelles pour déterminer si le nouveau projet induit une capacité d'infiltration plus importante, un rabattement ou une incidence nulle (la quantification des impacts n'est pas contre pas possible).
- le secteur Nord (biefs 5 à 7, c'est-à-dire de Péronne à Aubencheul-au-bac) a fait l'objet d'une modélisation hydrogéologique par ANTEA (voir méthodologie détaillée dans la Pièce 9).

La descpriton des biefs se trouve dans la pièce 4 mais une visualisation synthétique est proposée dans la figure ci-jointe.

L'analyse des impacts qualitatifs sur les biefs 1 et 2 se base sur les hypothèses retenues au stade de l'APSM à savoir :

- Bief 1 : Pas d'étanchéité mais écran latéral étanche (palplanche probablement) pour éviter l'abaissement de la nappe ;
- Bief 2 :
  - Etanchéité complète du PK 8+650 au pK 11+000 (section en léger remblais),
  - A partir du PK 11+000, étanchéité de fond en favorisant l'utilisation des argiles sparnaciennes en place et non étanchement des berges pour maintenir l'écoulement transversal de la nappe alluviale.

Aussi, il faut tenir compte du fait que les dispositions d'étanchéité du CSNE définitives seront retenues au stade AVP et validées dans le cadre du dossier loi sur l'eau. Elles pourraient donc être modifiées d'ici là.



1.3.1 *Impacts piézométriques*

1.3.1.1 Impacts piézométriques sur le bief 1 : de Compiègne à Montmacq

Les chroniques piézométriques au droit du bief 1 (source : VNF) issues des piézomètres du projet existant et la carte piézométrique de la vallée de l'Oise sont présentées sur les figures ci-après. Pour information, la numérotation des piézomètres croit du sud vers le nord.

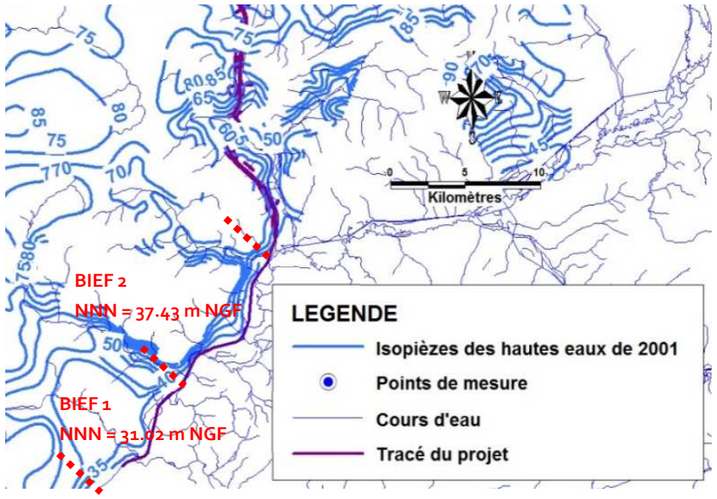


Figure 1 : Piézométrie en hautes eaux 2001 de la nappe de la craie dans la vallée de l'Oise au droit des biefs 1 et 2

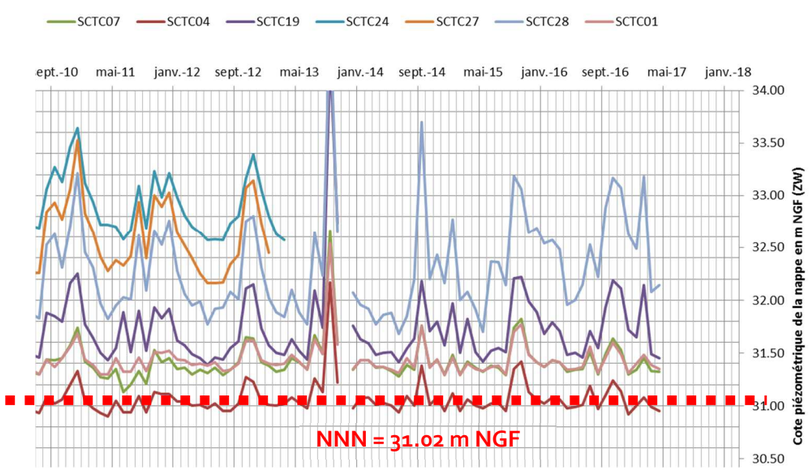


Figure 2 : Chroniques piézométriques des piézomètres sur l'ensemble du bief 1

Les observations déduites des chroniques piézométriques sont les suivantes :

- globalement, plus on s'éloigne de Compiègne, (en remontant vers le nord) et plus les cotes d'eau croient,
- en basses eaux, la cote de nappe est à environ + 31.4 m NGF pour STC01 et de + 32.6 m NGF pour STC024,
- en hautes eaux la cote de nappe est à environ + 31.70 m NGF pour STC01 et + 33.4 m NGF pour STC 027.

Donc dans ce secteur à l'état initial, la nappe est drainée par l'Oise canalisée dont le NNN est équivalent au NNE du projet.

L'analyse des impacts est faite selon les sous-tronçons ci-dessous.

Entre Compiègne (pk origine) et Clairoix (pk 1,7)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 31,02 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 26.52 m NGF
Masse d'eau concernée	Alluvions de l'Oise (HG002) / Craie picarde (HG205).
Géologie	Les alluvions reposent sur l'aquifère crayeux
Piézométrie / hydrogéologie	Continuité hydraulique entre la nappe de la craie et les alluvions graveleuses sus-jacentes. Oise en position drainante. Niveau statique sub-affleurant, présentant très peu de fluctuations.
Géométrie	Canal empruntant tout d'abord l'Oise canalisée actuelle, moyennant quelques réajustements de tracé coté Est au droit de Clairoix et de Choisy-au-Bac. Travaux en déblai s'effectuant en eau. Plafond dans les alluvions anciennes.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Ligne d'eau projetée inchangée : + 31,02 m NGF (imposée par le barrage de Venette situé en aval). Drainage naturel des eaux souterraines par l'Oise canalisée.	Aucune	/
Fond du canal (+ 26,52 m NGF) recoupant pour partie les alluvions graveleuses, voire l'aquifère crayeux.	Absence d'incidence sur les niveaux de la nappe, le niveau de navigation étant inchangé.	/

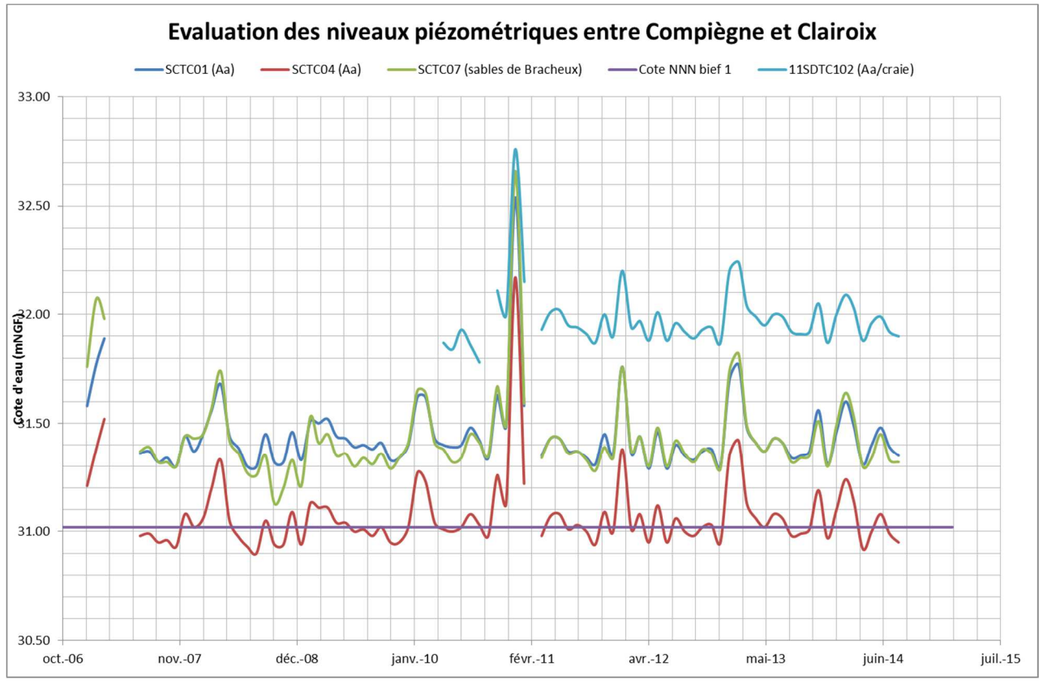
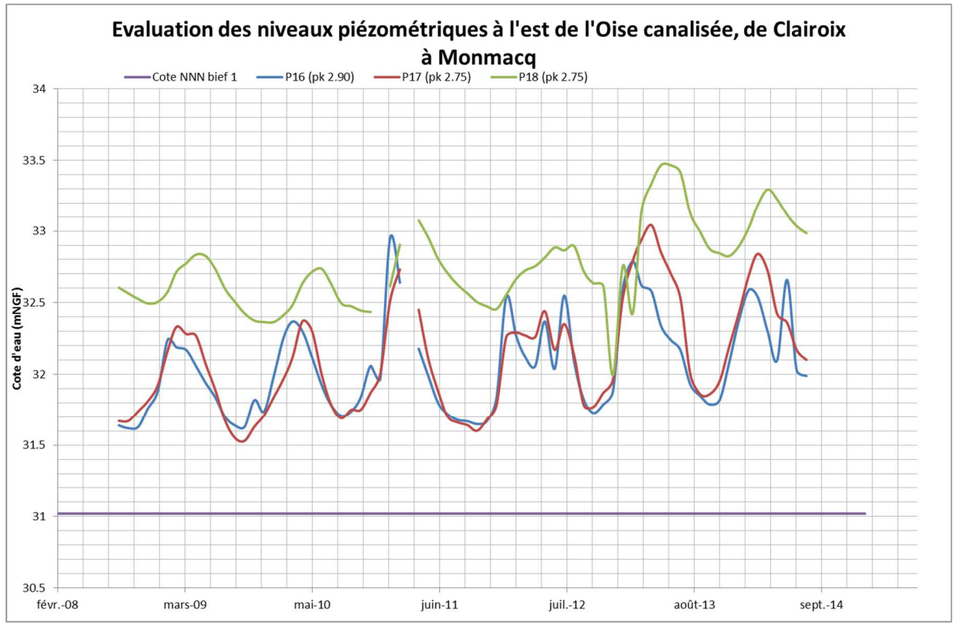


Figure 3 : Évaluation des niveaux piézométriques de Compiègne à Clairoix

De Clairoix (pk 1,7) jusqu'à l'écluse de Montmacq (pk 8,5)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 31,02 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 26.52 m NGF
Masse d'eau concernée	Alluvions de l'Oise (HG002) / Lutétien-Yprésien (HG106) /Craie picarde (HG205).
Géologie	Les Alluvions reposent sur les Sables de Bracheux déposés sur l'aquifère crayeux.
Piézométrie/ hydrogéologie	Continuité hydraulique entre la nappe de la craie, les Sables de Bracheux et les alluvions graveleuses. Oise en position drainante. Niveau statique proche du sol.
Géométrie	Entre Clairoix et Thourotte, le CSNE suit le cours de l'Oise jusqu'aux boucles du Muid qu'il intercepte. À partir de Thourotte et jusqu'à l'écluse de Montmacq, nouveau canal latéral, distinct de l'Oise, accompagné à certains endroits du rescindement de méandres de la rivière. Travaux en déblai s'effectuant en eau, sans rabattement de nappe. Plafond dans les sables tertiaires.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires

Constat	Incidences	Aménagements compensatoires
Ligne d'eau inchangée (+ 31,02 m NGF) jusqu'à l'écluse de Janville (fond de fouille : 26,52 m).	Aucune incidence sur les niveaux de la nappe	Travaux exécutés sous eau
Ecluse de Janville (+ 34,34 m NGF) doublée avec modification de la ligne d'eau (+ 31,02 m NGF) à l'Est.	Drainage accentué au nord de l'écluse de Janville jusqu'à la future écluse de Montmacq.	Mise en place d'un contre canal longeant la rive gauche de l'Oise afin de maintenir un niveau piézométrique haut.
Forage F1 de Choisy-le-Bac (indice national 01044X0010) détruit.	Obligation pour le syndicat de trouver une nouvelle ressource	Remplacement du forage par les forages de Rethondes exploités depuis 2016
Présence de forages destinés à la sécurité de l'alimentation en eau potable d'importantes collectivités.	Mise en suspension de fines lors des travaux, pouvant entrainer des problèmes de turbidité dans les captages situés à proximité du projet.	Suivi qualitatif en phase travaux au niveau des forages de Choisy-au-Bac, Thourotte et Montmacq. (Nb : forages de Choisy-au-Bac très colmatés et présentant des baisses de productivité importante).



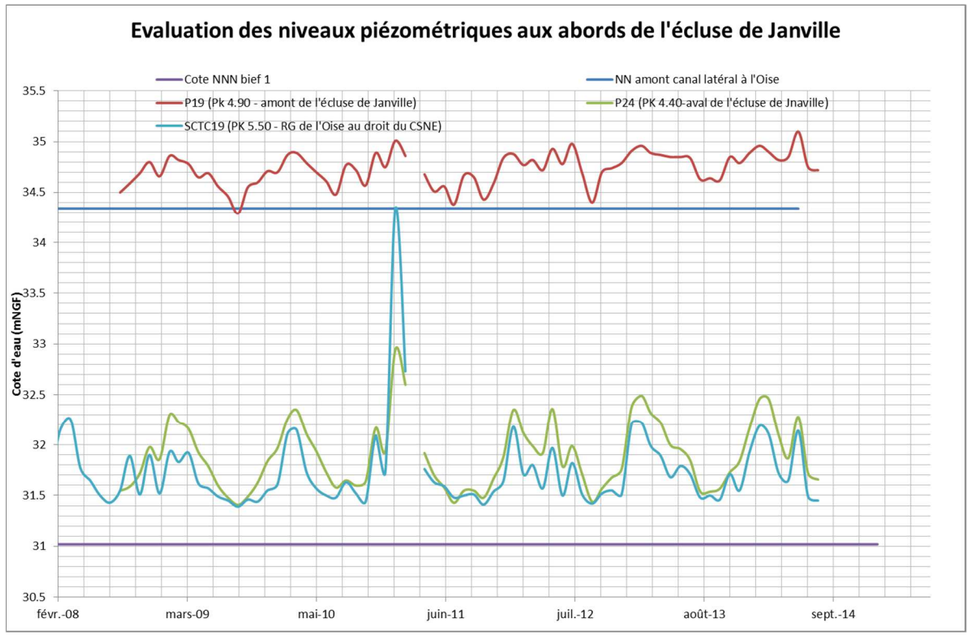


Figure 4 : Evaluation des niveaux piézométriques de Clairoix à Montmacq

1.3.1.2 Impacts piézométriques sur le bief 2 : de Montmacq à Noyon

L'analyse des impacts est faite selon les sous-tronçons ci-dessous.

De Montmacq (pk 8,5) jusqu'à Ribécourt-Dreslincourt (pk 11)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 37.43 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 32.93 m NGF
Masse d'eau concernée	Alluvions de l'Oise (HG002) / Lutétien-Yprésien (HG106) /Craie picarde (HG205).
Géologie	Les Alluvions reposent sur les Sables de Bracheux déposés sur l'aquifère crayeux.
Piézométrie/ hydrogéologie	Continuité hydraulique entre la nappe de la craie, les Sables de Bracheux et les alluvions graveleuses. Oise en position drainante. Niveau statique proche du sol (2 m de profondeur en moyenne).
Géométrie	Entre l'écluse de Montmacq et Ribécourt Dreslincourt, nouveau canal latéral, distinct de l'Oise, accompagné à certains endroits du rescindement de méandres de la rivière. Etanchéification du canal projeté. Plafond dans les sables tertiaires.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires

Constat	Incidences	Aménagements compensatoires
Au nord de l'écluse projetée de Montmacq, ligne d'eau plus élevée (+ 37,43 m) que celle constatée aujourd'hui (+ 34,34 m entre les écluses de Janville et de Belle-rive).	Charge plus élevée. Capacité d'infiltration plus conséquente.	Etanchéification du canal au droit du bief n°2.
Fluctuations des niveaux de la nappe alluviale variant entre 32 m et 36 m (valeur moyenne : 33,3 m), le fond de fouille prévisionnelle étant à la cote + 32,93 m.	Surpressions en amont de l'écluse de Montmacq possibles sous l'étanchéité.	Oise (et Oise aménagée) neutralisant les surpressions éventuelles.
Prise d'eau dans l'Oise prévue au niveau de l'écluse de Montmacq, entre Compiègne et Noyon.	Eau de bonne qualité, faciès bicarbonaté calcique. Persistance de certains produits phyto-sanitaires dans le milieu.	Etanchéification du canal, limitant l'infiltration des eaux du canal vers les eaux souterraines.

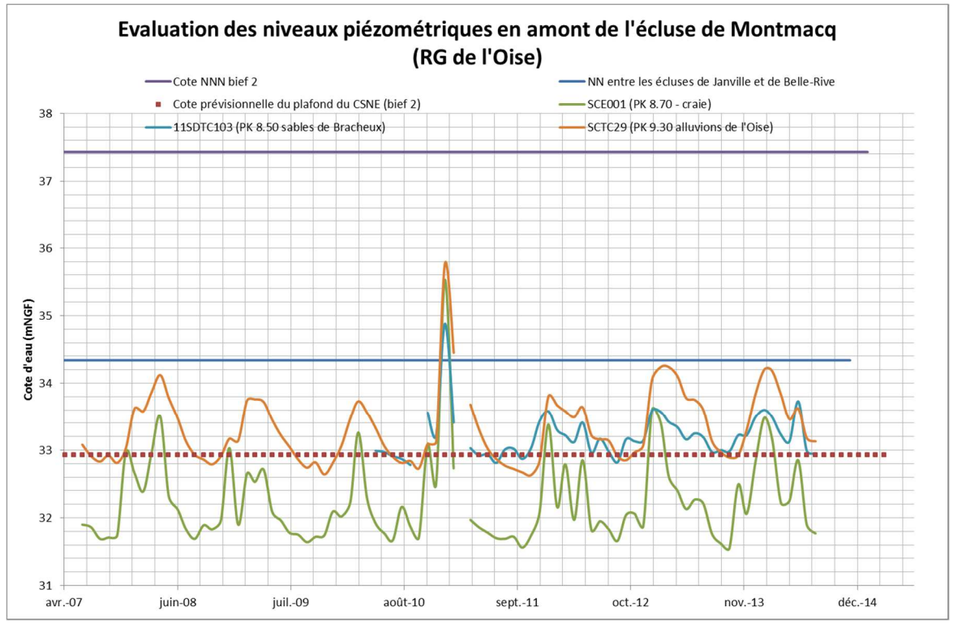


Figure 5 : Evaluation des niveaux piézométriques *entre Montmacq et Ribécourt – Dreslincourt*

De Ribécourt-Dreslincourt (pk 11) à Noyon (pk 21)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 37.43 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 32.93 m NGF
Masse d'eau concernée	Alluvions de l'Oise (HG002) / Lutétien-Yprésien (HG106) /Craie picarde (HG205).
Géologie	Présence d'Argiles du Sparnacien séparant les alluvions graveleuses des Sables de Bracheux. Lacune de cette formation argileuse au-delà du pk 18 jusqu'à la future écluse de Noyon.
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe du complexe aquifère Sables de Bracheux / Craie en charge sous les Argiles du Sparnacien, sauf dans certaines zones de lacune identifiées.
Géométrie	Réaménagement du Canal latéral à l'Oise existant jusqu'à Passel (pk 18), puis construction d'un nouveau canal de ce pk jusqu'à l'écluse de Noyon (pk 21). Etanchéification du canal projeté. Plafond dans les alluvions reposant sur une formation argileuse jusqu'au pk 17,5.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
A partir de Ribécourt-Dreslincourt, réaménagement du Canal latéral à l'Oise existant jusqu'à Passel (pk 18).	Plafond dans les alluvions (+ 32,93 m). Impact limité du fait de la présence des Argiles du Sparnacien.	Canal étanche, taux d'infiltration faible.
Au-delà, construction d'un nouveau canal jusqu'à l'écluse de Noyon. Niveau futur inchangé jusqu'à l'écluse 19 de Pont-L'Evêque (pk 19,8).	Plafond dans les sables tertiaires (+ 32,93 m). Rabattement de nappe possible en se rapprochant de l'écluse de Noyon (phase travaux).	Canal étanche, taux d'infiltration faible.
Lacune des argiles du Sparnacien en se rapprochant de Noyon (au-delà du pk 17,5).	Continuité hydraulique entre les alluvions graveleuses, les sables tertiaires et la craie.	Données géologiques et piézométriques à acquérir.
Remblaiement possible à terme du canal du Nord à partir de Pont-L'Evêque jusqu'à l'écluse 18 de Noyon.	Economie d'eau résultant de la suppression du prélèvement destiné à compenser les pertes du canal du Nord.	Réaménagement du secteur remblayé en « coulée verte ».

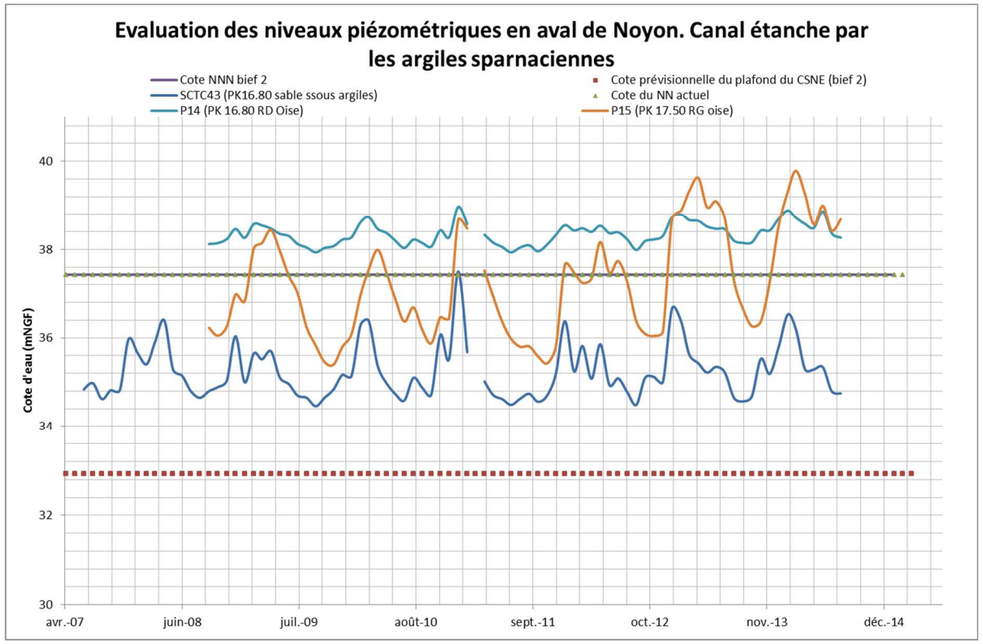


Figure 6 : Evaluation des niveaux piézométriques *entre Ribécourt – Dreslincourt et Noyon*

1.3.1.3 Impacts piézométriques sur le bief 3 : de Noyon à Campagne

Concernant le bief 3, le NNN est situé à + 57 m NGF pour une cote de nappe située entre + 40 et + 50 m NGF. Le projet serait perché par rapport à la nappe et donc en position de réalimentation quelque soit la période piézométrique.

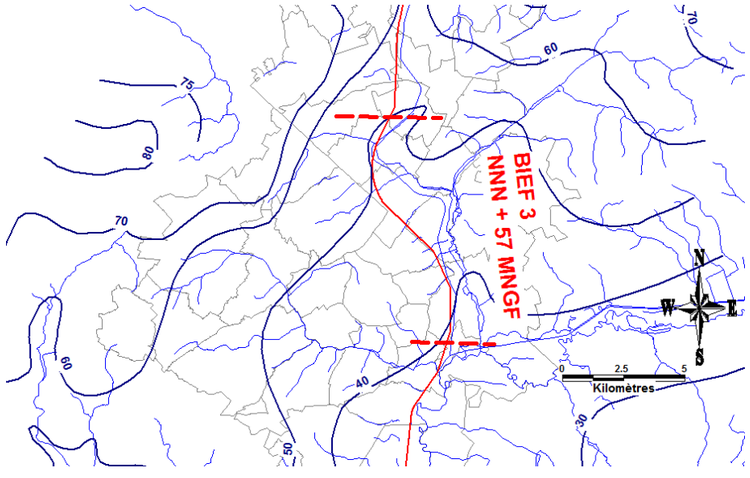


Figure 7 : Piézométrie de la nappe de la craie en moyennes eaux de 1979 comparée au NNN du bief 3

L'analyse des impacts est faite selon les sous-tronçons ci-dessous.

De Noyon (pk 21) à Beaurains-lès-Noyon (pk 24) *Plate-forme du Noyonnais entre les pk 21 et 24*	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 57 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 52.50 m NGF
Masse d'eau concernée	Lutétien-Yprésien (HG106) / Craie picarde (HG205)
Géologie	Présence d'Argiles du Sparnacien protégeant les Sables de Bracheux , reposant sur la craie.
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe du complexe aquifère Sables de Bracheux / Craie en charge sous les Argiles du Sparnacien.
Géométrie CSNE	Canal principalement en déblai à travers les sables de Bracheux. A proximité du canal du Nord, environ huit mètres au-dessus de celui-ci jusqu'à Sermaize. Etanchéification du canal projeté avec drainage des talus. Ancré dans les argiles.
Géométrie plateforme	Canal et plate-forme en remblai dans le secteur Vauchelles et en déblai dans les secteurs Porquéricourt et Beaurains-les-Noyon.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Profil du canal ancré dans les argiles tertiaires jusqu'à Beaurains-les-Noyon (pk 24), avec niveau de navigation 8 mètres au-dessus du canal du Nord.	Absence d'impact sur les eaux souterraines.	Canal étanche naturellement, taux d'infiltration faible. Plateforme imperméabilisé avec dispositif d'assainissement
Présence de forages destinés à la sécurité de l'alimentation en eau potable de Noyon (au Nord de l'Oise).	Bien que situés à l'Est du canal du Nord, risque d'incidence sur les captages de Noyon du fait de la profondeur des excavations pour réaliser l'écluse et du rabattement nécessaire.	A titre sécuritaire, sécurisation des captages et suivi qualité renforcé de ces forages pendant les travaux (impacts à confirmer par modélisation hydrogéologique par le maitre d'œuvre)
Remblaiement possible à terme du canal du Nord à partir de Noyon (écluse 18) jusqu'à l'écluse 16 de Campagne.	Economie d'eau résultant de la suppression du prélèvement destiné à compenser les pertes du canal du Nord	Réaménagement du secteur remblayé en « coulée verte ».
Quai et bassin projeté non dimensionnés.		Dimensionnement à préciser dans le cadre des études de projet.

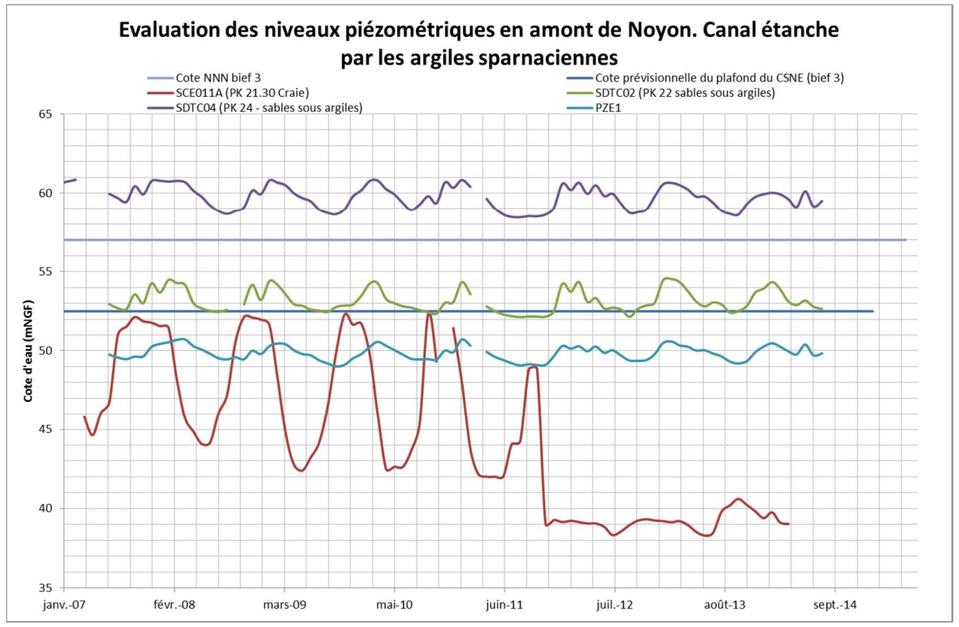


Figure 8 : Evaluation des niveaux piézométriques *entre* Noyon et Beaurains-lès-Noyon

De Beaurains-lès-Noyon (pk 24) à Sermaize (pk 26,5)			
Identification de l'aménagement			
Cote prévue de navigation	+ 57 m NGF		
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 52.50 m NGF		
Masse d'eau concernée	Lutétien-Yprésien (HG106) / Craie picarde (HG205)		
Géologie	Argiles du Sparnacien subaffleurantes et reposant sur les Sables de Bracheux .		
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe du complexe aquifère Sables de Bracheux / Craie souvent libre, mais pouvant être en charge sous les Argiles du Sparnacien.		
Géométrie	Canal en déblai, à proximité du canal du Nord, environ huit mètres au-dessus de celui-ci jusqu'à Sermaize. Etanchéification du canal projeté. Plafond dans les sables tertiaires.		
Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires			
Constat		**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Niveaux perchés au-dessus des argiles. Niveaux dans la nappe de la craie proche du sol.		Absence d'impact sur les eaux souterraines.	Canal étanche avec drainage des talus.
Remblaiement possible à terme du canal du Nord à partir de Noyon (écluse 18) jusqu'à l'écluse 16 de Campagne.		Economie d'eau résultant de la suppression du prélèvement destiné à compenser les pertes du canal du Nord.	Réaménagement du secteur remblayé en « coulée verte ».

De Sermaize (pk 26,5) à Campagne (pk 31)		
Identification de l'aménagement		
Cote prévue de navigation	+ 57 m NGF	
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 52.50 m NGF	
Masse d'eau concernée	Lutétien-Yprésien (HG106) / Craie picarde (HG205)	
Géologie	Argiles du Sparnacien à l'état résiduel, voire absentes du pk 27 au pk 28.	
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe de la craie majoritairement libre sous les limons de couverture, peu profonde.	
Géométrie	A proximité du canal du Nord, environ deux mètres au-dessus de celui-ci de Sermaize à Campagne. Etanchéification du canal projeté. Ancré dans la craie.	
Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Nappe de la craie proche du sol, drainée par la Mève. Plancher du canal pouvant être localisé sous le niveau de la nappe.	Rabattement de nappe nécessaire si les travaux se font en hautes eaux.	Canal étanche avec drainage des talus.
Présence de forages destinés à la sécurité de l'alimentation en eau potable de Campagne et Ecuvilly.	Incidence nulle, les forages de Campagne étant situés à l'Est du canal du Nord, celui d'Ecuvilly à l'Ouest du futur canal, mais à plus de 1500 m.	

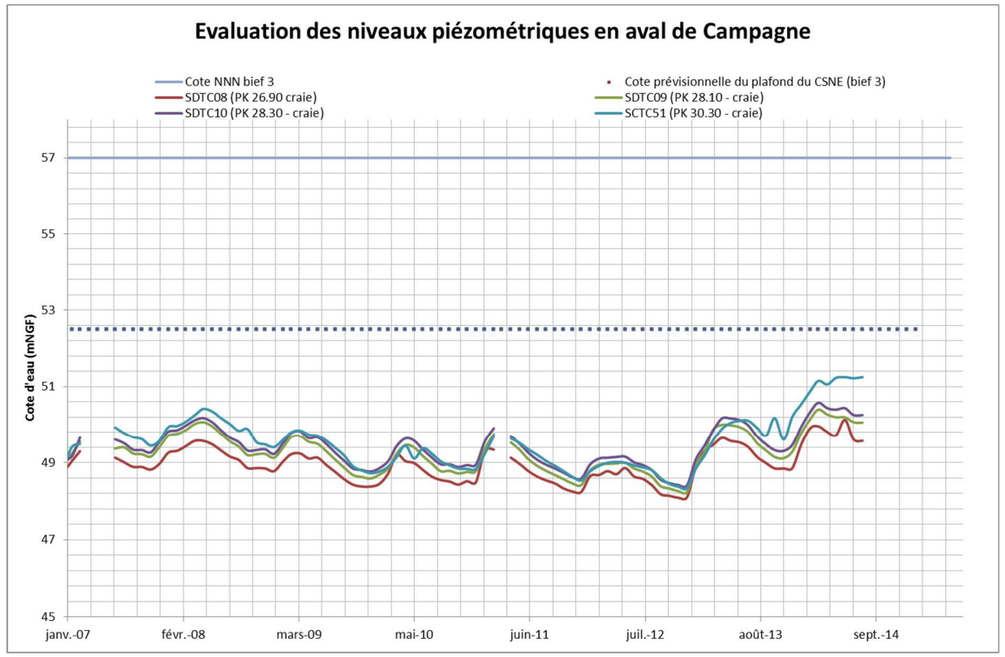


Figure 9 : Evaluation des niveaux piézométriques entre Sermaize *et Campagne*

1.3.1.4 Impacts piézométriques sur le bief 4 : de Campagne à Moislains

Concernant le bief 4, le NNN est situé à + 72.50 m NGF et la cote de la nappe est située entre + 55 et + 70 m NGF d'après la carte piézométrique des hautes eaux de 2001 de l'Agence de l'Eau (cf. figure ci-après).

Ainsi, le canal est en position de réalimentation de la nappe quelque soit la période piézométrique au droit du bief 4. La situation piézométrique est donc similaire à celle du bief 3.

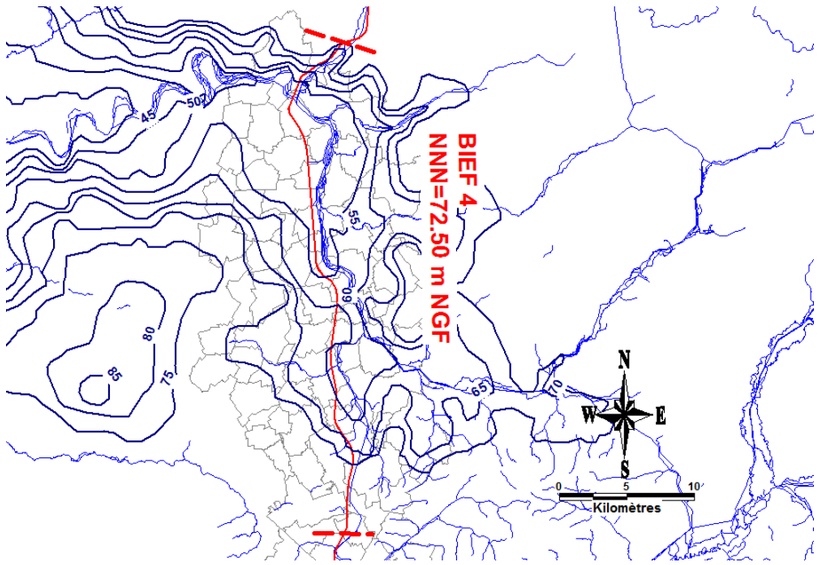


Figure 10 : Piézométrie de la nappe de la craie en hautes eaux 2001 comparée au NNN du bief 4

L'analyse des impacts est faite selon les sous-tronçons ci-dessous.

De Campagne (pk 31) à Moyencourt (pk 39,5)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 72.50 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 68.00 m NGF
Masse d'eau concernée	Craie de la vallée de la Somme amont (AG013)
Géologie	Sables de Bracheux observés jusqu'au pk 36, limon sur craie ensuite. Epaisseur réduite de ces sables reposant sur la craie entre le pk 37 à 39,5.
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe de la craie sous les sables tertiaires, drainée par le canal du Nord
Géométrie	Tracé en remblai longeant le Canal du Nord, puis s'en écarte pour passer à l'Ouest de Moyencourt. Etanchéification du bief. Plafond dans les sables tertiaires, parfois dans la craie.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Profil du canal ancré dans la craie, cheminant à environ deux mètres au-dessus du canal du nord.	Absence d'impact sur les eaux souterraines.	Etanchéification du bief.
Présence d'un forage destiné à la sécurité de l'alimentation en eau potable d'Ercheu.	Incidence nulle, le forage d'Ercheu étant situé à l'Ouest du tracé du CSNE, mais en amont nappe.	-
Remblaiement possible à terme du canal du Nord à partir de Campagne (écluse 16) jusqu'à l'écluse 15 à Languevoisin-Quiquery (pk 42).	Economie d'eau résultant de la suppression du prélèvement destiné à compenser les pertes du canal du Nord (au niveau des biefs situés au Sud de Languevoisin, pertes estimées à 0,5 m3/s).	Réaménagement du secteur remblayé en « coulée verte ».

Notons que les piézomètres existants et positionnés au droit du tracé entre Campagne et Moyencourt, numérotés SDTC13à SDTC 18 sont signalés sec.

De Moyencourt (pk 39,5) à Moislains (pk 71)	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 72.50 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 68.00 m NGF
Masse d'eau concernée	Craie de la vallée de la Somme amont (AG013)
Géologie	Disparition des Sables de Bracheux. Dépôts limoneux présents sur la craie, celle-ci étant affleurante dans les vallées.
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe de la craie, libre sous les formations de couverture, drainée par l'Ingon.
Géométrie	Franchit la Somme entre Biaches et Cléry-sur-Somme (pk 64 à 65) grâce à un pont-canal d'environ 1,3 km, au nord-ouest de Péronne, pour passer ensuite à l'est du canal du Nord, au sud de Moislains. Etanchéification du bief. En remblai jusqu'à Rouy, sur les limons des plateaux, puis en déblai dans la craie.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires

Constat	Incidences	Aménagements compensatoires
Tracé à l'Ouest du canal du Nord. Niveaux piézométriques de la nappe de la craie déconnectés.	Absence d'impact sur les eaux souterraines.	Canal étanche, taux d'infiltration faible.
Présence de forages destinés à la sécurité de l'alimentation en eau potable des communes de Béthencourt-sur-Somme, Morchain et Villers-Carbonnel.	Incidence nulle, Forages de Béthencourt-sur-Somme situés entre le tracé du CSNE et la Somme arrêtés. Forages de Morchain et de Villers-Carbonnel plus à l'Ouest, en amont nappe.	-
Remblaiement possible à terme du canal du Nord à partir de Campagne (écluse 16) jusqu'à l'écluse 15 à Languevoisin-Quiquery (pk 42).	Economie d'eau résultant de la suppression du prélèvement destiné à compenser les pertes du canal du Nord	Réaménagement du secteur remblayé en « coulée verte », avec réaménagement du lit mineur de l'Ingon aval.

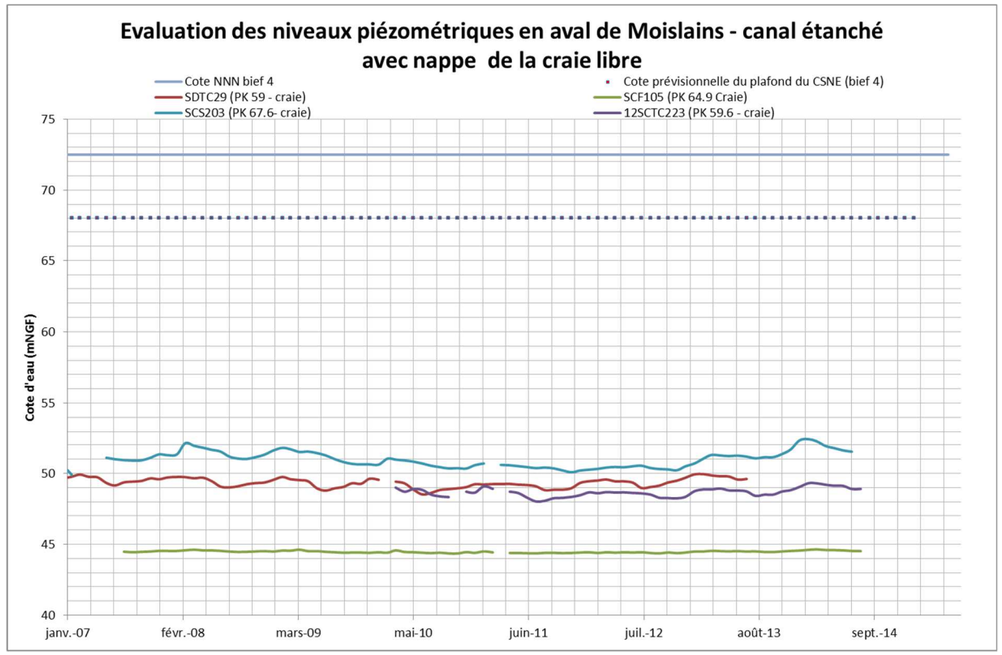


Figure 11 : Evaluation des niveaux piézométriques entre *Moyencourt* et Moislains

Plate-forme de Nesle, entre les pk 43 et 45		
Identification de l'aménagement		
Cote prévue de navigation	+ 72.50 m NGF	
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 68.00 m NGF	
Masse d'eau concernée	Craie de la vallée de la Somme amont (AG013)	
Géologie	Dépôts limoneux présents sur la craie.	
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe de la craie, libre sous les formations de couverture, drainée par l'Ingon.	
Géométrie	88 ha comprenant un terminal à conteneurs, un parc d'activités logistiques de 32 ha (à l'ouest du canal) équipé d'un quai de 400 m, un parc agro-industriel de 56 ha (sur la même rive, mais plus au nord), équipé d'une darse de 500 m avec quais et bassin de virement. Côte au sol prévisionnelle : + 74 m (en remblai).	
Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Craie vulnérable vu la faible épaisseur des limons, mais plate-forme en remblais.	Risques limités.	Plateforme imperméabilisé avec dispositif d'assainissement (réseau de collecte étanche et bassins multifonctions permettant la régulation des débits et le traitement des pollutions).
Présence de l'ancienne décharge de Nesle juste au nord de la voie ferrée.	Risque de découverte d'éléments polluants conduisant à considérer le site comme pollué.	Type d'évacuation à réaliser ou autres opérations qui s'avèreraient nécessaires (confinement) à appréhender à court terme.
Quai, darse et bassin projeté non dimensionnés.		Dimensionnement à préciser dans le cadre des études de projet.

Plate-forme de Péronne-Haute Picardie, entre les pk 57 et 58		
Identification de l'aménagement		
Cote prévue de navigation	+ 72.50 m NGF	
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 68.00 m NGF	
Masse d'eau concernée	Craie de la vallée de la Somme amont (AG013)	
Géologie	Limons des plateaux recouvrant directement la craie.	
Piézométrie/ hydrogéologie	Nappe de la craie, libre sous recouvrement limoneux, drainée par la Somme.	
Géométrie	60 ha comprenant une zone d'activités portuaires de 30 ha (sur la rive ouest du canal entre les deux routes nationales 17 et 29), avec un linéaire de berge de 1 000 m et un parc logistique de 30 ha (sur la même rive, au nord de la RN 17). Côte au sol prévisionnelle : + 80 m (pour partie en remblai).	
Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Craie fracturée vulnérable vu la faible épaisseur des limons argileux, mais plate-forme pour partie en remblais.	Risques limités.	Plateforme imperméabilisé avec dispositif d'assainissement
Présence de l'ancienne décharge de Barleux (déblais, gravats et encombrants ménagers…).	Risque de découverte d'éléments polluants conduisant à considérer le site comme pollué.	Analyses à réaliser pour confirmer le pré diagnostic réalisé.

Bassin réservoir de la vallée Louette (près d'Allaines, au nord de Péronne - pk 66).	
Identification de l'aménagement	
Cote prévue de navigation	+ 72.50 m NGF
Cote prévue du plafond du CSNE	+ 68.00 m NGF
Masse d'eau concernée	Craie de la vallée de la Somme amont (AG013)
Géologie	Craie très fracturée affleurante. Epaisseur des formations de couverture peu importante.
Piézométrie/ hydrogéologie	Niveau de retenue normale : + 101 m, la cote minimale du sol étant à + 66 m. Ecoulements souterrains Nord/Sud, la Tortille (situé au sud du tracé du CSNE et du canal du Nord) drainant les eaux souterraines. Cote piézométrique à + 60 m en très hautes eaux
Géométrie	Retenue de stockage (aire : 67 ha) implanté dans une vallée sèche. Barrage prévu en remblai, avec ouvrage d'évacuation calé à + 95,20 m.

Incidences prévisionnelles et mesures compensatoires		
Constat	**Incidences**	**Aménagements compensatoires**
Critères d'étanchéité retenus (perméabilité de 10-8 m/s sur une épaisseur 0,3 m, sous 4,5 m d'eau).	Pertes estimées comme étant de l'ordre de 13 à 14 l/m² par jour.	Souhait de limiter les pertes à 3 l/m2/jour conduisant à mettre en place un niveau d'étanchéité présentant un coefficient de perméabilité de 2,6 x 10-9 m/s.
Existence de cavités, réseaux de fracturation, dolines, poches de dissolution, mal connue.	Risque de pertes importantes.	Etude géologique détaillée.
Ouvrages d'une hauteur supérieure à 20 mètres et volume stocké supérieur à 5 millions de m³.	Règles strictes de sécurité.	Application du décret digues et barrages.

1.3.1.5 Impacts sur la piézométrie des biefs 5 à 7 (de Péronne à Aubencheul-au-Bac)

La modélisation hydrogéologique de l'état projet implique de simuler les différents aménagements prévus. Il est notamment considéré que :

- le canal Seine-Nord Europe est réalisé, avec un niveau normal de navigation à 85,60 mètres,
- le canal du Nord est comblé de Moislains à Havrincourt, à l'exception du tunnel de Ruyaulcourt, dont le niveau d'eau est laissé libre,
- le cours d'eau de la Tortille est restauré entre Etricourt et Moislains.

Les différentes hypothèses structurelles retenues pour ces aménagements sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Hypothèses prises en compte pour la modélisation hydrogéologique	
CSNE projeté	Prise en compte des déblais et remblais du canal, mais pas les terrains de dépôt. Débit de fuite correspondant à une perméabilité de 10^{-8} m/s sur une épaisseur d'étanchéité équivalente de 0,3 m d'argiles.
Tunnel de RUYAULCOURT en situation projet	Niveau libre, pas d'exutoire. Perméabilité équivalente de 1.10^{-3} m/s et coefficient d'emmagasinement élevé simulant la présence d'un drain. Prise en compte des remblais en sorties du tunnel à une cote supérieure au NN (+ 85,6 m).
Lit de la Tortille	Constitué dans l'emprise du canal du Nord, remblayé avec de la craie concassée d'une perméabilité égale à 5.10^{-4} m/s.
Prélèvements	Données Agence de l'Eau de 2009 (de l'ordre de 20 millions de m^3).

Plusieurs possibilités d'aménagement ont ensuite été simulées. Les différentes solutions qui ont été étudiées sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Scénario	CSNE	Altitude Tortille restaurée		Pente (%)	Canal du Nord entre Havrincourt et Marquion	Tunnel de Ruyaulcourt
		"Source" Etricourt-	"Bassin de virement" Grand Marais			
Référence	/				Etat actuel	Etat actuel
Sc2a v2	CSNE construit	80,22	77,20	0,078	Maintenu en eau	Niveau libre, pas d'exutoire
Sc2a	CSNE construit	80,22	77,20	0,078	Comblé	Niveau libre, pas d'exutoire
Sc2b v2	CSNE construit	82	77,78	0,110	Maintenu en eau	Niveau libre, pas d'exutoire
Sc2b	CSNE construit	82	77,78	0,110	Comblé	Niveau libre, pas d'exutoire
Sc2c v2	CSNE construit	83	78,10	0,126	Maintenu en eau	Niveau libre, pas d'exutoire
Sc2c	CSNE construit	83	78,10	0,126	Comblé	Niveau libre, pas d'exutoire

Tableau 1 : Scénarios retenus pour la modélisation hydrogéologique

De toutes les hypothèses présentées ci-dessus, le scénario Sc2c-v2 a été retenu car c'est le moins impactant.

L'alimentation en eau des biefs du canal du Nord entre Havrincourt et Marquion sera assurée par ordre de priorité :

- Par restitution des eaux de nappe débordant dans le CSNE en période de moyennes et hautes eaux ;
- Par alimentation depuis le canal de la Somme, selon les modalités actuelles d'alimentation en eau du canal du Nord.

Ainsi, d'après l'analyse des cartes suivantes, en situation de très hautes eaux :

- l'arrêt du drainage de la nappe par le canal du Nord permet une remontée significative du niveau piézométrique au droit d'Ytres (couleur orangée à rouge).
- Un abaissement est attendu dans le secteur de Moislains en raison du drainage plus important réalisé par la Tortille (source à 83 m, puis cote à 78,10m en face du secteur de Grand marais).

En situation de basses eaux, un abaissement est constaté dans le secteur d'Hermies tandis qu'une rehausse est constatée dans les secteurs de Bourlon et d'Ytres.

Etude d'impact

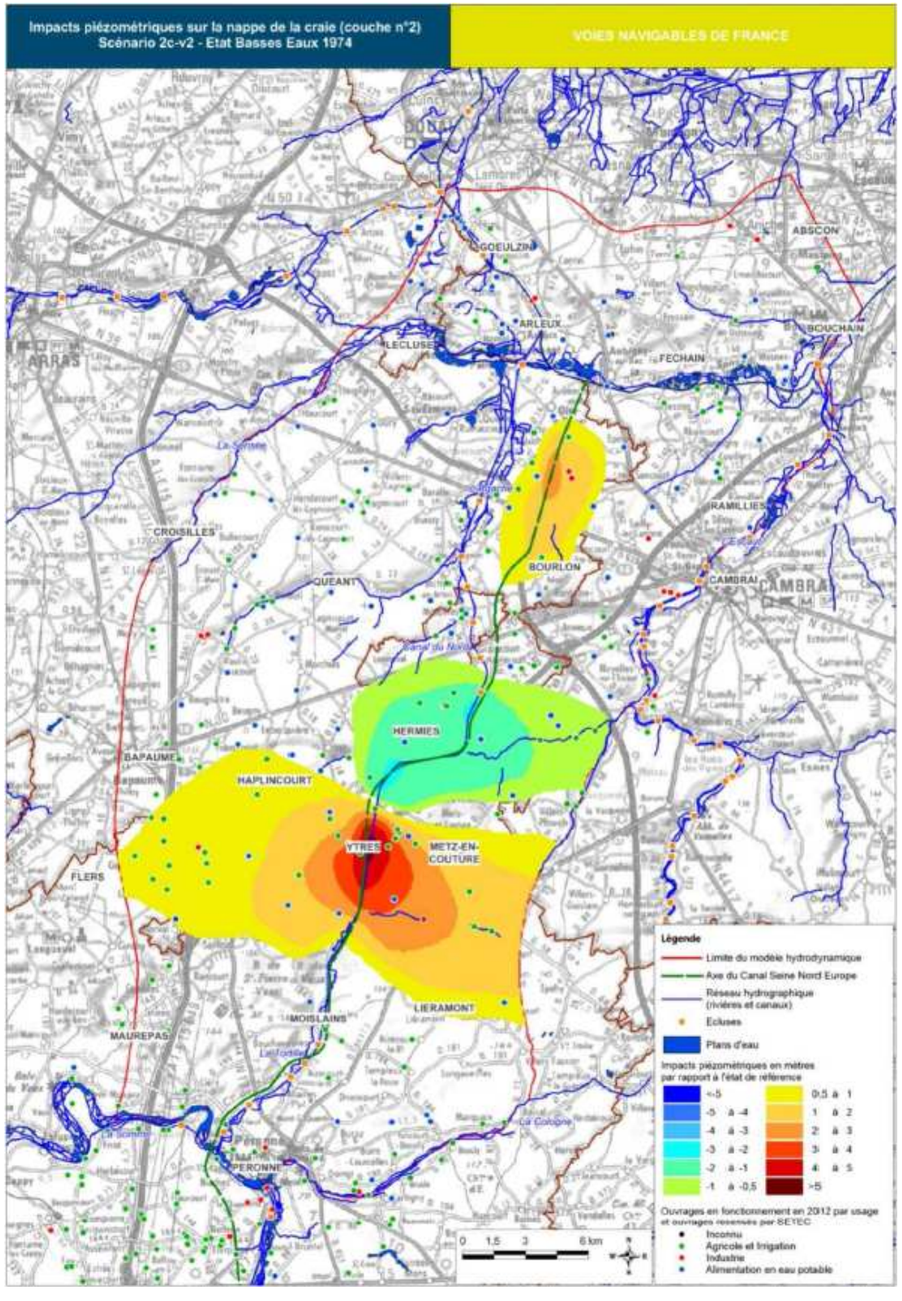


Figure 12 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en basses eaux 1974

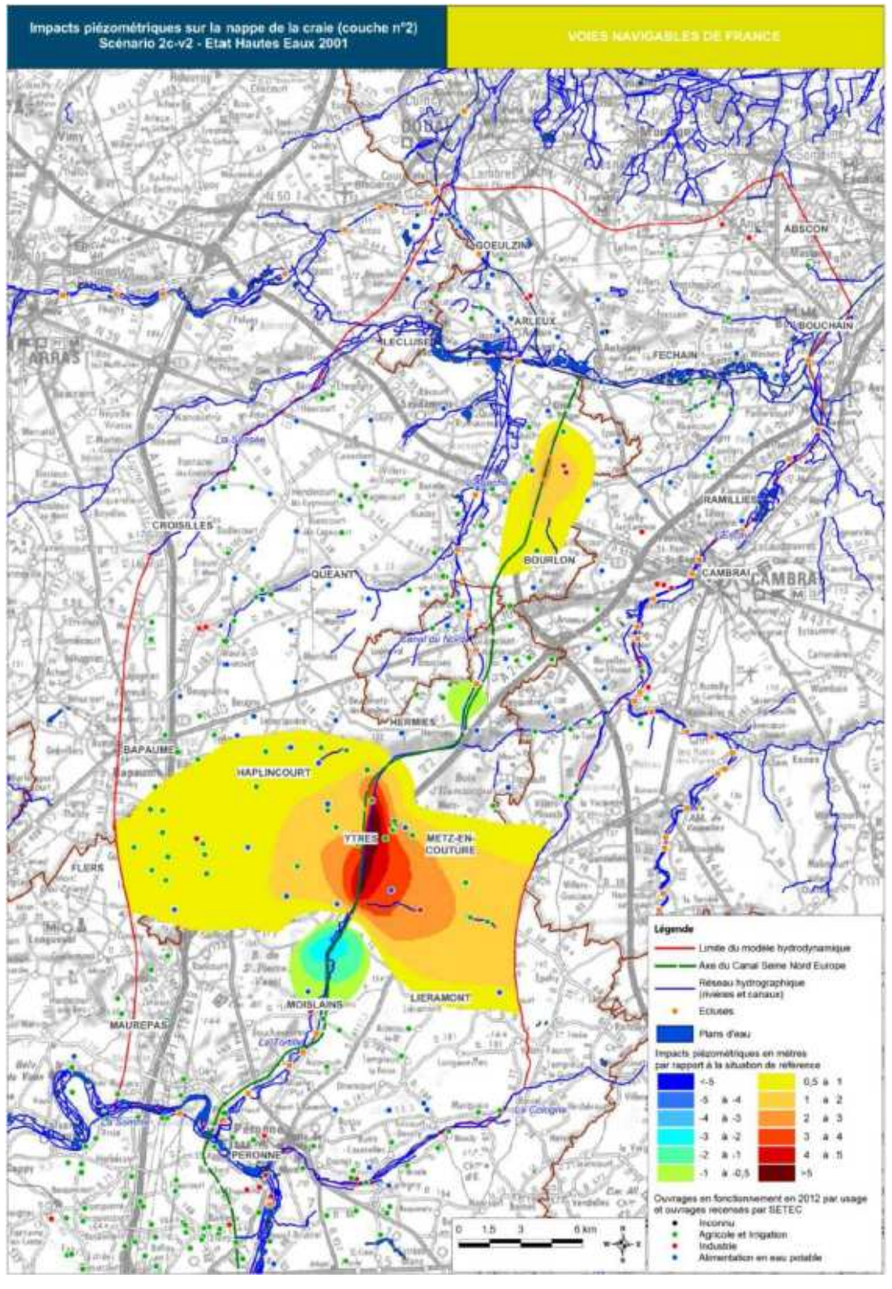


Figure 13 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en hautes eaux 2001

Ce qu'il faut retenir des impacts du projet sur les nappes souterraines

Les principaux impacts du projet sur les eaux souterraines déterminés de manière qualitative sont les suivants :

- Au droit du **bief 1**, entre Compiègne et Clairoix, les incidences sont nulles car la ligne d'eau demeure inchangée (+31.02 mNGF imposée par le barrage de Venette situé en aval). Entre Clairoix et l'écluse de Montmacq, les incidences sont nulles jusqu'à l'écluse de Janville (ligne d'eau inchangée) puis au-delà et jusqu'à l'écluse de Montmacq, le projet accentue le drainage;

- Au droit du **bief 2**, entre Montmacq et Ribécourt-Dreslincourt, la ligne d'eau est plus élevée que la ligne d'eau actuelle. Le projet aura une capacité d'infiltration plus conséquente. De Ribécourt-Dreslincourt à Passel, le canal latéral à l'Oise sera réaménagé mais les impacts seront limités car on note la présence d'argile sur le fond du canal. Au-delà, la construction d'un nouveau canal jusqu'à l'écluse de Noyon, il est possible que le projet rabatte la nappe en phase travaux,

- Au droit du **bief 3**, l'étanchéification est prévue lorsque la nappe n'est pas protégée par l'argile sparnacienne. L'incidence du projet étanche est nulle sur l'ensemble du bief hormis en phase travaux, entre Sermaize et Campagne, où le projet peut induire un rabattement de nappe

- Au droit du **bief 4,** le canal est prévu d'être étanchéifié**.** Ainsi**,** de Campagne à Moislains, les incidences sont limitées voire nulles.

A l'aide de la modélisation hydrogéologique, les impacts déduits pour les biefs 5 à 7 sont les suivants :

- Le projet permet un rehaussement du niveau de nappe au niveau du dôme piézométrique des collines de l'Artois qui jouent un rôle de « réservoir » pour les versants nord et sud.

- Un abaissement localisé de la nappe est observé en période d'étiage sur le secteur d'Hermies et Havrincourt. Le choix du maintien en eau du tronçon localisé entre Havrincourt et Marquion permet d'éviter un impact beaucoup plus étendu, qui pourrait atteindre les zones humides de l'Agache. Les conséquences de cet impact sur les usages sont étudiées dans le chapitre 1.3.3.

- Un rehaussement localisé du niveau de la nappe dans le secteur de Moislains en hautes eaux, sans conséquence sur le risque d'inondation. Sur ce secteur, le profil optimal de restauration de la Tortille a été retenu pour permettre de bonnes conditions de restauration écologique (pente, débit…), éviter d'augmenter le risque d'inondation et éviter les abaissements de nappe sur les zones humides.

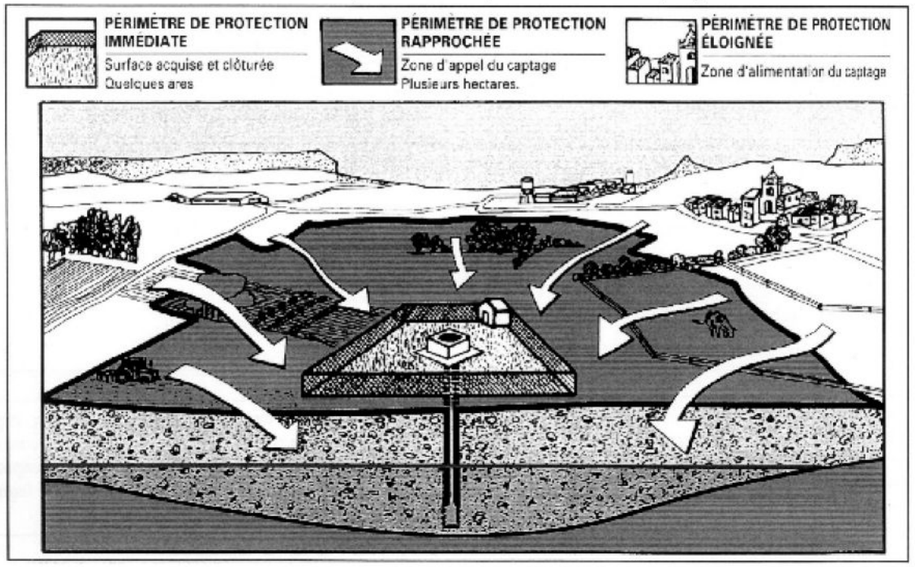
1.3.2 *Impacts et mesures sur les usages*

1.3.2.1 Impacts sur les captages destinés à l'alimentation en eau potable

Dans la partie non modélisée par ANTEA (de Compiègne à Péronne)

Dans le secteur non modélisé l'approche qualitative est la suivante : les captages AEP étudiés pour la détermination des impacts sont ceux dont les périmètres de protection sont traversés par le projet ou situés aux abords immédiats

Les différents périmètres de protection d'un captage AEP



Ainsi, 10 captages AEP ont leurs périmètres de protection concernés par l'emprise directe du projet :

- 3 ouvrages à Choisy-au-Bac,
- 1 ouvrage à Thourotte,
- 1 ouvrage à Montmacq,
- 1 ouvrage à Béthencourt-sur-Somme,
- 5 ouvrages à Noyon.

L'analyse des impacts sur ces 10 ouvrages est développée ci-dessous.

Le tracé est concerné, sur un très faible linéaire, par l'aire de captage prioritaire de Lacroix Saint-Ouen/Les Hospices. Le projet, très éloigné du captage ne présente aucun impact sur celui-ci. De plus, le projet n'a aucune incidence sur la qualité des eaux souterrainnes.

- Forages de Choisy-au-Bac

Le tracé du canal Seine-Nord Europe longe les périmètres rapprochés (PPR) et éloignés (PPE) des trois forages de Choisy-au-Bac.

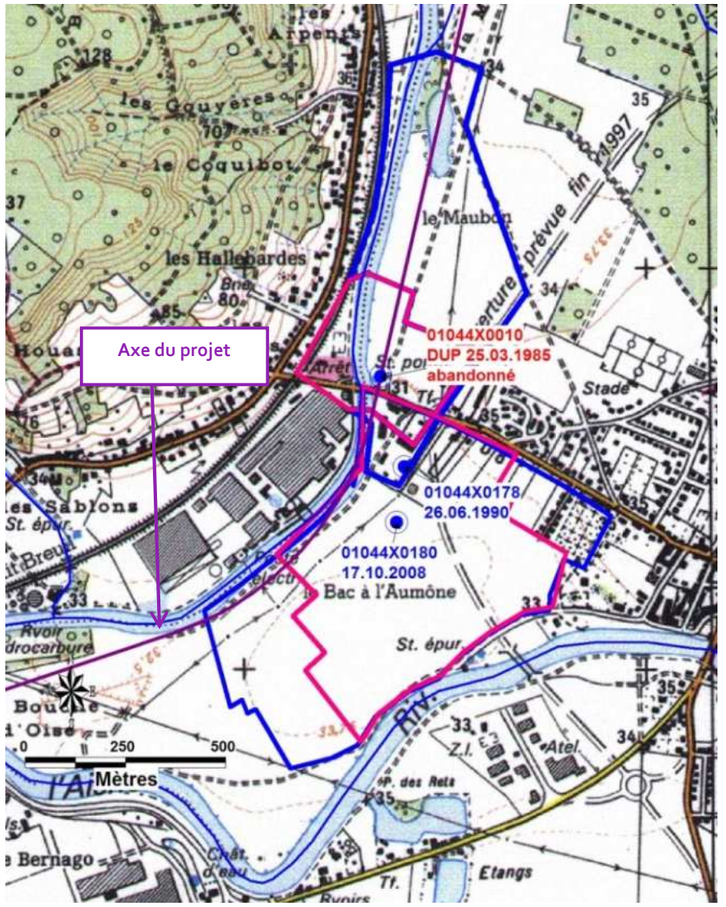


Figure 14: Périmètres de protection du champ captant de Choisy au Bac (source :ARS)

Le forage F1 (n°01044X0010) est impacté par le tracé. Son débit d'exploitation actuel est de 14 m³/h La production impactée est de 25 000 m³/an. Il sera détruit et remplacé.

Le forage F2 (n°01044X0178) est situé à 110 m du canal. Du fait d'un colmatage important, sa productivité est en baisse aujourd'hui. Il n'est plus exploité qu'à 7.5 m³/h contre 80 m³/h à l'origine.

Le forage F3 (n°01044X0180) est situé à 167 m du projet et présente un débit d'exploitation de 27 m³/h (contre 65 m³/h à l'origine). Il présente tout comme F2 un important problème de colmatage. D'après les données d'entrée prises pour la formule de Wyssling, le rayon d'appel (qui tient compte d'une prodondeur de forage comprise entre 33 et 40 m) s'étend jusqu'au canal (r= 184 m ; cf. tableau ci-après).

N°BSS	Débit fictif continu (en m³/s)	e (m)	K craie captive sous alluvions anciennes et sables de Bracheux(m/s)	gradient	Distance du rayon d'appel (m)
01044X0180	$6.94.10^{-3}$	20	2.10^{-3}	3 ‰	184.21

Tableau 2 : Calcul du rayon d'appel

Cet ouvrage est situé au droit du Bief 1 et entre les PK02 et 03. Le NNN actuel est situé à + 31.02 m NGF. Le projet CSNE ne devrait rien changer par rapport à la situation actuelle puisque la ligne d'eau restera inchangée jusqu'à l'écluse de Janville. D'après le piézomètre SCTC07 le plus proche, la nappe est située à un niveau moyen de + 31.44 m NGF. En hautes eaux de nappe, le canal est donc en position de drainage. En revanche, en période de basses eaux (période critique pour l'ouvrage), le canal est en position d'alimentationCes situations resteront donc telles qu'elles après la construction du CSNE. Le risque lié à une contamination par pollution accidentelle en étiage n'est pas nul mais reste très faible. C'est pourquoi nous considérons que l'impact permanent du projet sur cet ouvrage devrait donc être nul voire négligeable.

En phase travaux, un impact sur les forages F2 et F3 lié à une contamination par pollution accidentelle en étiage est possible bien que faible. Un suivi qualitatif est préconisé. En termes quantitatifs, les incidences sur les forages F2 et F3 devraient être nulles (travaux exécutés sous eau).

Des interconnexions avec le réseau de l'Agglomération de la Région de Compiègne (ARC) existent mais utilisé uniquement en cas d'urgence. Deux nouveaux forages ont été créés pour remplacer F1. La DUP a éte obtenue en 2015 avec les autorisations suivantes : F4 : 14m³/j et F5 : 30 m³/j. Pour l'ensemble de ces forages, le débit journalier autorisé est de 1055m³/J. Ces forages sont actifs depuis fin 2016.

Des compléments, détails et mises à jours sont apportés dans la pièce C1 au chapitre 5.12.2.2.

- Forage de Thourotte

Le document de l'ARS indique la présence d'un forage numéroté 01051X0009.

Or, d'après une étude réalisée en Novembre 2013 par SB2O sur l'évaluation des impacts et mesures de sécurisation sur les captages AEP pour le compte de VNF, 2 forages sont mentionnés :

- F3 numéroté 01051X0168
- F4 numéroté 01044X0183.

Cette étude ne mentionne pas le captage n°01051X009 dont la date de DUP est la même que celle du F3. On peut supposer que seul le forage F3 fonctionne encore.

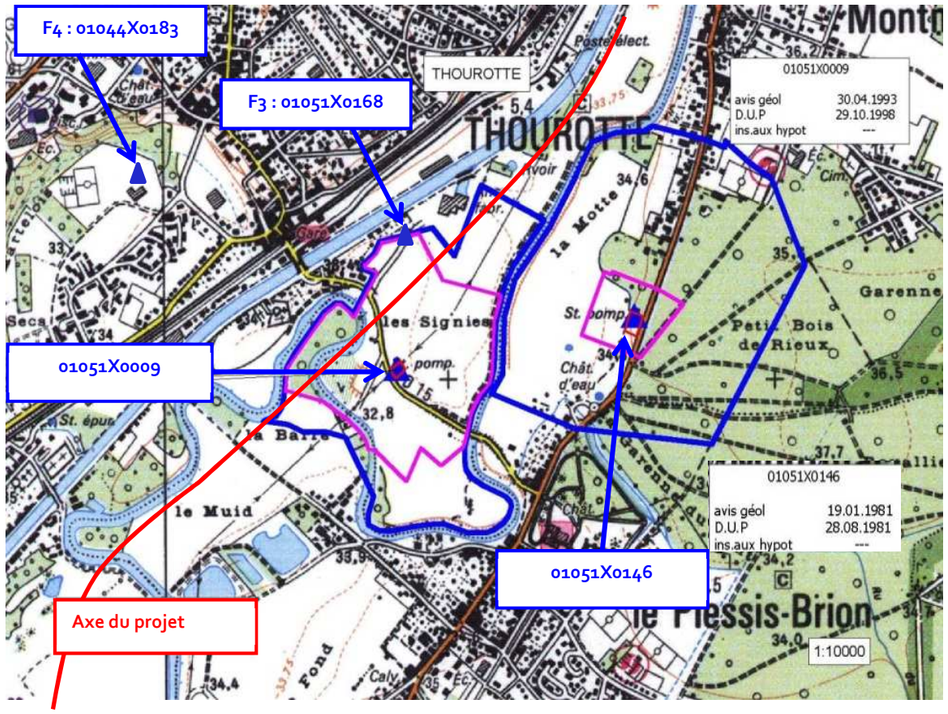


Figure 15 : Périmètres de protection des captages de Thourotte et Montmacq (source : ARS)

Le forage F3 se situe à 153 m du projet et serait impacté de 13 m³/h. Le forage F4 se situe en rive opposée.

Sous condition que la qualité du F4 reste constante, celui-ci pourra subvenir à la baisse de productivité engendrée par la création du CSNE sur le forage F3. **Le forage F4 peut assurer seul l'alimentation du SIVOM de Thourotte. De plus, une interconnexion avec le réseau de l'ARC (réseau de Janville) existe.**

Un suivi qualité devra être effectué sur le forage F3 pendant toute la phase travaux.

Des compléments, détails et mises à jours sont apportés dans la pièce C1 au chapitre 5.12.2.3..

- Forage de Montmacq

L'étude de SB2O a souligné un potentiel impact sur le captage de Montmacq.

L'ouvrage 01051X0146 est situé à 544 m du tracé du futur canal. Son périmètre de protection éloigné est situé à proximité du canal. Le forage est équipé de deux pompes de 60 m³/h. Il rencontre actuellement des problèmes de productivité (débit critique de 40 m³/h). Un autre forage a donc été mis en place par le syndicat, le forage F3 réalisé à proximité du forage F2.

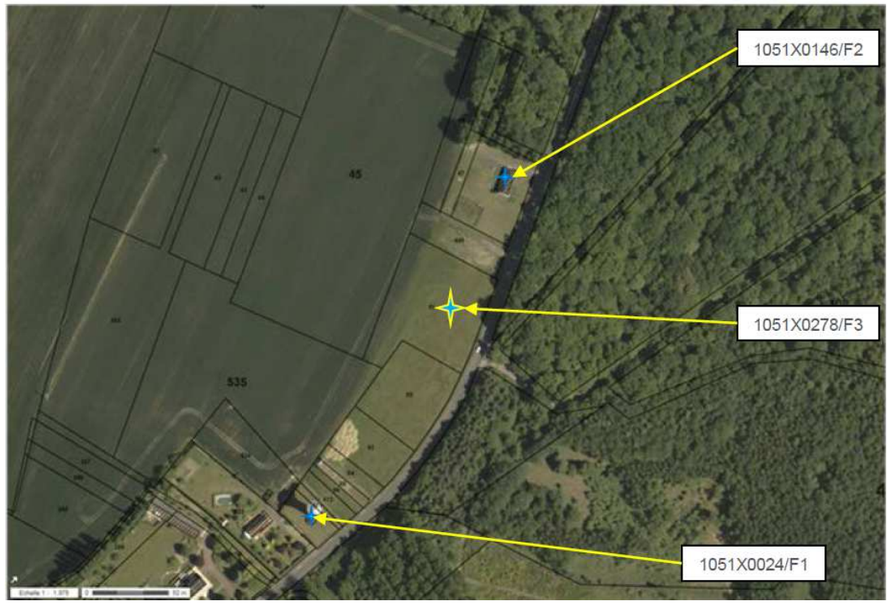


Figure 16 : Localisation des forages de Montmacq (source : SB2O)

En phase exploitation, dans cette zone, le canal accentuera le drainage de la nappe (écluse de Janville doublée avec modification de la ligne d'eau mais ce drainage restera limité et n'aura pas d'effets sur la productivté des captages.

En phase travaux, le projet peut induire des problèmes de turbidité et de productivité lors des travaux de réalisation de l'écluse si celle-ci induit un rabattement important. Un suivi qualitatif et quantitatif en phase travaux est recommandé. Une sécurisation en phase chantier à partir du syndicat de Passel en passant par celui de Belle-Anne est envisagée. Elle a été étudiée par le bureau d'études SB2O en 2016 Le Maitre d'œuvre du secteur 1 a affiné les études de conception notamment au niveua de l'écluse pour réduire l'impact de la construction de cette dernère sur les niveaux de la nappe. Le choix final d'une réalisation avec des parois étanches équivalentes à l'emprise de l'eécluse, réduit sensiblement l'impact de la construction et le rabattement de la nappe. La sécurisation du captage n'est donc pas nécessaire.

Des compléments, détails et mises à jours sont apportés dans la pièce C1 au chapitre 5.12.2.3..

- Champ captant de Noyon

Le champ captant de Noyon, exploité par la Lyonnaise des Eaux (maître d'ouvrage : commune de Noyon), regroupe 5 forages (DUP 03/09/1995) dont 3 sont exploités (information datant de 2012). Il est situé en amont de l'écluse de Noyon.

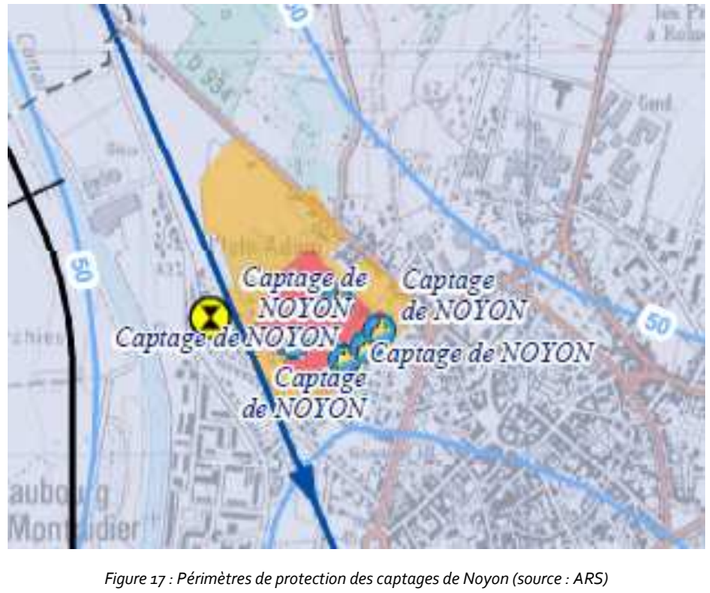


Figure 17 : Périmètres de protection des captages de Noyon (source : ARS)

Il n'existe aucune interconnexion actuellement avec les syndicats voisins et la ville n'a pas de projet de recherche en eau.

Les forages captent dans la nappe de la craie qui est captive dans le secteur d'étude (présence d'argile sparnacienne).

En phase exploitation, les impacts seront nuls sur le champ captant de Noyon car le canal est étanche naturellement et car les forages sont situés à l'est du canal du Nord.

En phase travaux, la cote d'excavation importante nécessaire pour l'ancrage de l'écluse de Noyon pourrait induire des rabattements importants suivant la technique de construciton choisie, car bien que le champ captant soit situé de l'autre coté du canal du Nord, ce dernier ne semble pas être une barrière hydraulique suffisamment importante pour limiter les éventuels impacts du rabattement de nappe.

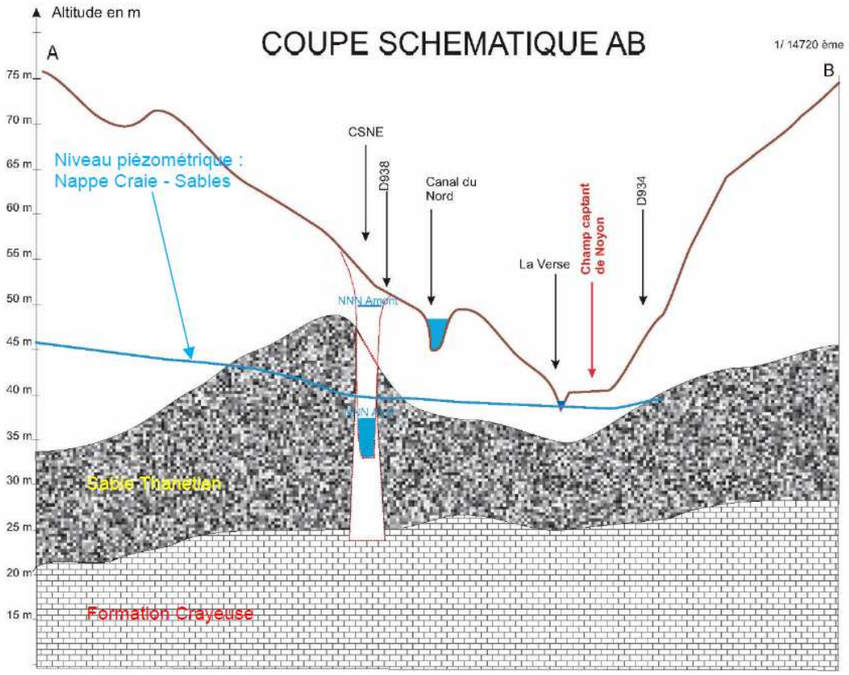


Figure 18 : Coupe gologique Sud Ouest Nord Est au niveau de Noyon

A titre sécuritaire, un suivi de qualité renforcé est préconisé pendant toute la phase travaux. Suivant les résulats et les choix de construction de l'écluse proposés par le maitre d'œuvre du secteur 2, une sécurisation du champ captant via le SIVOM de Guiscard et le Syndicat des eaux de Passel étudié par SB2O ren 2016 sera peut-être envisagée. Ces sécurisations s'inscriraient dans le cadre du Schéma Directeur d'Eau Potable du Pays noyonnais. Pour sécuriser à partir de Passel, trois variantes sont possibles : i) une pose d'une canalisation Ø 150 le long de la RD 1032 sur 3 km environ, ii) la pose de canalisations Ø 200 et Ø 150 le long de chemin ruraux et le long de la RD 938 sur 3,5 km environ, iii) la pose d'une canalisation Ø 200 sur 4 km environ le long de chemin ruraux et le long de la RD 938. La mise en place de stations de reprise accompagnerait ces travaux.

Poir la sécurisation depuis Guiscard, la pose d'une canalisation Ø300 le long de la RD932 sur 4,4 km environ serait nécessaire.

- Forage de Béthencourt-sur Somme

Au droit du bief 4, le tracé traverse les PPE et PPR du captage de Béthencourt-sur-Somme.

Or, d'après le fichier des prélèvements annuels de l'AEAP, le forage ne prélève plus d'eau depuis 1999. Le CSNE n'occasionnera donc pas d'impact sur cet ouvrage inutilisé.

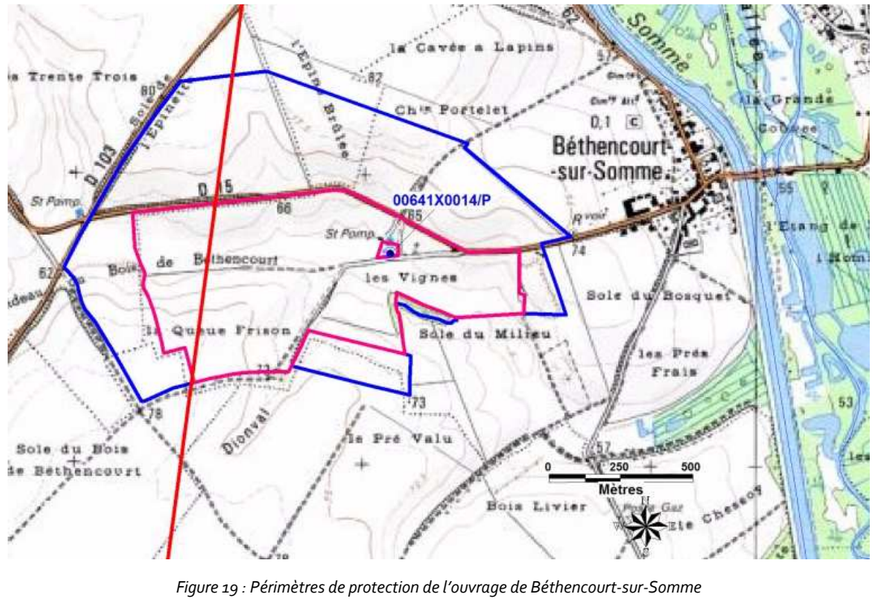


Figure 19 : Périmètres de protection de l'ouvrage de Béthencourt-sur-Somme

Notons toutefois que, dans ce secteur, le canal est en situation de drainage de la nappe en basses eaux et en moyennes eaux. Ainsi, si le forage venait à être ré utilisé le rabattement de la nappe au droit du captage serait susceptible de diminuer la productivité de l'ouvrage.

La modélisation entre Péronne et Aubencheul-au-bac a montré un rabattement maximal de 3 m. Par analogie, un tel rabattement n'entrainerait pas de dénoyage de la crépine car la nappe se situerait toujours à environ 7 m du sol alors que la crépine est positionnée à 20 m/sol.

Dans la partie du projet modélisée par ANTEA (de Péronne à Aubencheul-au-bac)

Les cartes d'impact présentées dans le chapitre 1.3.1.5permettent de déduire les impacts suivants :

- baisse piézométrique en période d'étiage dans le secteur d'Hermies et Havrincourt, susceptible d'affecter les forages d'Hermies (n°BSS 00366X00003), Havrincourt (n°BSS 00367X0026 et 0084), Flesquières (n°BSS 00367X0020 et 0024) et de Trescault (n°00367X0019).
- baisse piézométrique en hautes eaux sur le secteur de Moislains qui ne devrait pas avoir d'impact sur la productivité des captages dans la mesure où cette variation reste largement comprise dans l'amplitude de variation de la nappe en état de référence.

Dans le détail, les quatre forages susceptibles d'être impactés sont tous situés dans la même formation géologique et atteignent le substratum imperméable, aux alentours de la cote + 50,0 m NGF (profondeurs respectives de ces forages : 67,50 m, 66,50 m, 63,00 m). Ces quatre ouvrages, non interconnectés, se caractérisent comme suit :

00366X0003 DUP 20/10/2003	**Puits d'Hermies** maçonné en briques (Ø : 1,20 m) jusqu'à 17,80 m, puis parois nues jusqu'à 52,10 m (présence probable d'une galerie), prolongé par un forage (Ø : 400 mm) jusqu'à 71,10 m de profondeur. Substratum à la cote + 51,60 m NGF (profondeur de 66,75 m). Pompage d'essai en 1962 à 22,8 m^3/h indiquant un rabattement de 2,07 m (transmissivité de 5,0 10^{-3} m^2/s). Autorisé pour un débit d'exploitation de 25 m^3/h, 270 m^3/j et 80 000 m^3/an.
00367X0019 DUP 18/11/2003	**Puits de Trescault** de 60,00m de profondeur. Substratum à la cote + 55,50 m NGF (profondeur de 59,50 m). Pompage d'essai réalisé en 1962 à 6,2 m^3/h indiquant une transmissivité de 4,8 10^{-3} m^2/s. Autorisé pour 10 m^3/h, 82 m^3/j et 19 000 m^3/an.
00367X0084	**Forage d'Havrincourt** de 65 m de profondeur, captant la nappe de la craie entre 45 et 65 m de profondeur (Ø : 187 mm), remplaçant le puits anciennement exploité 00367X0026 suite à un éboulement dans ce dernier (puits alors testé à 43 m^3/h, transmissivité de 2 10^{-2} m^2/s). Substratum à la cote + 44,90 m NGF à 45,65 m NGF (profondeur de 63,25 m à 64,0 m). Arrêté de non protégeabilité de ce captage prononcé en avril 2007.
00367X0024	**Puits de Flesquières** de 55 m de profondeur captant la nappe de la craie entre 52 et 55 m de profondeur (Ø : 1,8 m sur 52 m puis 0,3 m jusque 54 m). Substratum à la cote + 38,00 m NGF). Autorisé pour un débit d'exploitation de 60 m3/j.

Tableau 3 : Caractéristiques des ouvrages

L'amplitude des niveaux piézométriques dans ce secteur (mesures faites au niveau du forage d'Havrincourt) est de l'ordre de 5 mètres (entre les cotes + 61 et + 66 m. D'une manière plus précise et pour la situation de référence (en basses eaux, avec des prélèvements de 2009), la profondeur de ces niveaux limite sensiblement l'épaisseur de craie productive.

Le modèle permet de calculer un rabattement moyen en chaque maille. Il n'intègre donc pas les pertes de charge existantes dans les forages examinés (dues à des pertes de charge dans le milieu poreux à l'intérieur de la maille et aussi dues à la géométrie de ces forages). Dès lors, les épaisseurs de craie productive présentées ci-après doivent être considérées comme des valeurs par excès.

Indice national	HERMIES 00366X0003	TRESCAULT 00367X0019	HAVRINCOURT 00367X0084	FLESQUIERES 00367X0024
Cote du substratum (en m NGF)	+ 51,60	+ 55,50	+ 44,90	+38,00
Situation de référence (basses eaux)				
Cote piézométrique (en m NGF)	+ 69,35	+ 62,77	+ 61,38	+56,09
Epaisseur de craie productive (en m NGF)	17,75	7,27	16,48	18,09
Situation projet (basses eaux) Scénario Sc2c-v2 (non remblayé)				
Cote piézométrique (en m NGF)	+ 67,73	+ 62,23	+ 60,39	+55,41
Epaisseur de craie productive (en m NGF)	16,13	6,73	15,49	17,41

Tableau 4 : Caractéristiques des captages impactés

La diminution de l'épaisseur productive en période d'étiage sévère est susceptible d'impacter la productivité de chacun des forages étudiés. Ce risque ne peut être pris au niveau des puits de Trescault et Flesquières, lequels présentent déjà aujourd'hui une très faible productivité.

Deux solutions alternatives sont poursuivies pour sécuriser ces 4 captages potentiellement impactés par le projet.

L'impossibilité de protéger le forage d'Havrincourt a conduit à rechercher un nouveau site de captage. Les deux solutions préconisées reposent sur l'implantation d'un ouvrage de reconnaissance dans le ravin de Trescault (au sud-est d'Havrincourt) afin de définir la productivité de ce site ou une possible interconnexion depuis la commune de Graincourt-Les-Havrincourt (indice national 00363X0105, DUP en date du 22/04/1987, autorisé pour 50 m^3/h et 500 m^3/j).

Ce forage recoupe les formations crayeuses sur 32 m. Equipé de 15 à 28 m de profondeur (Ø : 600 mm en acier semi inoxydable APS 20A), il a été testé à 145 m³/h pendant 24 heures (transmissivité calculée de 1,6 10^{-2} m²/s).

Le projet longe le périmètre de protection éloigné du captage d'Hermies et intercepte les périmètres éloignés des captages d'Havrincourt et Graincourt les Havrincourt. De la même façon que pour le canal du Nord, les faibles pertes liées au canal Seine-Nord Europe alimenteront la nappe sur le versant nord du bief de partage. Le risque lié à une contamination par pollution accidentelle n'est pas nul mais reste très faible pour les quatre captages AEP jugés les plus sensibles : Havrincourt (00367X0026 et 0084), Graincourt-les-Havrincourt (00363X0105/F2), Sauchy-Lestrée (00277X0015/P1) et Marquion (00363X0001/P1), et inférieur au risque actuel lié au canal du Nord disposant d'une étanchéité de moins bonne qualité. L'étude hydrodispersive menée par ANTEA a ainsi montré que le maximum des pics de concentration calculés au niveau des captages étudiés restant inférieur à 0,3 % de la concentration initiale en soluté dans le CSNE (valeur pouvant atteindre 3 % selon une hypothèse dégradée supposant une altération de l'étanchéité du CSNE).

Tout au Nord, le forage d'Oisy-le-Verger devrait subit des impacts en phase travaux Ce forage (indice national 00277X0016), situé à 830 m de l'axe du futur canal, capte la nappe de la craie pour alimenter en eau potable cette petite commune (débit prélevé : 60 000 m³/an en moyenne). D'une profondeur de 42,0 m, il se présente sous la forme d'un puits de 1,40 m de diamètre recoupant les formations tertiaires (composées de sables verts, puis d'argiles sableuses) sur une quinzaine de mètres, puis la craie blanche du Séno-Turonien.

La coupe du piézomètre P38 (00277X0174, cote au sol : + 70,18 m), distant de 98 m de ce captage, confirme ces informations (toit de la craie située à 15,8 m de profondeur, soit à la cote de + 54,38 m). Le niveau piézométrique observé sur ce piézomètre oscille aux alentours de la cote + 36,5 m. Les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère au droit de ce site ont pu être précisées suite à un pompage réalisé en 2008 : transmissivité de l'ordre de 4.10^{-3} m²/s.

Les travaux projetés au niveau de l'écluse d'Oisy-le-Verger sont actuellement envisagés à sec, nécessitant la mise hors eau de cette fouille, laquelle englobera l'ensemble des ouvrages associés à cette écluse (sas, bassins d'épargne et bassin tampon).

La nappe de la craie sera rabattue par un dispositif de rabattement provisoire (fond de fouille prévisionnel situé à la cote + 22,89 m), non étudiée précisément dans le cadre de l'Avant-Projet Sommaire. Des études Projet devant préciser ce dispositif sont programmées à court terme (modélisation hydrodispersive).

A titre sécuritaire, si les effets du projet sont confirmés, il devra être prévu une interconnexion du réseau destiné à l'alimentation en eau potable de la commune d'Oisy-le-Verger avec une autre ressource.

Ce qu'il faut retenir des impacts sur les captages AEP

Entre Compiègne et Péronne, le projet impactera le captage de Choisy au Bac, l'ouvrage F3 de Thourotte, le champ captant de Noyon et l'ouvrage de Béthencourt-sur-Somme (non utilisé depuis 1999).

La création du canal engendre la destruction du forage F1 de Choisy au bac. Il est déjà remplacé par deux nouveau forages. Suivant le choix de techniques constructives et la confirmation des impacts par les maitres d'œuvre, des mesures de sécurisation seront prises en charges dans le cadre du projet pour les captages de Noyon. En revanche, un suivi qualitatif sur l'ensemble des ouvrages situés à proximité du canal ainsi que celui de l'ouvrage F3 de Choisy-au-Bac, est recommandé lors de la phase travaux.

Au nord de Péronne, la modélisation hydrogéologique du secteur Péronne-Aubencheul-au-Bac a permis de constater que le comblement du canal du Nord entre Ruyaulcourt et Havrincourt génère lui-même un impact notable sur 4 captages AEP.

La diminution de l'épaisseur productive en période d'étiage sévère est susceptible d'impacter la productivité de chacun des forages étudiés. Cette épaisseur de productivité faible est déjà très impactante pour le forage de Trescault, que l'on cherche à remplacer. Ces quatre forages seront sécurisés soit par la création d'une nouvelle ressource, soit par interconnexion avec une ressource existante.

Enfin, les travaux de construction du canal sont susceptibles d'impacter en phase travaux le captage d'Oisy-le-Verger qui sera sécurisé par interconnexion avec une autre ressource, si cet impact est confirmé par le maitre d'œuvre.

1.3.2.2 Impacts sur les captages destinés à l'agriculture

Impacts directs

Les forages agricoles situés sous les emprises du projet sont présentés dans le tableau ci-dessus.

Commune	Nom captage	Code BSS	Captage	Statut	Usage	NOM_DEP
ERCHEU	EARL DOMINIQUE BODDAERT	00645X0104/F	PLAINE DE BESSANCOURT	Actif	Captage agricole	SOMME
NESLE	MR DELANGLE HERVE	00645X0113/F01	FOR 2	Actif	Captage agricole	SOMME
ROUY-LE-GRAND	EARL VALEZAN	00641X0108/F01	CHAMP BOEUFS	Actif	Captage agricole	SOMME
PARGNY	EARL DE LA FERME DES ACACIAS	0064XTEMP1/	FORAGE	Actif	Captage agricole	SOMME
ETERPIGNY	GIE DE SOYECOURT	00485X0121/F.IRRI	FOR	Actif	Captage agricole	SOMME

Impacts indirects

Dans le secteur Péronne – Aubencheul-au-Bac (secteur modélisé), les cartes d'impact issues de la modélisation hydrogéologique et présentées dans le chapitre 1.3.1.1 permettent de déduire les impacts indirects suivants : 6 forages sont impactés de façon indirecte par l'abaissement observé dans le secteur d'Hermies et Havrincourt.

Au droit du secteur Compiègne-Péronne (secteur non modélisé), les ouvrages agricoles présents à l'intérieur de la zone tampon sont rappelés dans le tableau ci-après.

La répartition des ouvrages potentiellement impactés peut-être analysée de la manière suivante :

- Entre Compiègne et Noyon la densité de forages est faible, soit 13 forages exploités entre 2012 et 2014 ;
- Entre Ercheu et Péronne la densité de forage est très élevée. Chaque commune dispose à minima de deux forages. On recense par exemple une dizaine de captages à Barleux.

Les ouvrages pour l'irrigation fonctionnent 3 mois dans l'année, en période de basses eaux de nappe.

N° BSS	Maitre d'ouvrage / exploitant	Commune	Distance AEA/axe projet(m)	Volume prélevé en 2012 ou 2014 (m^3)
Oise (source DDT Oise)				
inconnu	inconnu	CHOISY-AU-BAC	700	538
inconnu	inconnu	LONGUEIL-ANNEL	945	2357
inconnu	inconnu	LE-PLESSIS-BRION	970	-
00646X0112/FIRRI	EARL DE L' HOPITAL	LIBERMONT	2 810	3070
00646X0067/P	EARL DE L' HOPITAL	LIBERMONT	2 303	32610
00646X0128/F1996	GAEC TORSY	LIBERMONT	2 066	30496
00645X0122	M. JEAN VAN HAMME	LIBERMONT	449	24
00646X0125	M. JEAN VAN HAMME	LIBERMONT	1 710	40440
00646X0124	M. JEAN VAN HAMME	LIBERMONT	1 321	0
00646X0105	M. XAVIER DE PIERRE	LIBERMONT	2 198	17360
inconnu	inconnu	OGNOLLES	2 500	
inconnu	inconnu	LAGNY	2 296	4200
inconnu	inconnu	LAGNY	1 580	0
inconnu	inconnu	MUIRANCOURT	2 812	25854
00826X0184	SARL JARDI NOYON	NOYON	510	673
inconnu	inconnu	RIBECOURT-DRESLINCOURT	1 537	88
inconnu	inconnu	THOUROTTE	163	163
inconnu	inconnu	BEAULIEU-LES-FONTAINES	583	0
Somme (source DDT Somme, prélèvements 2014)				
00641X0134F2000	LEFEVRE PASCAL	ATHIES	2 718	15 854

N° BSS	Maitre d'ouvrage / exploitant	Commune	Distance AEA/axe projet(m)	Volume prélevé en 2012 ou 2014 (m^3)
00485X0130F01	EARL CARON	BARLEUX	1 374	10 279
00485X0010F01	EARL ERIC FRANCOIS	BARLEUX	2 181	2 170
00485X0120F01	EARL GRIMAUX	BARLEUX	2 108	3 512
00485X0107	EARL DE LA CAVEE	BARLEUX	1 441	11 659
00485X0129F01	GAEC DEPARIS	BARLEUX	634	7 183
00485X0108F	EARL DE LA CAVEE	BARLEUX	2 249	9 372
00485X0182F1995	EARL GRIMAUX	BARLEUX	1 124	6 620
00485XTEMP4	PLATEL JEAN-LUC	BARLEUX	1 525	3 534
OPR0000042929	EARL de Thiezy horticulture	BARLEUX	700	77
00485X0110F01	GAEC DE BUSCOURT	BIACHES	382	0
00645XTEMP	DE BECQUINCOURT Régis	BILLANCOURT	2 818	13 081
00485X0124F01	RIGAUX NICOLAS	BRIE	787	0
00485X0115F.IRRI	EARL DAUDRE	BRIE	1 608	0
00485X0125F03	EARL DAUDRE	BRIE	1 626	0
00485X0123F02	RIGAUX NICOLAS	BRIE	2 323	1 645
00645X0114F02	EARL LABEYE	CRESSY OMENCOURT	1 233	10 499
00645X0116F01	SCEA LA TONNELLE MERCUSOT ET FILS	CRESSY OMENCOURT	2 383	4 543
00642X0085F	EARL SAINT MEDARD	CROIX MOLIGNEAUX	2 943	0
00641X0095F	SCEA FERME D'EN HAUT	ENNEMAIN	1 191	40 000
00641X0170F2000	EARL H B AGRI	EPENANCOURT	178	28 031
00645X0124FIRRI	S.A.S. DELVIGNE-MAGNIER	ERCHEU	1 676	49 634
00645X0104F	EARL DOMINIQUE BODDAERT	ERCHEU	17	10 294
00645X0105F	VAN HONACKER BENOiT	ERCHEU	628	6 321
00642X0084F	EARL DESMIDT	FALVY	2 056	4 880
00641X0100F01	SCEA DE FRESNOY	FALVY	1 433	3 252
00478X0103F02	GAEC DE BUSCOURT	FEUILLERES	2 438	9 767
00478X0113F01	GAEC DE BUSCOURT	FEUILLERES	2 231	3 750
00478X0121F01	SCEA DHERBECOURT	FLAUCOURT	1 905	9 334
00478X0106F01	EARL P. VAN ELSEN	FLAUCOURT	1 603	12 226
00478X0099F01	EARL VANOYE	FRESNES MAZANCOURT	2 938	15 290
00646X0147F2008	EARL BA ES	GRECOURT	2 107	5 990
00646X0123F02	SCEA VOISIN	HOMBLEUX	2 649	5 351
00645X0109F.IRRI	SCEA VOISIN	HOMBLEUX	1 758	10 425
00645X0127F2002	EARL ANSCUTTE	LANGUEVOISIN	86	0
00641X0110F02	EARL FERME MARTIN TEMPETE - PUCHE Jerome	LICOURT	1 091	21 320
00641X0130F2003	GUILLAUME HERVE	MARCHELEPOT	2 429	487
00641X0121F01	DEBOOM REGIS	MESNIL-SAINT-NICAISE	1 529	16 735
00641X0123F01	SCEA DELEFORTRIE	MESNIL-SAINT-NICAISE	2 726	14 031
00641X0106F01	EARL DU GRAND MESNIL	MESNIL-SAINT-NICAISE	646	10 813
00641X0109F01	EARL FERME MARTIN TEMPETE - PUCHE Jerome	MISERY	2 232	12 640
00641X0122F02	E.A.R.L. DES FLANDRES	MISERY	2 081	2 655
00641X0144F2006	E.A.R.L. DES FLANDRES	MISERY	2 715	12 792
00641X0087F	GAEC FERME ACACIAS	MORCHAIN	890	8 033
00641X0107F02	EARL WISSOCQ	MORCHAIN	509	11 774
00641X0088F	EARL WISSOCQ	MORCHAIN	1 449	10 490
00641X0116F01	EARL DU MOULIN DANIN	MORCHAIN	1 504	21 040
00645X0142F2005	DELANGLE HERVE	NESLE	853	16 151
00645X0112F01	EARL DELEBECQUE	NESLE	2 503	10 223
00645X0113F01	EARL DELAFORTIE-GRT DELANGLE-COCKEMPOT	NESLE	535	29 197
00645X0110F01	EARL DU MONT-MIDI	NESLE	294	0
00641X0118F01	EARL DES ORMEAUX	PARGNY	794	1 590
0064XTEMP1	GAEC FERME ACACIAS	PARGNY	43	8 120
00641X0145F2006	EARL DAUDRE	PARGNY	121	30 023
00485X0132F01	SCEA DEBAILLEUL	PERONNE	1 940	0
00485X0128F01	SCEA DU HAUT DES VIGNES	PERONNE	945	0
00485X0006PC	EARL FANFAN	PERONNE	1 242	6 156
00641XTEMP	EARL ANSCUTTE	POTTE	2 594	5 399
00641X0115F.IRRI	GUILLAUME BENOiT	ROUY-LE-PETIT	1 402	7 161
00645X0126F2003	GAEC TORSY	ROUY-LE-PETIT	1 680	8 454
00646X0132F2003	SCEA DOLE DE L'ARBRE	VOYENNES	2 998	4 894
00642X0116F2007	SCEA DU CLERMONT	Y	2 737	74 470
00642X0095F01	SCEA DU CLERMONT	Y	3 336	12 181
Somme – ouvrages AEAP non identifiés par la DDT (volume prélevés de 2012)				
00641X0102/F.IRRI	MADAME NICOLE DORVILLEZ	BETHENCOURT SUR SOMME	1 248	-
00641X0117/P	SCEA DES NOYERS	BETHENCOURT SUR SOMME	1 195	-
00636X0067/F04	GAEC CRAPPIER	BOUCHOIR	708	91 967
00646XTEMP/3	EARL ROBERT	BUVERCHY	1 737	1 649
00481X0052/	EARL DU TILLEUL	CLERY SUR SOMME	2 269	466

N° BSS	Maitre d'ouvrage / exploitant	Commune	Distance AEA/axe projet(m)	Volume prélevé en 2012 ou 2014 (m^3)
00641X0096/F	EARL DAUDRE DE PARGNY	EPENANCOURT	427	-
00641X0101/F02	SCEA DE FRESNOY	FALVY	1 212	-
00485X0032/F	MR PLATEL JEAN-LUC	FLAUCOURT	2 325	-
00485X0098/F2	EARL ERIC FRANCOIS	FLAUCOURT	2 244	-
00646X0119/P	PEPINIERES VINCENT CHOMBART	HOMBLEUX	2 912	-
00646X0123/F02	SCEA VOISIN	HOMBLEUX	2 649	-
00645X0148/F3	SCEA VOISIN	HOMBLEUX	1 706	23 405
00646X0118/F02	EARL DOSSIN	HOMBLEUX	2 960	28 644
00641X0176/F2010	GAEC TORSY	LICOURT	1 614	2 810
00641X0103/F.IRRI	SCEA DELEFORTRIE	MESNIL SAINT NICAISE	2 422	0
00641X0107/F02	EARL WISSOCQ	MORCHAIN	509	10 035
00645X0110/F01	EARL DU MONT MIDI	NESLE	294	-
00645X0113/F01	MR DELANGLE HERVE/EARL COCKENPOT	NESLE	535	
00641X0113/F01	MR LETOMBE MARC ANDRE	ROUY LE GRAND	329	28 635
00641X0108/F01	EARL VALEZAN	ROUY LE GRAND	24	34 1991
00641X0092/F	EARL DU MONT MIDI	ROUY LE PETIT	1 222	-
00645X0129/F2004	GAEC FERME DU LAVOIR	SAINT CHRIST BRIOST	712	-
00485X0113/F03	-	SAINT CHRIST BRIOST	2 206	-
00485X0113/F03	EARL DE L' OMIGNON	SAINT CHRIST BRIOST		
00641X0094/F	SCEA LE MONT	SAINT CHRIST BRIOST	1 086	-
00641X0135/F2004	EARL DUYCK/Laumon/Bellard	SAINT CHRIST BRIOST	291	-
00485X0126/F03	EARL COURTIER MOREAU	VILLERS CARBONNEL	1 281	16 899
00485X0122/F01	GIE DE SANTIN	VILLERS CARBONNEL	278	-
00485X0136/F-2000	MONSIEUR PLAQUET BERTRAND	VILLERS CARBONNEL	2 581	-

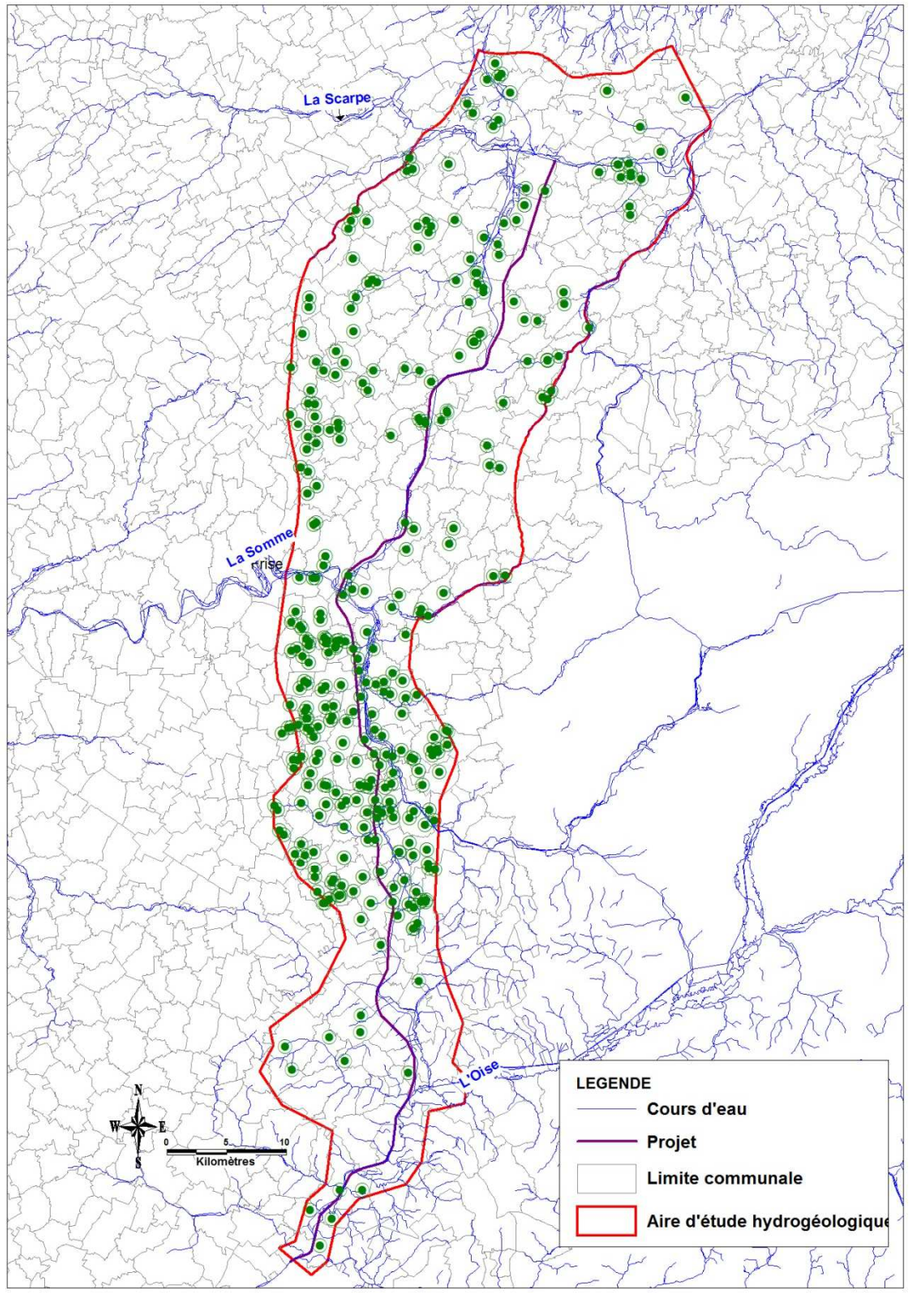


Figure 20 : Localisation des captages AEA

Il a été vu précédemment (chapitre1.3.1.1) que le projet est en position de drainage de la nappe, entre Janville et Montmacq au droit du bief 1 et en position d'alimentation au droit du bief 2 entre Montmacq et Ribécourt-Dreslincourt.

Ailleurs, les incidences quantitatives en phase exploitation sont très faibles car le projet est étanche naturellement, ou la ligne d'eau est inchangée par rapport à l'état actuel ou une étanchéité est prévue.

Ainsi, seulement au droit du bief 1, 4 forages utilisés peuvent être impactés : Ribécourt-Dreslincourt, Thourotte, Longueil-Annel et Choisy-au-Bac. Le volume annuel prélevé de ces ouvrages n'excède pas les 2500 m^3 par an. Les coupes techniques de ces ouvrages sont inconnues.

En résumé, les impacts liés aux usages sont faibles car :

- Les ouvrages impactés sont au nombre de 4. Ils prélèvent peu et leurs caractéristiques techniques sont inconnues,
- Le projet alimente la nappe sur une grande partie du linéaire.

Ce qu'il faut retenir des impacts sur les captages destinés à l'agriculture

Au total, 15 forages agricoles sont impactés par le projet

5 forages sont situés sous les emprises du projet.

10 forages sont concernés par un impact indirect d'abaissement de la nappe. L'analyse qualitative, a montré que 4 forages peuvent potentiellement être impactés indirectement au droit du bief 1. Cependant leurs caractéristiques techniques sont inconnues et leurs prélèvements faibles.

La modélisation du secteur Péronne-Aubencheul-au-Bac a permis d'estimer à 6 le nombre de forages agricoles impactés par un abaissement de la nappe sur ce secteur.

1.3.2.3 Impacts sur les captages destinés à l'industrie

D'après les cartes d'impacts issue de la modélisation hydrogéologique, aucun captage industriel n'est impacté directement ou indirectement par le projet entre Péronne et Aubencheul-au-Bac. En revanche, d'après l'état initial, entre Compiègne et Noyon, de nombreux ouvrages susceptibles d'être impactés ont été recensés. Les captages AEI sont présents à l'intérieur de la zone tampon (= 3 km) et sont listés dans le tableau ci-après.

DT	N° BSS	Commune	Distance AEI/axe projet(m)	Volume prélevé connu
Oise	01044X0099	COMPIEGNE	213	/
	01044X0238	COMPIEGNE	233	/
	01044X0080	CLAIROIX	149	/
	00826X0048	NOYON	470	2 980
	01051X0241	THOUROTTE	185	/
	01051X0049	THOUROTTE	1001	0
	01051X0193	THOUROTTE	402	158 280
	01051X0183	THOUROTTE	381	57 451
	00825X0129	RIBECOURT-DRESLINCOURT	427	/
	00825X0161	RIBECOURT-DRESLINCOURT	458	/
	00825X0206	RIBECOURT-DRESLINCOURT	391	/
	00825X0241	CHIRY-OURSCAMP	186	/
	00825X0126	CHIRY-OURSCAMP	186	
	00826X0125	PONT-L'EVEQUE	166	/
	01044X0270/F.2008	LONGEUIL-ANNEL	950	0
Somme	?	BARLEUX	740	852
	?	ERCHEU	1 382	0 depuis 1991
	?	MESNIL SAINT NICAISE	2 090	9 012 124
	00645X0111/F.IRRI	MOYENCOURT	241	0 depuis 2003
	00645X0019/P	NESLE	2 690	0 depuis 1997
	00485X0018/F	PERONNE	2 902	0 depuis 2001
	00485X0016/F	PERONNE	1 935	0 depuis 2010
	00485X0076/F	PERONNE	2 023	0 depuis 2010
	00485X0109/P	PERONNE	1 605	/ en 2012 et 8 625 en 2011
	00485X0112/F	PERONNE	2 106	/ en 2012 et 3 046 en 2011
	00485X0195/F2008	PERONNE	998	/ en 2012 et 2 417 en 2011
	00485X0020/F	PERONNE	2 338	/ en 2012 et 1301 en 2011
	00485X0062/F	VILLERS CARBONNEL	297	/ depuis 1984

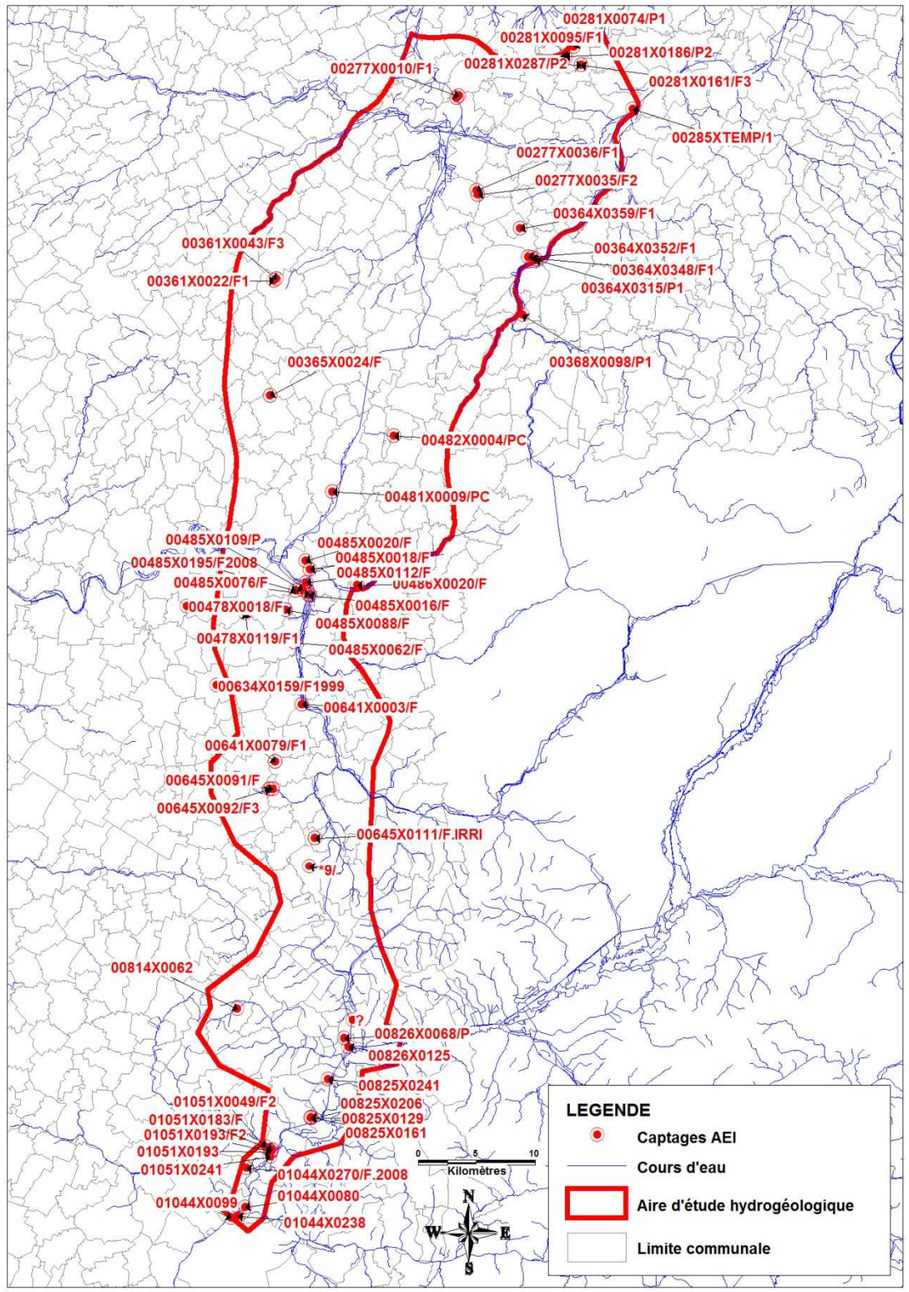


Figure 21 : Localisation des captages AEI

Dans le département de l'Oise, seulement 3 ouvrages présentent des prélèvements positifs et connus par la DDT. Ils se situent à Noyon et Thourotte.

Indice national	NOYON 00826X0048	THOUROTTE 01051X0193	THOUROTTE 01051X0183
Cote du fond de l'ouvrage (en m NGF)	? (7.5m de profondeur)	-8.5	-5
Situation de référence (basses eaux)			
Cote piézométrique (en m NGF)	?	+28.2	+ 32
Epaisseur de craie productive (en m NGF)	-	36.7	37

L'ouvrage n°00826X0048 se situe en rive droite du canal du Nord, au droit de l'écluse de Noyon, entre les PK 20 et 21. Dans cette zone la création du CSNE entrainera un rabattement de nappe en phase travaux car la nappe suit la rehausse de la topographie : le NNN est à + 37.43 m NGF alors que la nappe, d'après la topographie se situerait à + 40 m NGF. Le puits captant la nappe alluviale devrait être impacté.

Concernant les deux ouvrages de Thourotte numérotés 01051X0193 et 01051X0183 ils sont situés à côté, en rive gauche du canal Seine-Nord Europe, en amont de l'église de Montmacq, entre les PK 07 et 08.

D'après le piézomètre SCTC 27 situé dans la zone des captages, en basses eaux de 2007 la nappe est à + 32.26 m NGF et en hautes eaux de 2010 à +33.14 m NGF. Dans ce secteur le projet drainera la nappe, quelque soit la période piézométrique, et induira un rabattement au droit de ces deux forages. Néanmoins, l'épaisseur de craie productive étant conséquente, le canal Seine-Nord Europe ne devrait pas impacter la productivité de ces ouvrages.

Il est à noter aussi le forage de l'usine PASTACORP Lustucru sur la commune de Chiry Ourscamp. Malgré l'absence de données sur l'exploitation des ouvrages, ces derniers semblent exploités par l'usine. Leur position en bordure immédiate du canal les rend suceptibles d'être impactsé qualitativemen par les travaux lors de l'approfondissement du canal. Des contacts avec l'exploitant seront pris pour définir l'utilisation de ces forages.

Dans le département de la Somme, de nombreux forages ne sont plus utilisés depuis de nombreuses années d'après la base de données des prélèvements de l'AEAP à l'exception d'un ouvrage à Mesnil Saint Nicaise dont la localisation et les caractéristiques techniques sont inconnues et qui se trouve en zone de réalimentation de nappe par le projet.

Ce qu'il faut retenir des impacts sur les captages destinés à l'industrie

L'analyse qualitative de Compiègne à Péronne, a montré que seul 1 forage industriel sera impacté. Il s'agit de l'ouvrage de Noyon. L'exploitation de l'ouvrage de Pastacorp à Chiry Ourscamp doit être précisée.

La modélisation du secteur Péronne-Aubencheul-au-Bac a permis de constater qu'aucun captage n'est impacté sur ce secteur.

1.3.2.4 Etude d'une mesure de réduction des impacts entre Péronne et Aubencheul-au-Bac

La comparaison des différentes cartes d'impact montre clairement que l'impact s'avère prépondérant lors des basses eaux. A cette fin, l'année 1974 a été retenue comme année de référence.

Conscient des résultats obtenus dans cette situation extrême (basses eaux, type 1974), il a été recherché une solution permettant de minorer les impacts mis en évidence pour une telle situation climatologique.

La mesure consiste à aménager une surverse au niveau du tunnel de Ruyaulcourt, permettant d'alimenter une zone d'annexe hydraulique qui serait localisée dans l'emprise du canal du Nord actuel, au niveau du coude formé à Hermies. Cette annexe serait déconnectée du canal Seine-Nord Europe et ne serait alimentée que par une surverse au niveau du tunnel dès lors que le niveau d'eau excède + 83,5 m.

La première simulation réalisée avec cette mesure de gestion permet une amélioration très significative avec une très nette réduction de l'impact. Cet aménagement conduit à minorer l'importance des baisses de niveaux prévues au niveau du puits de Trescault et de celui d'Hermies. L'impact est limité à 0,19m pour le captage de Trescaut et à 0,38m pour le captage d'Hermies. Néanmoins, cette mesure modifie également sensiblement le débit calculé pour la Tortille.

Indice national Puits d'Hermies 00366X0003	Cote piézométrique		
	Référence	Projet CSNE sans mesure	Surverse au niveau du tunnel de Ruyaulcourt
Cote du substratum (en m) Forage AEP 00366X0003	+ 51,60	+ 51,60	+ 51,60
Cote piézométrique minimale (en m)	+ 68,64	+ 67,01	+ 68,26
Epaisseur de craie productive (en m)	17,04	15,41	16,66

Indice national Puits de Trescault 00367X0019	Cote piézométrique		
	Référence	Projet CSNE sans mesure	surverse au niveau du tunnel de Ruyaulcourt
Cote du substratum (en m) Forage AEP 00367X0019	+ 55,50	+ 55,50	+ 55,50
Cote piézométrique minimale (en m)	+ 62,00	+ 61,53	+ 61,81
Epaisseur de craie productive (en m)	6,50	6,03	6,31

Tableau 5 : Incidence des mesures proposées

Selon ce scénario, le forage d'Havrincourt présente encore un impact calculé à 53 cm.

Indice national 00367X0026	Cote piézométrique		
	Référence	Projet CSNE sans mesure	Surverse au niveau du tunnel de Ruyaulcourt
Cote du substratum (en m) Forage AEP 00367X0084	+ 44,90	+ 44,90	+ 44,90
Cote piézométrique minimale (en m)	+ 60,60	+ 59,65	+ 60,07
Epaisseur de craie productive (en m)	15,70	14,65	15,17

Tableau 6 : Forage d'Havrincourt. Caractéristiques simulées

Une analyse plus fine peut être menée au niveau du forage d'Havrincourt (indice national 00367X0084, forage situé à une quinzaine de mètres du piézomètre 00367X0026). Cet ouvrage a servi au calage de la modélisation (soulignant l'adéquation entre données mesurées et calculées).

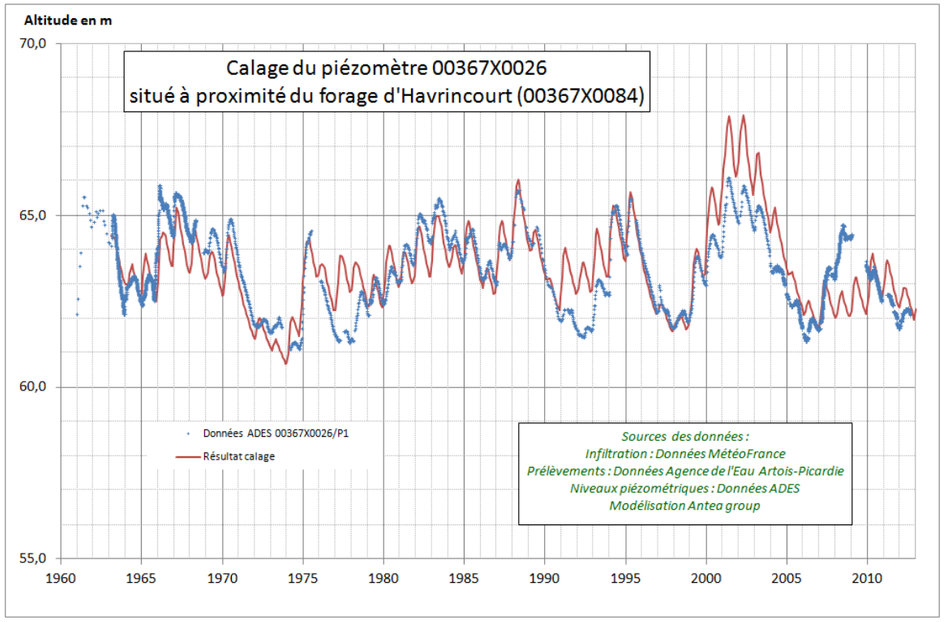


Figure 22 : Calage réalisé sur le piézomètre 00367X0026

L'exemple présenté condense les résultats des différentes simulations obtenues sur le piézomètre d'Havrincourt (indice national 00367X0026, situé à proximité du forage actuellement exploité 00367X0084).

On observe nettement que l'aménagement proposé (appelé scénario Sc2 v5) est celui qui présente le plus faible impact, reproduisant une piézométrie presque similaire à l'état de référence.

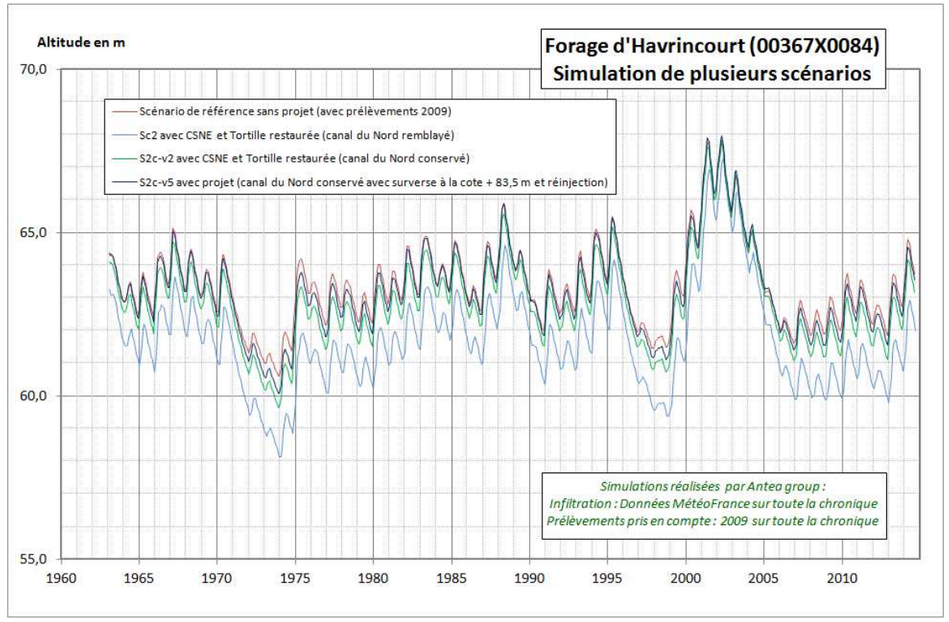


Figure 23 : Simulation d'une chronique piézométrique selon différents scénarios

La mise en œuvre de cet aménagement permet bien de minorer l'impact observé sur les captages d'Hermies, Havrincourt et Trescaut, ainsi que sur les 6 captages agricoles. Néanmoins, cette mesure engendre une baisse des débits calculés sur la Tortille restaurée et n'offre pas une garantie suffisante des apports pour limiter les incidences sur les captages du fait de la variation du niveau de la nappe notamment en étiage. Aussi, une analyse plus poussée devra être réalisée au stade du dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau afin de déterminer le juste équilibre entre les différents enjeux présentés au Nord et au Sud. Cette analyse porte notamment sur le maintien de l'alimentation de la section du canal du nord conservé par le canal de la Somme comme réalisé actuellement. Cette solution présente l'avantage : 1/de garantir un débit minimal pour la zone d'infiltration, 2/ de ne pas prélver sur une nouvelle ressource en maintenant une prise d'eau dédiée au canal du nord, 3/ de conserver une fonction acceptable de la Tortille restaurée.

Il est important de souligner que la solution de réinfiltration n'est pas recommandée par l'Observatoire de l'Environnement. Une étude de sécurisation des ouvrages impactés par le projet est en cours.

1.3.2.5 Mesures compensatoires

En cas d'impact résiduel significatif sur les captages, VNF participera financièrement à la sécurisation de l'alimentation en eau potable des communes concernées, par interconnexion avec des captages voisins présentant une productivité suffisante. De même les forages agricoles seront, si nécessaire, approfondis ou déplacés en cas d'impact résiduel significatif.

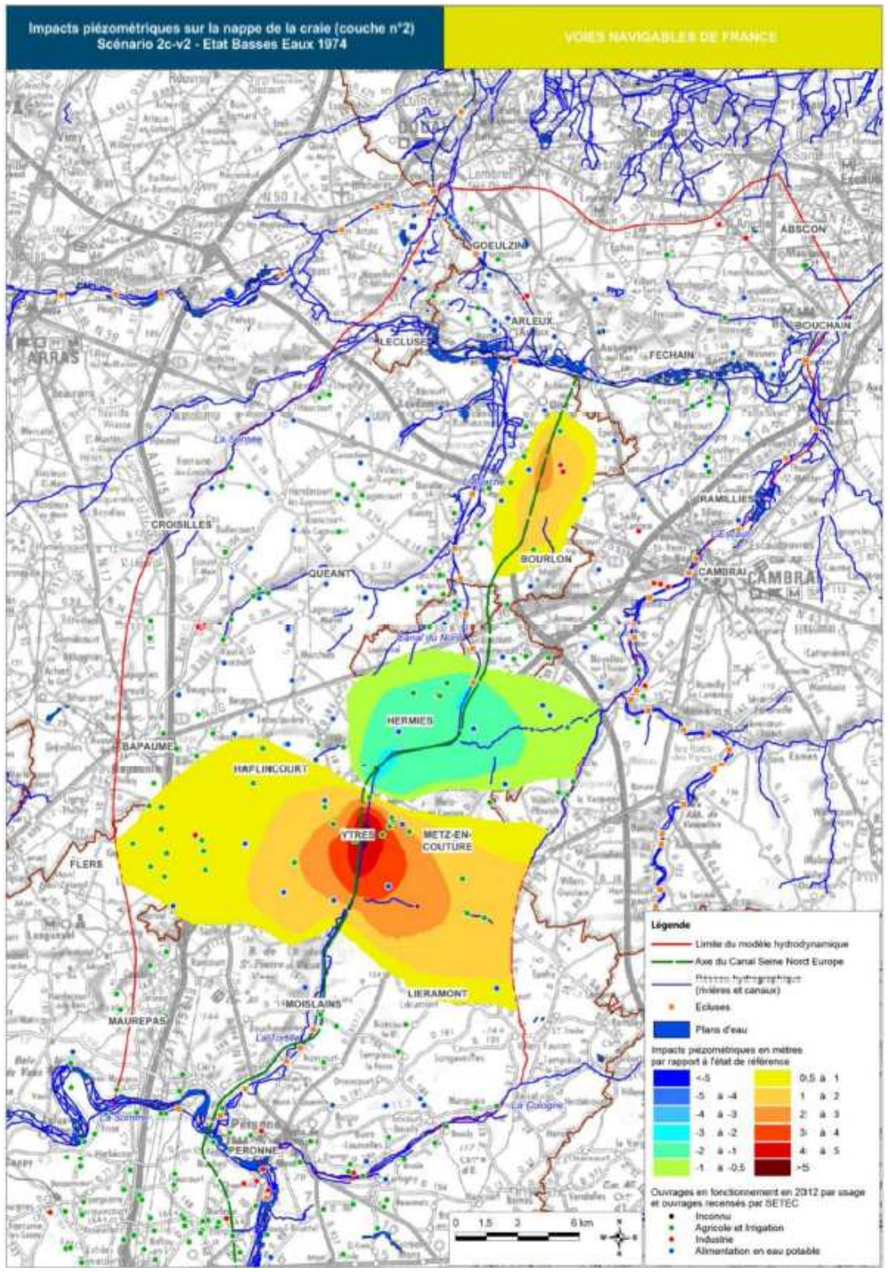


Figure 24 : Surverse dans le canal du Nord à la cote + 83,5 m, avec réinfiltration du débit sortant (solution non retenue à ce stade, une solution de sécurisation des captages est suivie)

1.4 EAUX SUPERFICIELLES

1.4.1 *Analyse des effets sur les inondations*

1.4.1.1 La vallée de l'Oise

Il faut distinguer l'Oise de ses affluents.

- **L'Oise**

Les impacts quantitatifs sur l'Oise ont été déterminés par une modélisation hydraulique 1D de la vallée de l'Oise de Condren à sa confluence avec la Seine. Ces impacts ont été mesurés par rapport à l'état de référence. Les impacts analysés sont : les impacts sur les niveaux, les impacts sur les débits et vitesses, les impacts sur le cheminement des eaux et les impacts sur la zone inondable. Cette modélisation introduit tous les aménagements relatifs au projet susceptibles d'avoir un impact hydrauliques en modifiant l'état de référence. Le détail de ces aménagements est précisé au chapitre 6.7.1.5 de la pièce C1.

La modélisation permet de conclure sur une absence d'impact négatif du projet sur les niveaux d'eau en basses et moyennes eau. Pour les crues, les niveaux d'eau en crue seront significativement abaissés pour les zones habitées de plusieurs communes. A l'aval de Creil l'objectif de neutralité hydraulique sera atteint. Les débits de crue seront légèrement diminués en amont de Venette et à l'aval de Creil. Toutefois les durées de propagation et de submersion restent du même ordre de grandeur qu'actuellement malgré une légère diminution.

L'aménagement du secteur 1 ne modifie pas les écoulements préférentiels sur l'ensemble du secteur 1, cependant certains chemins de services ou franchissement ont un impact local sur le retour des eaux de débordement de l'Aisne vers l'Oise et le cheminement préférentiels des courants. Ces impacts sont respectivement réduits via la création d'un ouvrage de retour des eaux dans le chemin de service et via des mesures de type ouvrage de décharge.

Enfin pour les zones d'expansion et de laminages des crues, on observe :

- au droit du secteur 1, une diminution de l'extension de la zone inondable principale sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, Thourotte et Longueil-Annel,
- la boucle de St Croix continue à être inondée ainsi que les boucles du Muid et des Ageux,
- en aval du secteur 1, aucune augmentation de la zone inondable.

Le bassin des Muids de l'Arc qui contribue à la compensation hydraulique des remblais de protection a été intégré à la modélisation hydralique et ne sera pas modifié par le projet. Concernant son fonctionnement, la réduction du niveau des crues ne devrait pas impacter sont fonctionnement. L'ensemble des impacts et mesures présentés précédemment sont repris en détail dans le chapitre 6.7.1.5 de la pièce C1.

- **Les affluents de l'Oise de rive droite sous le Canal latéral**

Les affluents de l'Oise ont été étudiés dans le cadre de leurs rétablissements sous le canal Seine-Nord Europe.

Le modèle mathématique a intégré les conditions futures (Canal élargi, berges rehaussées). Les niveaux d'eau des cours d'eau ont été calculés avec les mêmes hypothèses que dans l'état initial, mais avec une cote du débit de plein bord correspondant à l'Oise future (notamment avec les dérivations).

Le tableau suivant fournit les dimensions des ouvrages et les incidences sur les niveaux :

	Dimensions ouvrage	Crue décennale		Crue centennale	
		Incidences amont en m	Incidences aval (Oise) en m	Incidences amont en m	Incidences aval (Oise) en m
Siphon de la Divette	2 Ø 1200 mm	- 0,01	- 0,02	- 0,11	0,00
Siphon de Belle-Anne	900 x 1200 mm	0,06	- 0,02	0,53	- 0,01
Siphon du Lannois	Ø 700 mm	- 0,03	0,00	0,10	0,02
Siphon du Moulin	Ø 600 mm	0,04	0,04	0,43	0,06
Siphon de Ribécourt	Ø 1200 mm	- 0,39	- 0,04	0,12	0,00
Siphon du Moulinet	Ø 800 mm + Ø 500 mm	- 0,11	0,03	- 0,61	0,32
Siphon du Matz	3 1100 x 1800 mm	- 1,78	- 1,72	- 1,84	- 1,78
Siphon de Longueil-Annel	Ø 600 mm	- 0,56	- 0,79	- 0,45	- 0,72

Tableau 7 : Conditions futures d'écoulement au droit des siphons dans la vallée de l'Oise

Les dimensions des ouvrages sont inchangées, à l'exception du siphon du Moulinet, pour lequel une buse supplémentaire de diamètre 500 mm est nécessaire, pour limiter l'exhaussement du niveau d'eau amont lié à l'exhaussement des berges du canal.

En crue centennale, l'incidence maxi en amont est de + 53 cm, pour le siphon de Belle-Anne. En fait cette incidence est compatible avec l'environnement amont, d'autant plus que le niveau amont demeure inférieur à celui généré par une crue centennale de l'Oise.

Les cas des siphons du Matz et de Longueil-Annel sont particuliers car ils sont situés sous l'actuel canal latéral sur un tronçon non concerné par l'élargissement. Le Canal et les siphons demeurent

inchangés alors que le niveau en aval sera abaissé du fait du prolongement vers l'amont du bief de Venette.

Dans ces hypothèses le niveau d'une crue centennale sur le Matz serait abaissé de 1,84 m et celui en amont du siphon de Longueil-Annel de 0,45 m.

L'élargissement du Canal n'implique pas de réseaux d'assainissement particuliers, seuls les fossés existants sont reconstitués. Les trois quais projetés seront munis d'un réseau d'assainissement spécifique dont le point de rejet sera contrôlé par un bassin multifonctions de 300 m³ et régulant le débit à 5 l/s. Ces bassins, calculés pour un temps de retour de 100 ans, suppriment toute incidence du projet sur les débits rejetés.

Le fonctionnement du bassin multifonctions et les trois quais projetés sont décrits de façon détaillée dans le chapitre 3.3.3.1 de la pièce C1 (p.62).

Globalement, les incidences quantitatives du projet vis-à-vis des affluents rive droite de l'Oise sont positives par rapport à l'état actuel.

La Mève, affluent de la Verse

- Rétalissement de la Mève

Actuellement, la Mève (nommée Fossé des Fonds localement) transite dans un siphon Ø 1000 sous l'actuel canal du Nord.

A l'état projet, il est prévu 2 ouvrages de type aqueduc pour rétablir la Mève (ou Fossé des Fonds) sous le projet permettant un écoulement à surface libre (facilitant l'entretien) :

- l'ouvrage sous le CSNE, situé environ 70 m en aval de l'ouvrage actuel qui sera détruit,
- l'ouvrage sous le canal du Nord dérivé, 250 m en aval sur le cours de la Mève.

Ces ouvrages auront les caractéristiques suivantes :

- cadres 2 x 2 m
- abaissement du profil en long du fossé.
- radier enterré pour reconstituer un lit naturel dans les ouvrages ;

Un siphon sera également mis en place sous le Canal du Nord dérivé afin de rétablir un petit bassin versant.

De plus, il est prévu la création d'une digue en aval pour reconstituer la capacité de stockage, avec une évacuation par un Ø 500. Cet aménagement vise à conserver, voire à améliorer, autant que faire se peut, les capacités de stockage existantes conduisant à un écrêtement des débits.

L'ensemble de cet aménagement est reporté sur le plan ci-après et le profil en long de la crue centennale sur la figure ci-dessous :

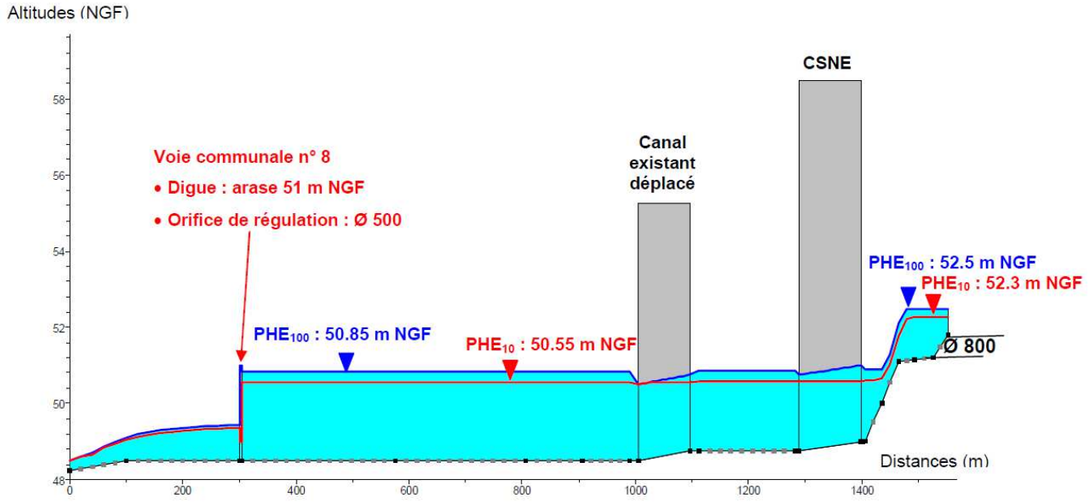


Figure 25 : Lignes d'eau de la Mève (Etat projet compensé)

Du point de vue hydraulique l'aménagement améliore doublement la situation actuelle :

- Vis-à-vis de l'amont : le niveau de la crue centennale est abaissé d'un mètre (cote 52,50 au lieu de 53,50), mettant ainsi hors d'eau le village de Catigny, au moins en ce qui concerne l'influence de l'aval ;
- Vis-à-vis de l'aval : le stockage initial de 51 000 m³ est plus que reconstitué puisque porté à 74 000 m³ (+ 45 %). De ce fait les volumes perdus, notamment du fait des remblais des infrastructures, sont largement reconstitués. Ainsi le débit de pointe délivré en aval est de 0,65 m³/s, au lieu du débit actuel de 1,6 m³/s (débit naturellement écrêté).

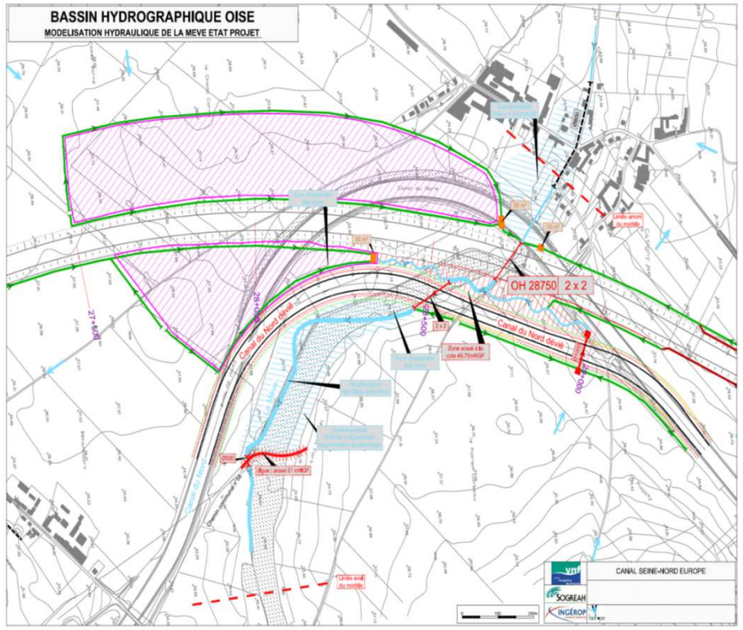


Figure 26 : Modélisation de la Mève – Etat projet

- Rétablissement des autres écoulements

Des aqueducs, à surface libre, ou des siphons, en charge, de diamètre minimum 1200 mm (voir les coupes-types au verso) rétablissent ces écoulements.

Des bassins de décantation sont situés en amont des ouvrages pour limiter le risque d'obstruction de ceux-ci par des coulées de boue.

Un écrêtement a systématiquement été pris en compte pour protéger l'aval. La seule exception est constituée par l'ouvrage 29870, situé sur une vallée sèche, où aucun stockage n'est possible.

Le taux moyen d'écrêtement des débits centennaux est de 50 % environ (47 % exactement).

1.4.1.2 La Somme

Contrairement au cas de l'Oise traité précédemment, le problème de l'impact du canal Seine-Nord sur les crues de la Somme est celui d'un franchissement quasi-perpendiculaire de la vallée comme le montre la figure ci-dessous.

Ce franchissement est prévu par un viaduc de 1 300 m de longueur. Les résultats des calculs d'exhaussement sont présentés ci-contre.

Rappel des conditions d'écoulement d'état initial

Le franchissement de la Somme ne constitue pas à proprement parler le franchissement d'un lit mineur mais celui d'un étang de 200 m de largeur environ.

Les conditions d'écoulement dans cet étang sont régulées par des vannages et des ponts situés sous la route reliant Cléry-sur-Somme à Omiécourt-les-Cléry. Lors de la crue exceptionnelle de 2001 les niveaux n'ont pratiquement pas débordé de l'étang.

Les conditions en limite amont de la zone d'étude sont fournies par l'écoulement dans le siphon des Halles situé sous l'actuel canal du Nord. Les caractéristiques du siphon ont limité à 24,5 m³/s son débit lors de la crue exceptionnelle de 2001.

Pour 24,5 m³/s les vitesses d'écoulement sont très faibles, ce qui explique que l'on observe un alluvionnement sous forme d'îles dans la partie centrale de l'étang (voir photo ci-après).

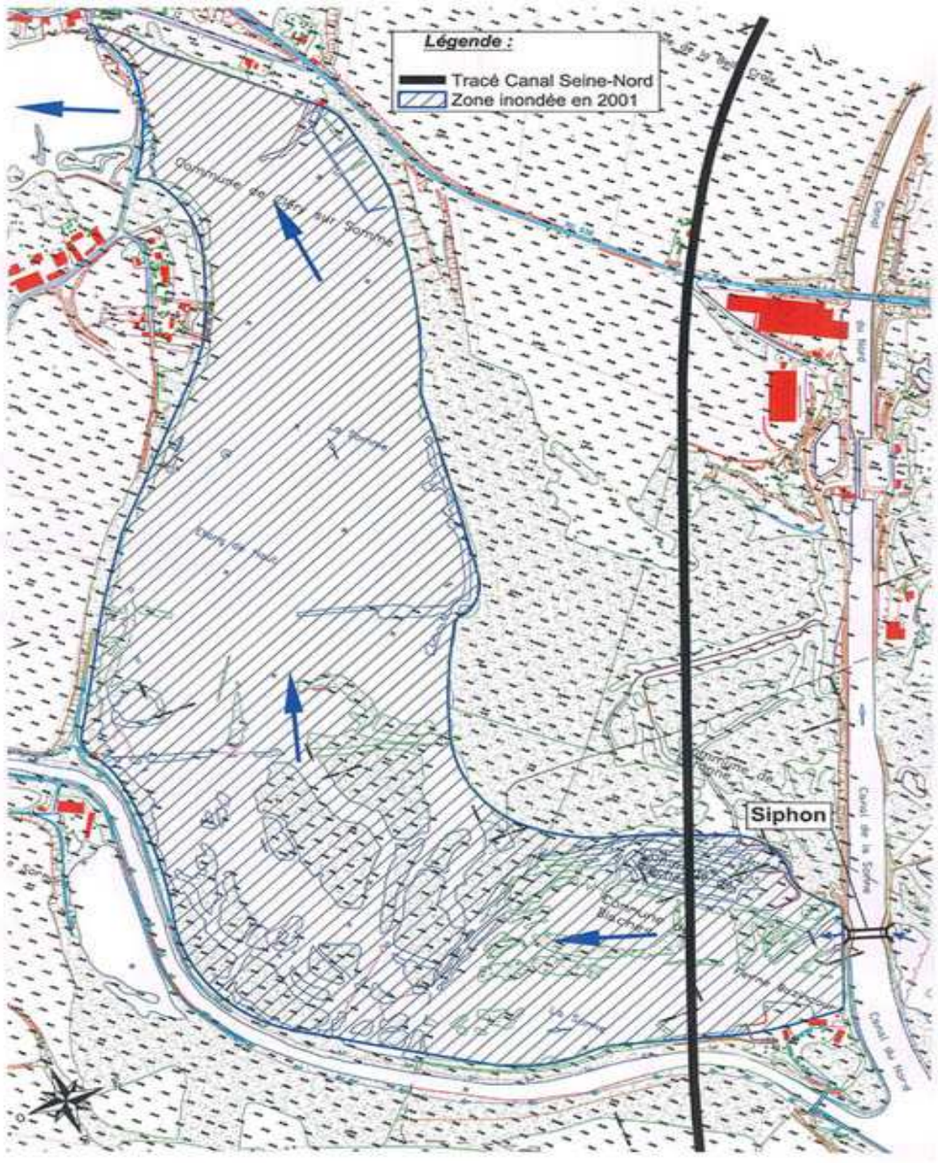


Figure 27 : Franchissement de la vallée de la Somme (Source : Ingerop)

Photo 2 : Passage en siphon de la Somme sous le canal du Nord (Source : Ingerop)

Enfin, aucune habitation n'étant directement située en zone inondable, ce secteur est dépourvu d'enjeux.

- **Impacts du viaduc sur la Somme**

Seules les piles du viaduc sont susceptibles de constituer un obstacle à l'écoulement de la Somme. Ces piles auront une largeur d'environ 5 m. Les travées entre chaque axe de pile s'élèvent à environ 40 m ce qui porte le nombre de piles à environ 33 piles. Le remous d'exhaussement a été calculé à l'aide de la méthode de Bradley (« Hydraulics of bridge waterways - US Department of transportation/Federal Highway Administration - Revised March 1978 ») et s'élève à 0,0000069 m. L'impact du canal sur l'écoulement des crues de la Somme est quasiment nul.

Au niveau de la lame d'eau, les ingénieurs du bureau d'études INGEROP estiment les modifications du niveau a une valeur comprise entre 1 mm et 1 cm au maximum sur l'ensemble du bief amont de Cléry-sur-Somme (Alain Limandat, com. pers. 2006). Pour eux, il n'existe pas d'enjeux du point de vu hydraulique. Ainsi, les incidences de ce projet sur le fonctionnement hydrologique peuvent être considérées comme négligeables au vu des simulations du modèle hydraulique, réalisés par les bureaux d'études en charge de la faisabilité de ce pont-canal (INGEROP, Coyne et Bellier).

Il est important de préciser que l'étude réalisée en 2006 n'intègre pas les modifications sur l'ouvrage réalisées lors de l'APSM (voir pièce 1). Ces modifications seront prises en compte

dans la modélisation hydraulique qui sera réalisée dans le cadre des études d'avant-projet et projet. Les résultats de cette modélisation seront présentés dans le DAE des secteurs 2, 3 et 4. Toutefois, considérant que les modifications restent marginales et que l'augmentation du nombre de fûts par pile n'est pas de nature à augmenter l'impact sur la ligne d'eau, il est très peu probable que ces modifications aient des conséquences sur les milieux naturels.

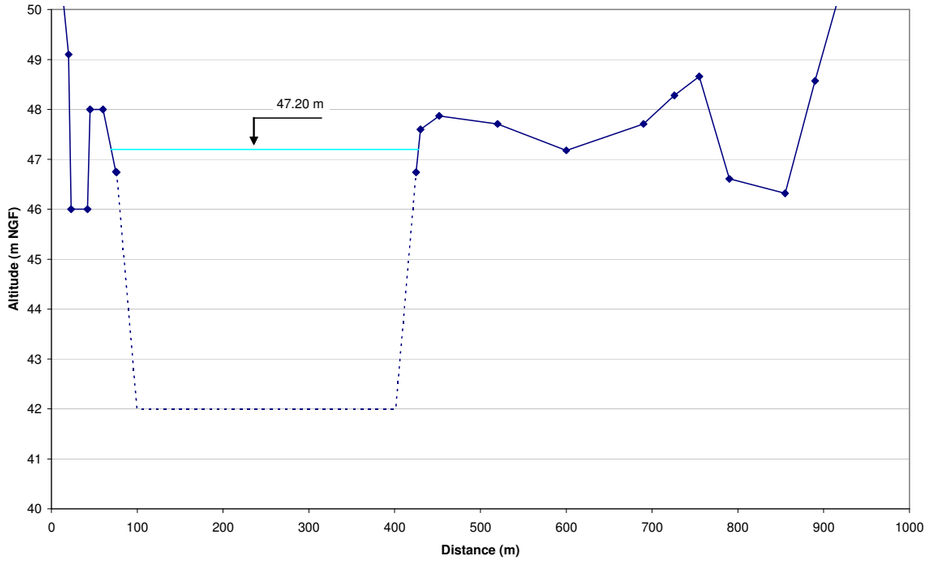


Figure 28 : Profil en travers de la Somme au franchissement (Source : Ingerop)

1.4.1.3 La Tortille : cours d'eau en partie restauré

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 récréer 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.

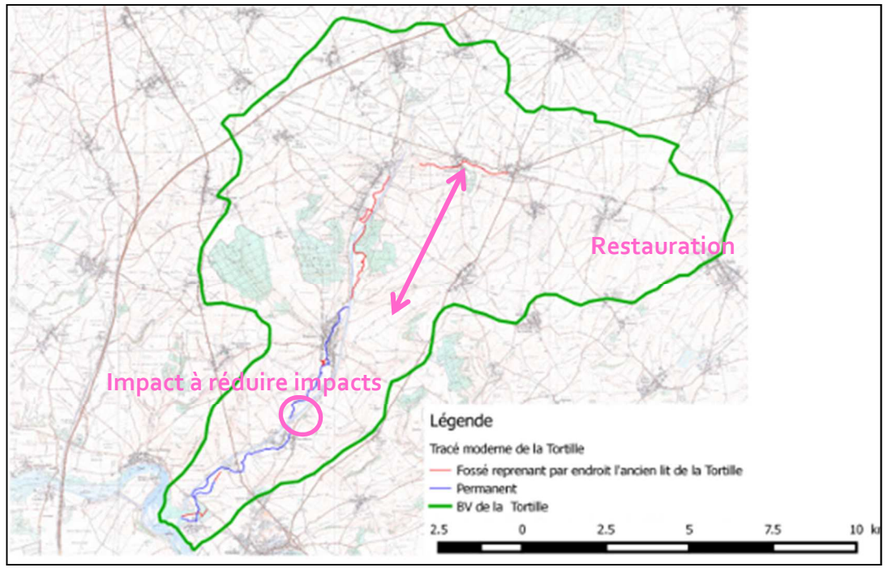


Figure 29 : Positionnement des différents types d'action

Entre Moislains et Allaines, le canal Seine-Nord Europe porte emprise sur le cours d'eau et nécessite un rétablissement par un ouvrage hydraulique. Cet aspect plutôt négatif (effet sur la luminosité) implique des mesures de réduction.

Choix du tracé

Deux scénarios de restauration physique ont été étudiés :

- restauration de la Tortille dans son lit « d'origine » (tracé du 19ème siècle)
- restauration dans les emprises du canal du Nord

- Une restauration impossible dans le linéaire historique

Champalbert expertise a recherché quelles seraient les modalités de restauration selon le linéaire historique (scénario appelé « scénario 1 »).

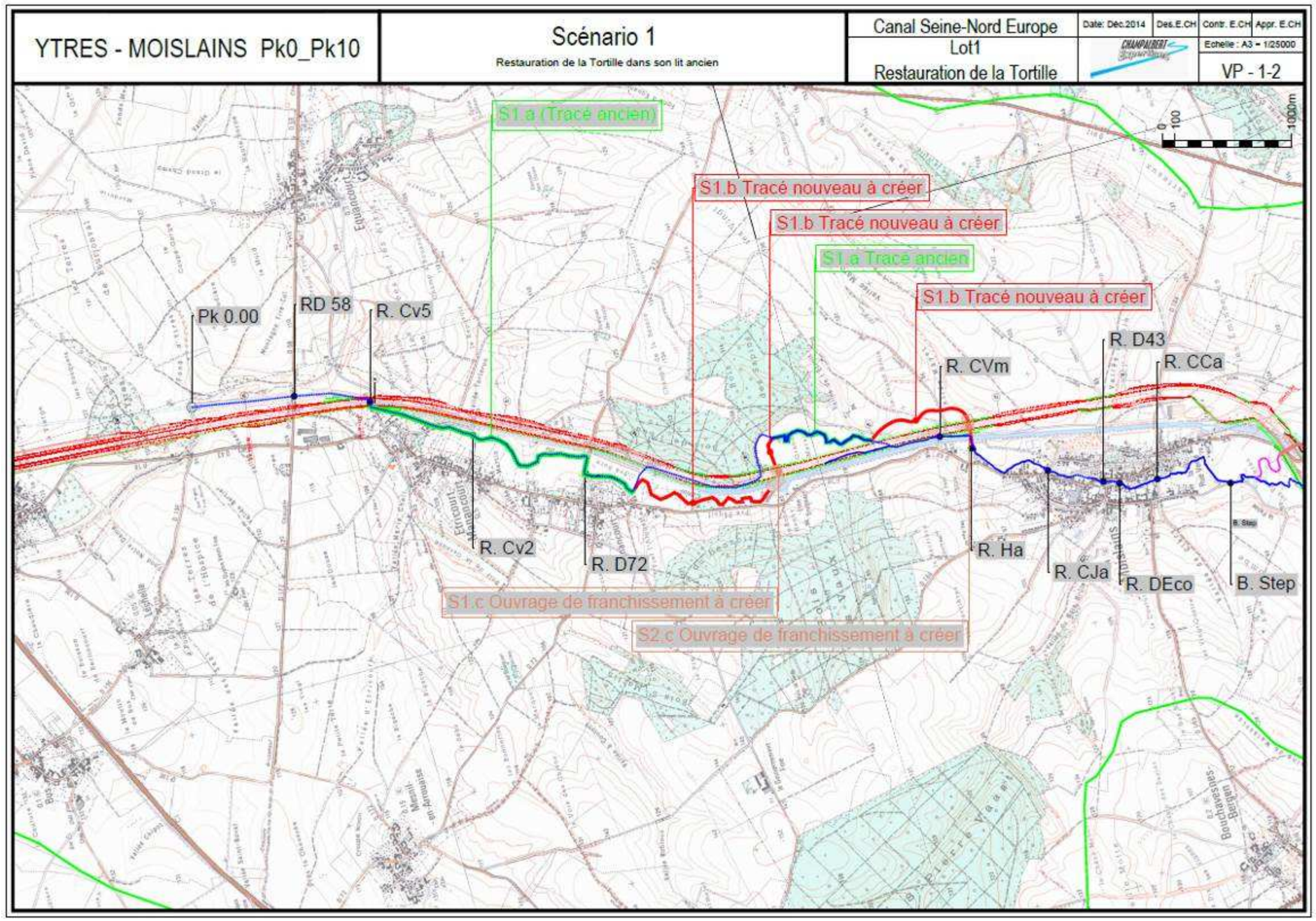
Toutefois, il est apparu rapidement que la restauration dans le linéaire historique du 19ème siècle n'est plus vraiment possible, et même plus opportune pour plusieurs raisons.

La principale raison est que, l'ancien linéaire va se trouver perché par rapport au canal Seine-Nord Europe, comme il l'était par rapport au CdN comme le montre le profil en long. En effet, la côte de cet ancien lit mineur à Etricourt Manacourt, au droit du croisement avec le Chemin vicinal 5 (Cv5), est de 89 NGF. Cette cote est au-dessus du NNN du canal Seine-Nord Europe (85,60 NGF). Il n'est donc pas possible de l'alimenter en eaux.

De plus, la réutilisation de l'ancien lit dans le site du Grand Marais nécessiterait l'aménagement de 2 ouvrages de rétablissement hydraulique.

Enfin la restitution du lit historique nécessiterait des acquisitions foncières à l'amiable importantes alors même que le prélèvement des terres agricoles dues au projet est élevé.

NB : Historiquement, en plus de la source d'Etricourt Manacourt, plusieurs sources temporaires alimentaient la Tortille plus en amont, sur les communes d'Equancourt et de Fins. Ces sources ne sont plus actives depuis longtemps. La vallée est aujourd'hui occupée par un talweg sec drainant les eaux de ruissellement lors des orages. La côte altimétrique de ces sources est nettement supérieure à la côte estimée de rehaussement maximum de la nappe (voir chapitre hydrogéologie), il n'est pas possible de les réactiver.


YTRES - MOISLAINS Pk0_Pk10
Scénario 1
Restauration de la Tortille dans son lit ancien
Canal Seine-Nord Europe
Lot1
Restauration de la Tortille
Date: Déc.2014
Des.E.CH
Contr. E.CH
Appr. E.CH
Echelle : A3 = 1/25000
VP - 1-2
0
100
1000m
S1.a (Tracé ancien)
S1.b Tracé nouveau à créer
S1.b Tracé nouveau à créer
S1.a Tracé ancien
S1.b Tracé nouveau à créer
Pk 0.00
RD 58
R. Cv5
R. Cv2
R. D72
R. CVm
R. D43
R. CCa
R. Ha
R. CJa
R. DEco
B. Step
S1.c Ouvrage de franchissement à créer
S2.c Ouvrage de franchissement à créer

YTRES - MOISLAINS Pk0_Pk10
Scénario 1
Restauration de la Tortille dans l'emprise du Canal du Nord
Profil en long
Canal Seine-Nord Europe
Lot1
Restauration de la Tortille
Date: Déc.2014
Des.E.CH
Contr. E.CH
Appr. E.CH
Echelle : A3 – 1/25000
PL - S1
SOUTERRAIN DE RUYAULCOURT
R. D58
R. CV 5
R. CV 2
R. D 72
R. C Vm
R. Ha
R. C Ja
R. D 43
R. D Eco
R. C Ca
B Step
85.60 Niveau normal de navigation CS
81.10 Plafond du CSNE
80.20 Niveau normal de navigation CN
76.22 Plafond du CN
S1.a Tracé ancien
S1.a Tracé ancien
S1.b Tracé nouveau à créer
Sa.c Ouvrage de franchissement à créer
S1.b Tracé nouveau à créer
S1.b Tracé nouveau à créer
Sa.c Ouvrage de franchissement à créer
S1.b Tracé nouveau à créer
90
80
70
60
50
Distances
0.000 1452 1482 1748 2113 2331 2789 3074 3490 3584 3784 4167 5547 5547 6628 7674 8164 8384 9591
Altitudes
80.22 88.00 87.00 86.00 86.00 85.50 85.00 83.00 82.33 81.98 81.66 78.60 78.00 77.05 77.08 76.25 75.77 75.67 74.31 73.36 71.86 69.92
Altitudes Terrain Naturel
89.00 88.00 87.00 87.00 86.50 86.00 84.00 83.23 82.98 82.00 84.00 82.00 82.00 80.00 81.00 81.00 78.95 78.05 78.08 80.70 78.35 78.00 78.00 76.00 75.77 75.67 74.31 73.36 71.86 69.92

- Plusieurs choix de scénario dans les emprises du canal du Nord

Les éléments précédents ont conduit à étudier plutôt des variantes réutilisant le canal du Nord à partir d'Etricourt-Manancourt. La nouvelle source de la Tortille serait alors positionnée à l'endroit où le canal Seine-Nord Europe traverse l'ancien canal du Nord, c'est-à-dire à proximité du Cv5 (Chemin Viscinal 5).

Le raccordement à la Tortille actuelle (sur la commune de Moislains en aval du siphon sous le canal du Nord) restant dans tous les cas à la côte 75.77 m NGF.

5 sous-scénarii ont été proposés à partir de ces 2 points caractéristiques de la vallée :

- la cote d'alimentation au niveau du RCV5,
- la cote de passage au niveau du bassin de virement (située encore plus en aval à 3872 ml du siphon mentionné ci-avant).

Scénarii	Caractéristiques
Scénario a	Cote alimentation amont : 80.22 m NGF (canal du Nord actuel) Cote bassin de virement : 77.20 m NGF Pente moyenne : 0.78 ‰
Scénario b	Cote alimentation amont : 82.00 m NGF (canal du Nord actuel) Cote bassin de virement : 77.78 m NGF Pente moyenne : 1.1 ‰
Scénario c	Cote alimentation amont : 83.00 m NGF (canal du Nord actuel) Cote bassin de virement : 78.10 m NGF Pente moyenne : 1.26 ‰
Scénario d	Cote alimentation amont : 85.60 m NGF (canal du Nord actuel) Cote bassin de virement : 78.94 m NGF Pente moyenne : 1.72 ‰
Scénario e	Cote alimentation amont : 85.60 m NGF (canal du Nord actuel) Cote bassin de virement : 78.00 m NGF Pente moyenne secteur amont : 1.96 ‰ Pente moyenne secteur aval : 1.24 ‰

Par rapport à la restauration du lit historique (scenario 1), cette gamme de scénario présente les avantages suivants :

- emprise foncière totalement maîtrisée => pas de coût foncier et pas de modification au regard de l'étude d'impact et de l'enquête publique,
- pas d'ouvrage, moins de risque de discontinuité et coûts optimisés,
- pente ajustable en fonction des débits et de la capacité à remblayer le lit.

Par contre, l'emprise de restauration et la pente sont plus faibles que dans le 1er scénario ce qui limite le potentiel de méandrement et de diversification du lit mineur.

Les scenarii 2d et 2e posent des problèmes importants qui rapidement ont été jugés rédhibitoires :

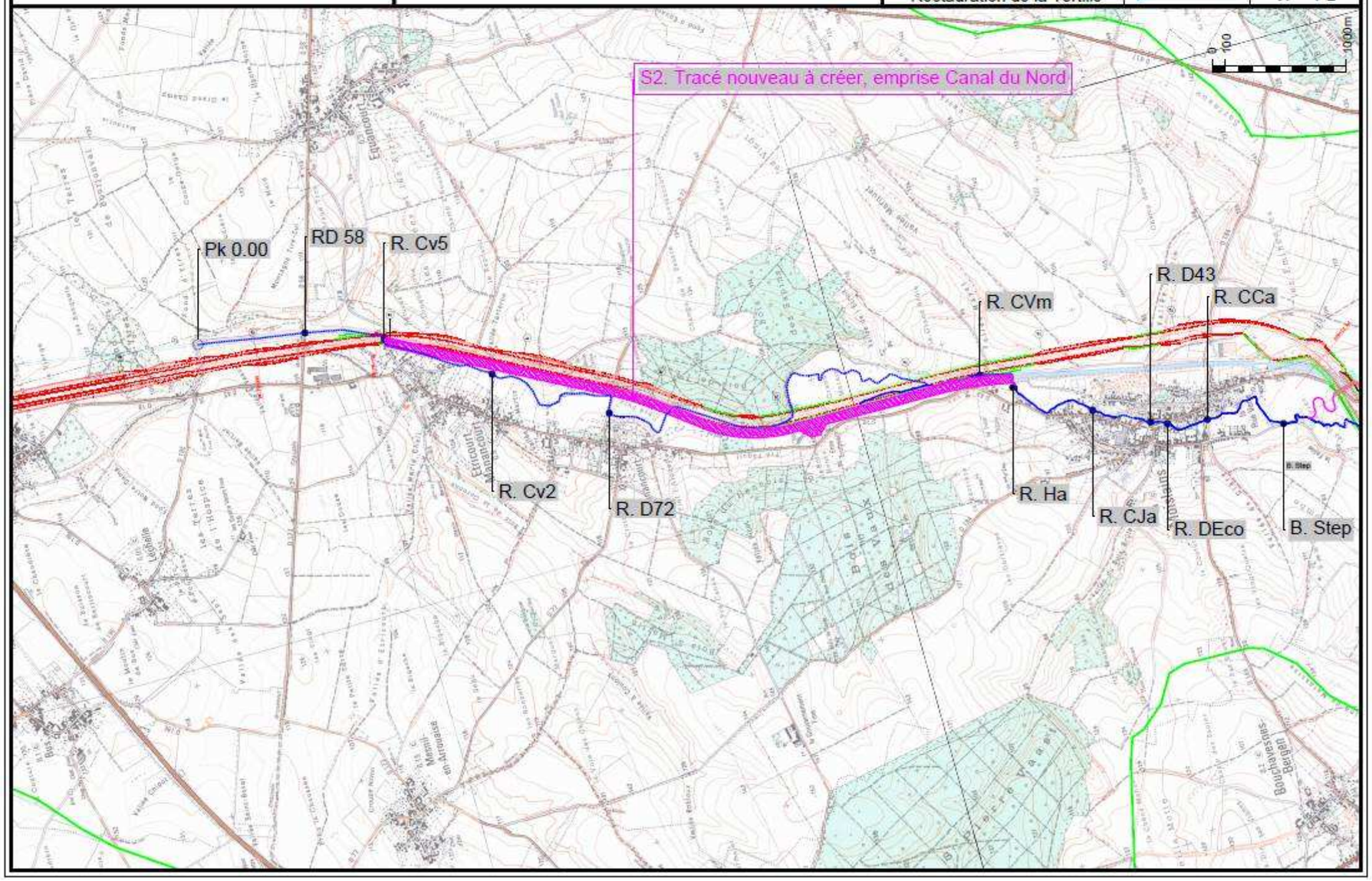
- interférence hydraulique avec le canal Seine-Nord Europe : le fait d'avoir une source au NNN du canal Seine-Nord Europe implique des problèmes importants de conception de ce dernier,
- problème d'alimentation en eau de la Tortille : les premières évaluations de débit issues des eaux souterraines (en lien avec la modélisation hydrogéologique détaillée ci-après) ont rapidement conclu qu'il était difficilement envisageable que la Tortille ait une gamme de débit suffisante.

C'est pourquoi, seuls les scénarii 2a, 2b et 2c ont été intégrés à la modélisation hydrogéologique. Les résultats ont amené à retenir le scénario 2C. Ce scénario présente également l'avantage d'avoir une pente suffisante pour créer des alternances de faciès localisées, contrairement aux scénarii 2a et 2b.

YTRES - MOISLAINS Pk0_Pk10

Scénario 2
Restauration de la Tortille dans l'emprise du Canal du Nord

Canal Seine-Nord Europe	Date: Déc.2014	Des.E.CH	Contr. E.CH	Appr. E.CH
Lot1			Echelle : A3 = 1/25000	
Restauration de la Tortille			VP - 1-2	



Estimation des débits de la Tortille

L'aménagement du canal du Nord (CdN) dans la vallée de la Tortille, a modifié son tracé initial et son fonctionnement hydrologique et hydraulique. Le projet du canal Seine-Nord va permettre de restaurer le régime hydrologique et hydraulique de la Tortille

- Estimation du débit moyen et du débit d'étiage

En situation courante, la Tortille sera essentiellement alimentée par la nappe de la Craie. Les résultats du modèle hydrogéologique présentés précédemment permettent d'estimer le débit moyen de la Tortille à 200 L/s environ, soit plus de double du débit moyen actuel. En situation d'étiage très sévère, le débit est estimé 77 L/s ; débit supérieur au débit d'étiage actuel. Pour rappel, le débit de la Tortille est actuellement régulé à 90 L/s en moyenne, avec des fluctuations comprises entre 60 et 120 L/s.

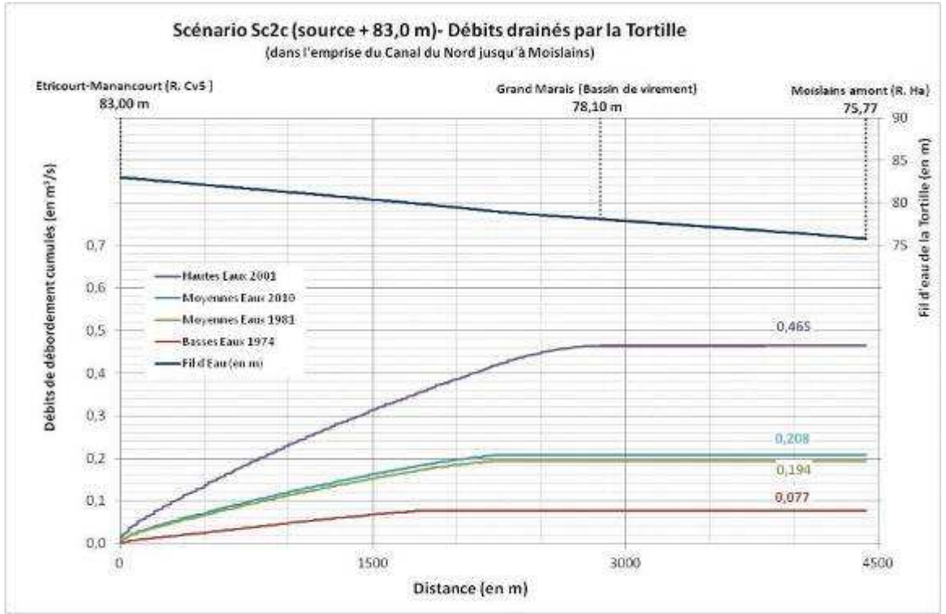


Figure 30 : Calcul des débits drainés par la Tortille pour le scénario 2C (ANTEA)

- Estimation des débits de crue

En situation de crue, les apports par ruissellement du bassin versant s'additionnent aux apports de nappe. Actuellement, 63 % de la surface du bassin est drainé par le canal du Nord. Les eaux de ruissellement participent donc peu à l'alimentation de la Tortille.

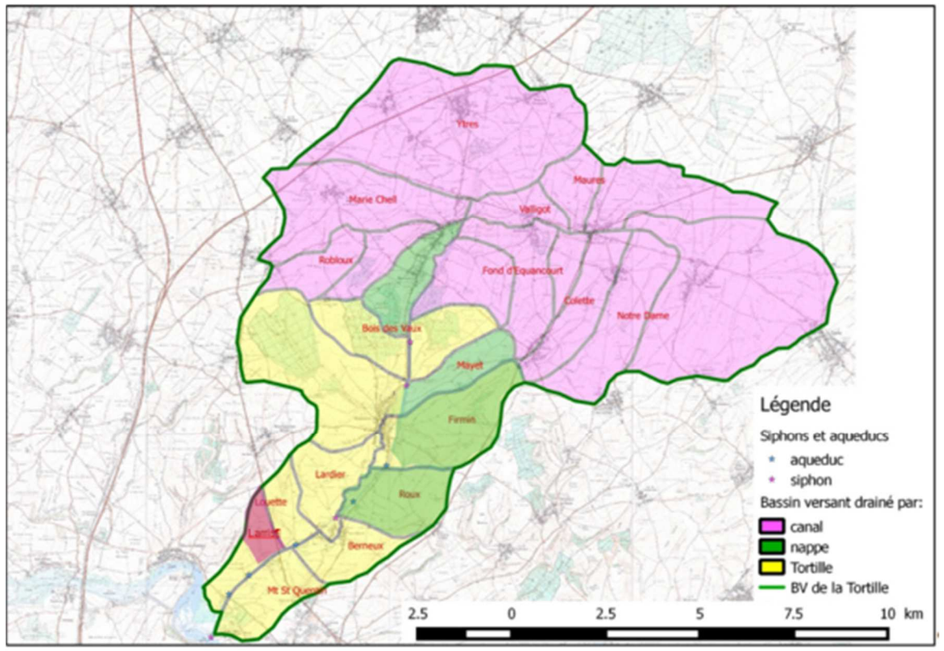


Figure 31 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille

Le présent chapitre résume les études menées par hydratec en 2015 pour établir les débits statistiques de crue « naturels ».

Le régime perturbé et l'absence de station hydrologique sur la Tortille ne permettent pas de construire et caler un modèle de type pluie-débit afin de caractériser les débits de crue de la Tortille. La méthodologie retenue est une approche « débit-débit » qui consiste à estimer les débits de la Tortille à partir des données des cours d'eau voisins.

- Choix des cours d'eau de référence

Les caractéristiques des stations de la Banque Hydro (cf. figure 11-) situées à proximité sont récapitulées ci-après :

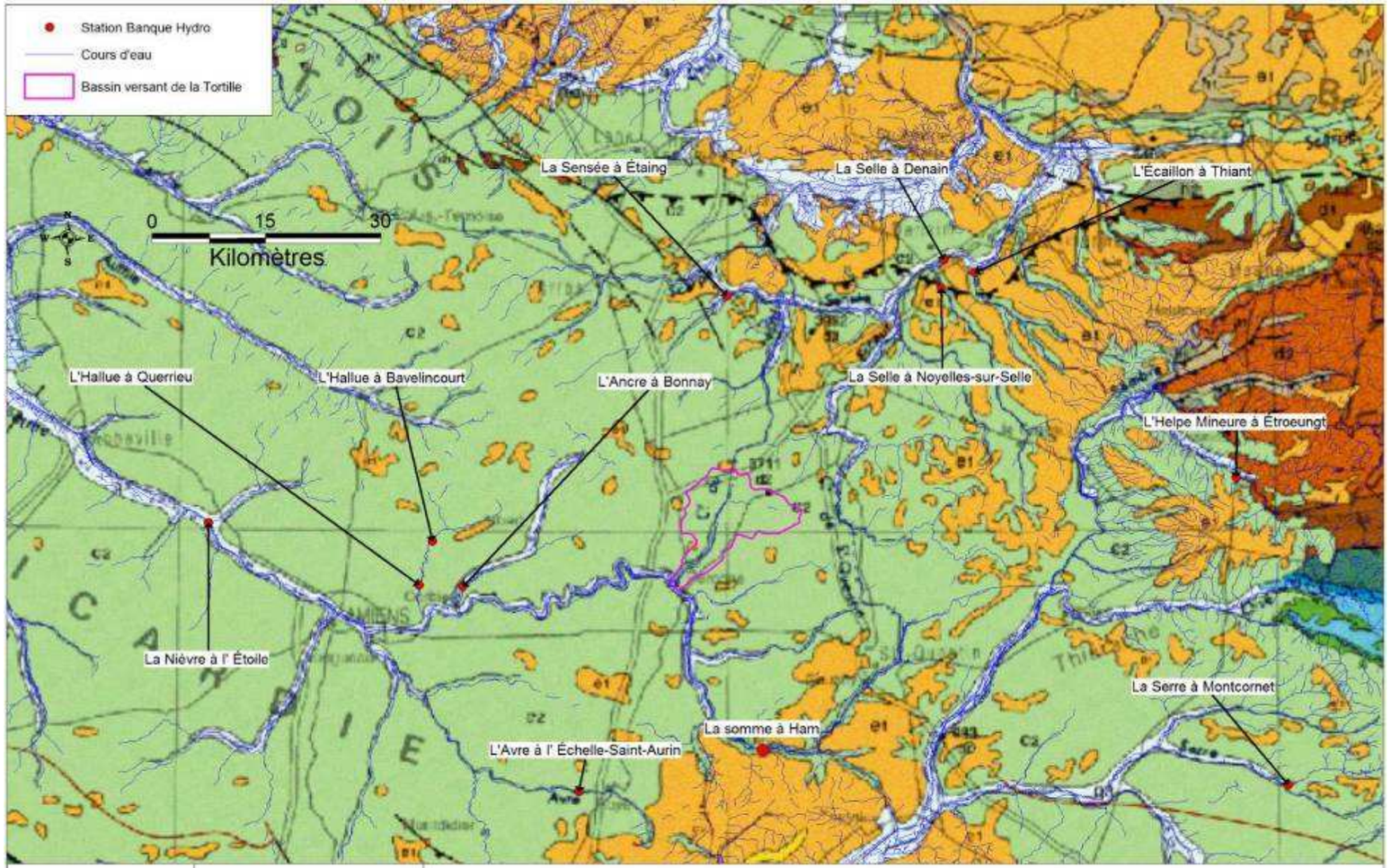
Nom de la Station Banque Hydro	*Date d'ouverture*	*Date de fermeture*	*Superficie de bassin versant contrôlé en km2*	*Débit spécifique 10 ans en l/s/km2*
La Sensée à Étaing	1991	-	299	12
L'Avre à l' Échelle-Saint-Aurin	1980	2001	153	12
L'Hallue à Querrieu	2002	-	195	14
La somme à Ham	1993	-	390	14
L'Hallue à Bavelincourt	1976	-	115	18
La Nièvre à l' Étoile	1981	-	269	20
L'Ancre à Bonnay	2002	-	222	23
La Selle à Noyelles-sur-Selle	1963	1989	239	38
La Selle à Denain	1963	-	252	43
L'Écaillon à Thiant	1962	-	173	69
L'Helpe Mineure à Étroeungt	1963	-	175	260
La Serre à Montcornet	1999	-	114	320

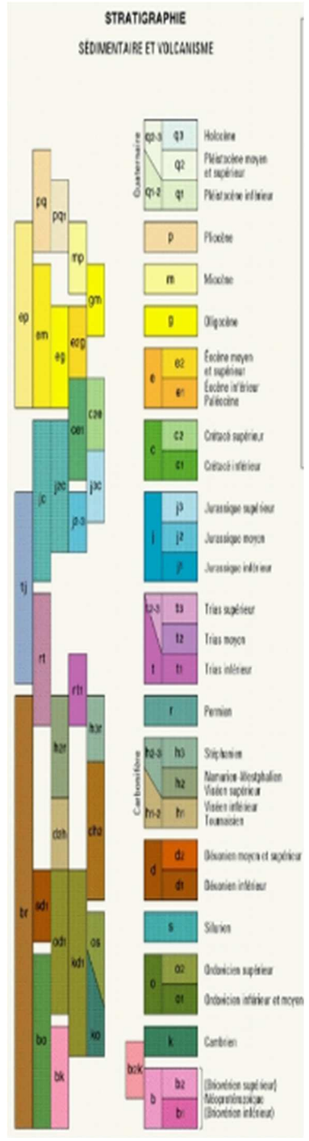
Les débits spécifiques de l'Ancre, de la Somme, de l'Hallue et de la Nièvre, qui sont des cours d'eau voisins de la Tortille, sont assez proches et compris entre 15 et 25 l/s/km². Ceci atteste d'une certaine homogénéité des caractéristiques hydrologiques de ces cours d'eau.

L'Avre et la Sensée ont des débits spécifiques faibles mais ils sont plus éloignés de la Tortille (et donc potentiellement moins représentatifs).

Les autres bassins versants ont des débits spécifiques plus importants caractérisant un comportement hydrologique différent.

Figure 32 : Stations Banque Hydro à proximité du bassin versant de la Tortille





La craie (en vert sur la figure 11) constitue le soubassement du bassin de la Tortille. Il en est de même pour les cours d'eau instrumentés suivants :

- l'Ancre à Bonnay
- l'Hallue à Bavelincourt,
- l'Hallue à Querrieu,
- la Nièvre à l'Etoile.

Ces trois cours d'eau, comme la Tortille, sont des affluents rive droite de la Somme. Le sens des écoulements de ces cours d'eau est identique : du nord vers le sud.

La géologie du bassin de la Somme à Ham est un peu déférente puisqu'elle est composée d'un mélange de craie (en vert sur la figure 11) et de sable ou calcaire (en jaune).

Il est à noter sur ces bassins versants une présence variable de matériaux alluvionnaires (en blanc sur la figure 11) :

- la Tortille et l'Hallue ont peu de matériaux alluvionnaires en fond de vallée,
- l'Ancre et la Nièvre ont d'importants matériaux alluvionnaires.

Les cartes au 1/25000ème font apparaître des zones de marais importantes sur l'Ancre et la Nièvre qui ne se retrouvent ni sur la Tortille, ni sur l'Hallue en amont de Bavelincourt.

Le bassin versant total de la Tortille, tout comme celui de l'Hallue à Bavelincourt, sont compris dans la même gamme d'altitude : 140 m NGF en amont et environ 50 m NGF à l'aval.

Les 3 bassins versants les plus proches de la Tortille (127 km²), pour lesquels des données hydrométriques sont disponibles, sont l'Hallue (115 km²), l'Ancre (222 km²) et la Nièvre (269 km²).

Compte tenu de la géologie des terrains, de la morphologie des cours d'eau et de l'analyse des hydrogrammes de crue, le comportement hydrologique de la Tortille semble proche de l'Hallue, de l'Ancre et de la Nivère. La surface de leur bassin versant s'élève respectivement à 115 km², 222 km² et 269 km². Ils disposent tous d'une chronique de données importante :

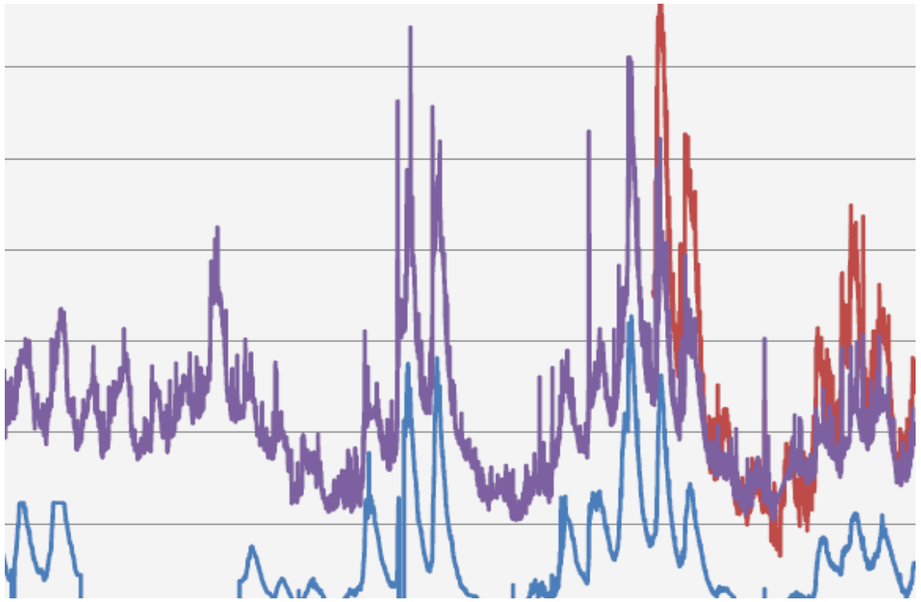


Figure 33 : Chronique des débits journaliers de l'Hallue, l'Ance et la Nièvre

La chronique de débits journaliers des 3 cours d'eau retenus, ramenés à un bassin versant de 127 km², est présentée ci-après :

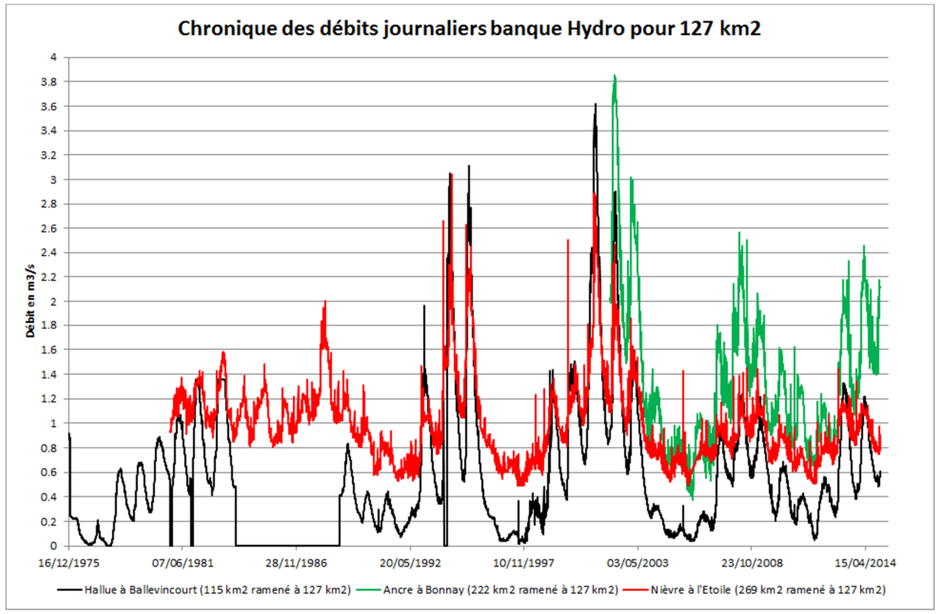


Figure 34 : Chronique des débits journaliers pour un bassin versant de 127 km²

Ces chroniques présentent toutes des périodes hautes eaux et de basses eaux.

L'étude de l'Ancre plus proche, et de la Nièvre plus en aval, qui présentent des variations en cas de pluies est une approche sécuritaire pour estimer des effets de ruissellement.

- Données statistiques de la Banque Hydro

Pour les 3 stations hydrométriques sélectionnées, la Banque Hydro donne les débits de crue suivants :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
2 ans	0.98	3.5	3.6
5 ans	1.6	4.4	4.8
10 ans	2.1	5.1	5.5

Tableau 8 : Débits de crue issus de la Banque Hydro (Gumbel)

- Ajustement statistique des débits maximaux instantanés

Pour chaque année, les débits maximaux instantanés de crue de l'Hallue, de l'Ancre et de la Nièvre ont été recueillis auprès de la Banque Hydro.

Par exemple, pour l'Hallue cet ajustement statistique sur ces débits a été réalisé par différentes lois comme présenté dans la figure suivante :

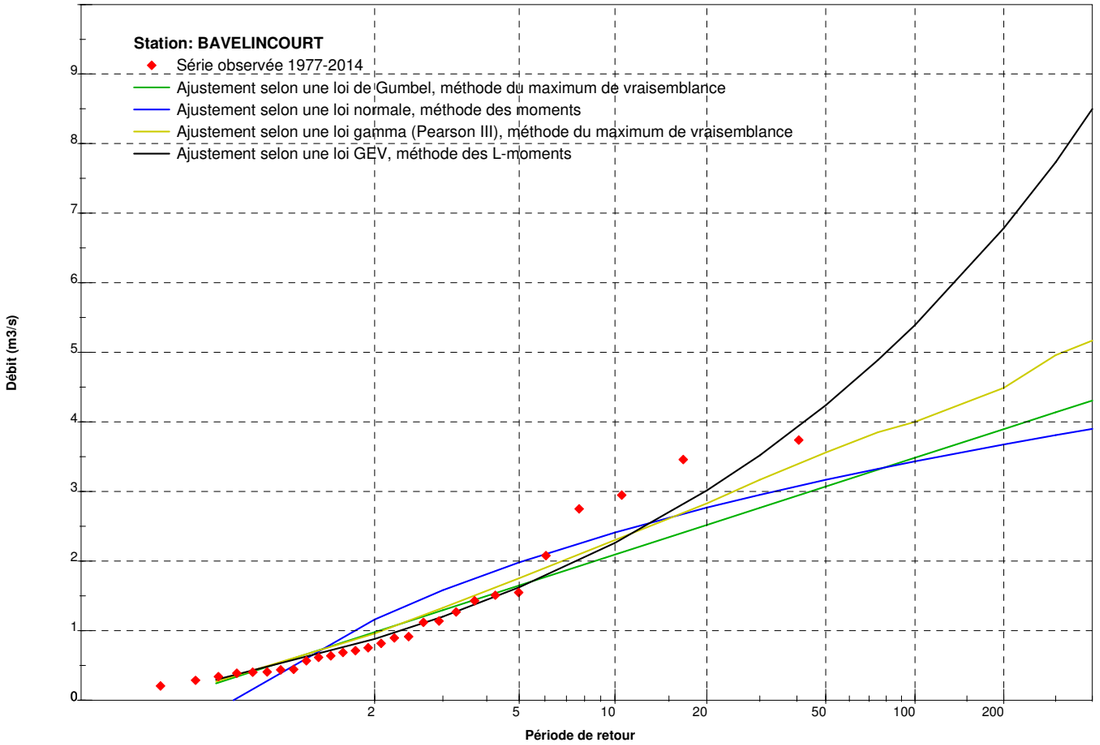


Figure 35 : Ajustement statistique des débits instantanés de l'Hallue à Bavelincourt

Ainsi dans cet exemple, l'ajustement par la loi GEV (Generalized Extreme Value) semble le plus cohérent. Cet ajustement et son intervalle de confiance à 85 % sont donnés graphiquement ci-après.

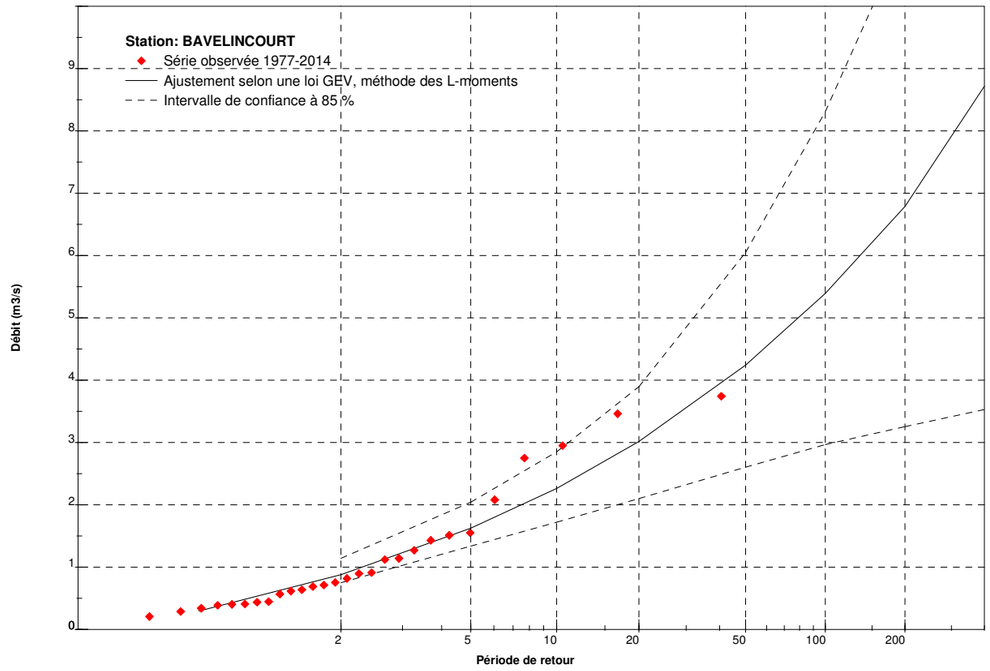


Figure 36 : Ajustement statistique des débits instantanés de l'Hallue à Bavelincourt par la loi GEV et intervalle de confiance à 85 %

Les valeurs de débits de crue obtenues avec l'ajustement statistique des débits maximaux instantanés par la loi GEV sont les suivantes :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt 115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
2 ans	0.9	3.5	3.5
5 ans	1.6	4.5	4.7
10 ans	2.3	5.0	5.8

Tableau 9 : Débits de crue estimés avec la loi GEV

On retrouve sensiblement les mêmes valeurs que celles de la Banque Hydro.

- Estimation du débit décennal par la méthode de Crupedix

La méthode CRUPEDIX est une méthode régionale de pré-détermination du débit de pointe à l'exutoire d'un bassin versant, publié par le CEMAGREF en 1980.

La méthode CRUDEPIX est applicable pour les bassins versants de surface comprise entre 10 et 2 000 km².

$$Q_{i10} = S^{0,8} \left(\frac{P_{j10}}{80}\right)^2 R$$

Avec :

- Qi10 : le débit de pointe décennal en m3/s,
- S : la surface du sous bassin versant en km²,
- Pj10 : pluie journalière décennale (mm),
- R : coefficient régional, 0,13 comme indiqué sur la carte ci-après.

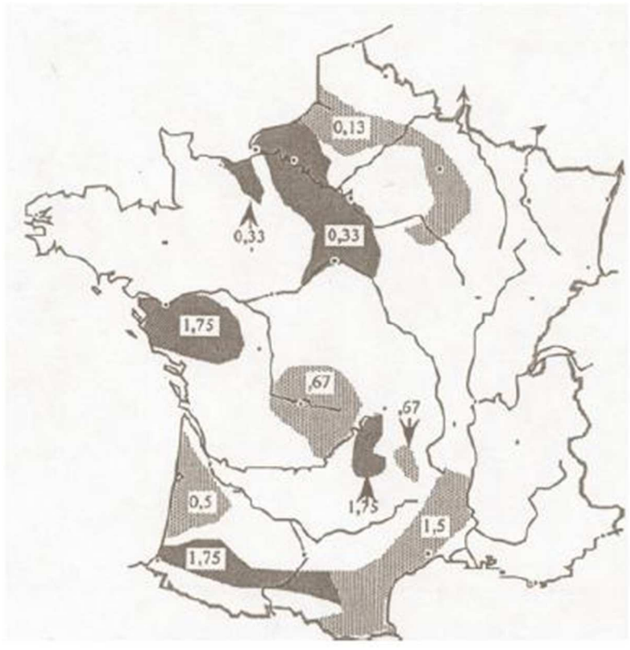


Figure 37 : Carte du coefficient régional pour la méthode Crupédix

La pluie journalière décennale est estimée à 50 mm.

Avec la méthode Crupérix, on obtient alors les débits décennaux suivants :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
10 ans (Crupedix)	2.26	3.83	4.46
10 ans (GEV)	2.3	5.0	5.8

Tableau 10 : Débits décennaux par Crupedix

Pour l'Hallue, on obtient un débit décennal de 2.26 m³/s, ce qui est cohérent avec la valeur trouvée précédemment avec la loi GEV.

Pour l'Ancre et la Nièvre, le débit décennal estimé par Crupedix s'avère plus faible que celui calculé par GEV. Pour retrouver les mêmes résultats, il faut considérer un coefficient régional de 0.17.

Ceci confirme encore le comportement type nappe du bassin versant des 3 cours d'eau étudiés, avec des coefficients de ruissellement très faibles.

- Estimation du débit décennal par la méthode Socose

Cette méthode est le résultat d'une synthèse menée à partir de l'observation de 5 000 crues sur 194 bassins versants de 2 à 200 km². Elle utilise un modèle simple de transformation de la pluie en débit.

Elle s'intéresse à deux variables pour décrire la crue : le débit instantané maximal annuel décennal et la durée caractéristique de crue Ds du bassin versant.

Les données nécessaires sont les suivantes : la superficie S du bassin (km²), la longueur du chemin hydraulique le plus long (km), la pluie journalière maximale annuelle décennale (50mm) et la pluie moyenne annuelle (600mm).

Le paramètre J correspondant à l'infiltration maximale possible du SCS a été calé à 182 mm.

On obtient les débits décennaux suivants :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
10 ans (SOCOSE)	2.28	4.73	5.78
10 ans (GEV)	2.3	5.0	5.8

Tableau 11 : Débits décennaux par Socose

On retrouve sensiblement les mêmes valeurs qu'avec la loi GEV.

- Estimation du débit centennal

Usuellement, pour évaluer les débits statistiques des périodes de retour rares, on utilise la méthode du Gradex. Pour les bassins versants de type 'nappe' comme c'est notre cas, cette méthode n'est pas applicable.

La loi GEV donne les débits centennaux suivants :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
2 ans	0.9	3.5	3.5
5 ans	1.6	4.5	4.7
10 ans	2.3	5.0	5.8
100 ans	5.4	6.5	11

Tableau 12 : Débits centennaux par la loi GEV

Compte tenu de la taille de l'échantillon (28 valeurs pour l'Hallue, 12 valeurs pour l'Ancre, 33 valeurs pour la Nièvre), les statistiques de débits pour la période de retour centennale sont à prendre avec précaution.

A défaut de statistiques climatiques, il est usuel de multiplier le débit décennal par 2 afin d'obtenir un ordre de grandeur du débit centennal. On obtient alors les valeurs suivantes :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
10 ans	2.3	5.0	5.8
100 ans	4.6	10	11.6

Tableau 13 : Débits centennaux à partir des débits décennaux

- Bilan

Pour aller dans le sens de la sécurité, Hydratec a retenu les valeurs suivantes :

Période de retour	L'Hallue à Bavelincourt (115 km²)	L'Ancre à Bonnay (222 km²)	La Nièvre à l'Etoile (269 km²)
2 ans	0.9	3.5	3.5
5 ans	1.6	4.5	4.7
10 ans	2.3	5.0	5.8
100 ans	5.4	10	11.6

Tableau 14 : Débits statistiques de crue retenus

- Estimation du coefficient de Myer

Le bassin versant total de la Tortille a une superficie de 127 km².

Pour estimer les débits de crue d'un bassin versant non jaugé à partir de ceux d'un bassin jaugé, on utilise le plus souvent la formule de Myer.

Le coefficient de Myer va être estimé à partir des données de crue disponibles sur l'Hallue à Bavelincourt (115 km²) et sur l'Hallue à Querrieu (195 km²). Des données à ces stations sont disponibles conjointement sur la période 2002-2014. 2 crues se sont produites durant cette période : en mars 2002 (crue 10 à 20 ans à Bavelincourt) et février 2003 (crue de période de retour environ 5 ans à Bavelincourt). Les hydrogrammes mesurés (source Banque Hydro) à Bavelincourt et Querrieu et la reconstitution par la formule de Myer, pour ces 2 crues, sont donnés ci-après.

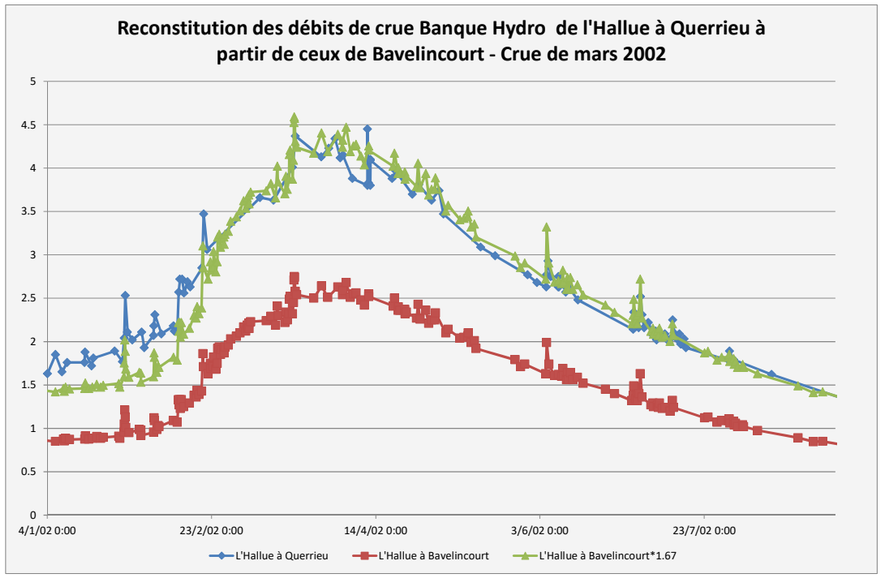


Figure 38 : Hydrogrammes mesurés et reconstitués sur l'Hallue – crue de mars 2002

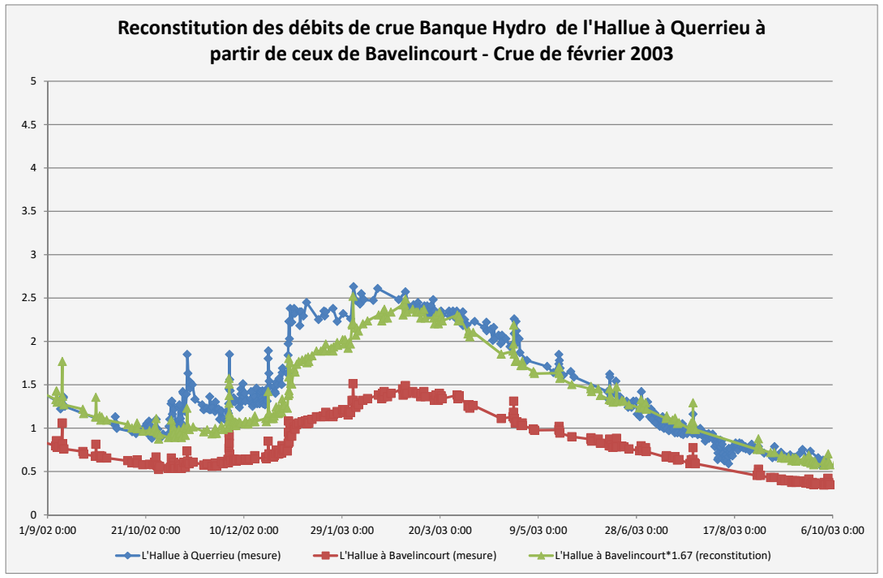


Figure 39 : Hydrogrammes mesurés et reconstitués sur l'Hallue – crue de février 2003

Avec un coefficient de Myer de 0.97 c'est-à-dire en multipliant les hydrogrammes de Bavelincourt par 1.67 $[(\frac{195}{115})^{0.97}]$, on retrouve avec une bonne approche les débits à la station aval de Querrieu :

- pour la crue de mars 2002 : débit max mesuré de 4.45 m³/s et reconstitué de 4.52 m³/s.

La forme des hydrogrammes est très proche.

- pour la crue de février 2003 : débit max mesuré de 2.63 m³/s et reconstitué de 2.52 m³/s.

La forme des hydrogrammes est proche.

Cette valeur α de la formule de Myer (0.97) est très proche de 1, ce qui est cohérent avec le fonctionnement de type nappe du bassin versant (pour les bassins versants plus ruisselants, ce coefficient est le plus souvent compris entre 0.6 et 0.8).

- Conclusion sur les débits de crue de la Tortille

Sur la base de ce coefficient de Myer, les débits statistiques de la Tortille ont été calculés par rapport à ceux de l'Hallue, de l'Ancre et de la Nièvre sont présentés ci-après :

La Tortille (127 km2) Débits naturels hors influence du tunnel de Ruyaulcourt et du canal du Nord (m³/s)			
Période de retour T (ans)	à partir de l'Hallue (115 km²)	à partir de l'Ancre (222 km²)	à partir de la Nièvre (269 km²)
2	1.0	2.0	1.7
5	1.8	2.6	2.3
10	2.5	2.9	2.8
100*	5.9	5.8	5.7

Tableau 15 : Débits de crue de la Tortille estimés à partir d'autres BV

** : Les statistiques de crue pour la période de retour centennale sont à prendre avec précaution.*

Les débits estimés à partir de l'Ancre sont supérieurs à ceux calculés à partir de l'Hallue et la Nièvre. Nous retiendrons ces valeurs par mesures de sécurité.

Risque d'inondation et mesures pour les éviter

- Modélisation hydraulique

L'objectif de la modélisation de la Tortille est double :

- estimer les apports intermédiaires pour chaque bassin versant en reconstituant l'hydrogramme à l'aval de la Tortille, afin de comparer les débits s'écoulant dans la Tortille avec la capacité actuelle du lit et des ouvrages hydrauliques,
- étudier les scénarii de gestion des débits de crues.

La modélisation hydraulique a été réalisée à l'aide du logiciel de modélisation HYDRARIV, conçu et développé par HYDRATEC. HYDRARIV est un logiciel général de simulation dynamique des écoulements dans les espaces fluviaux. Il s'agit d'une application totalement autonome, gérant la génération et l'édition des modèles via une interface graphique dédiée, le pilotage des calculs et l'exploitation des résultats.

- Hydrogrammes de crue historiques

Les hydrogrammes de crue correspondants aux 2 débits maximums observés sur l'Hallue à Balevincourt sont présentés ci-après :

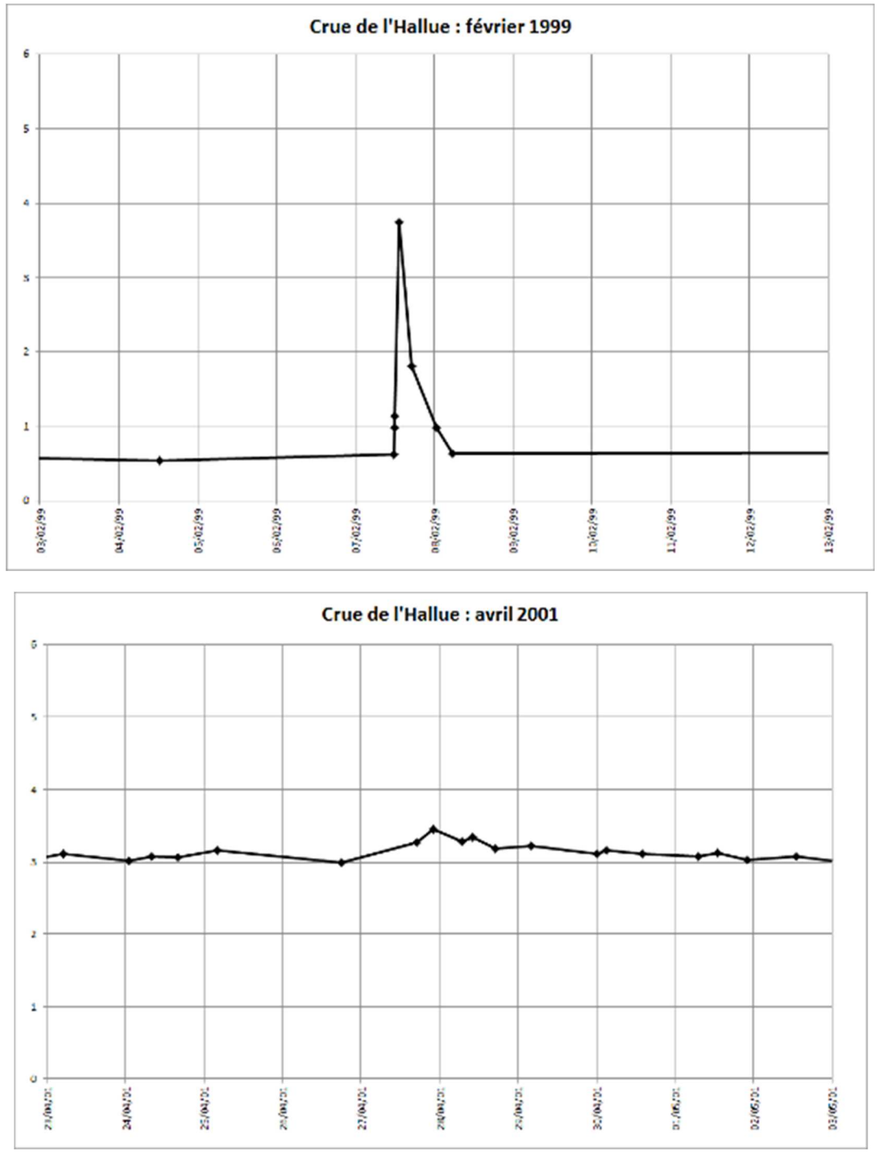
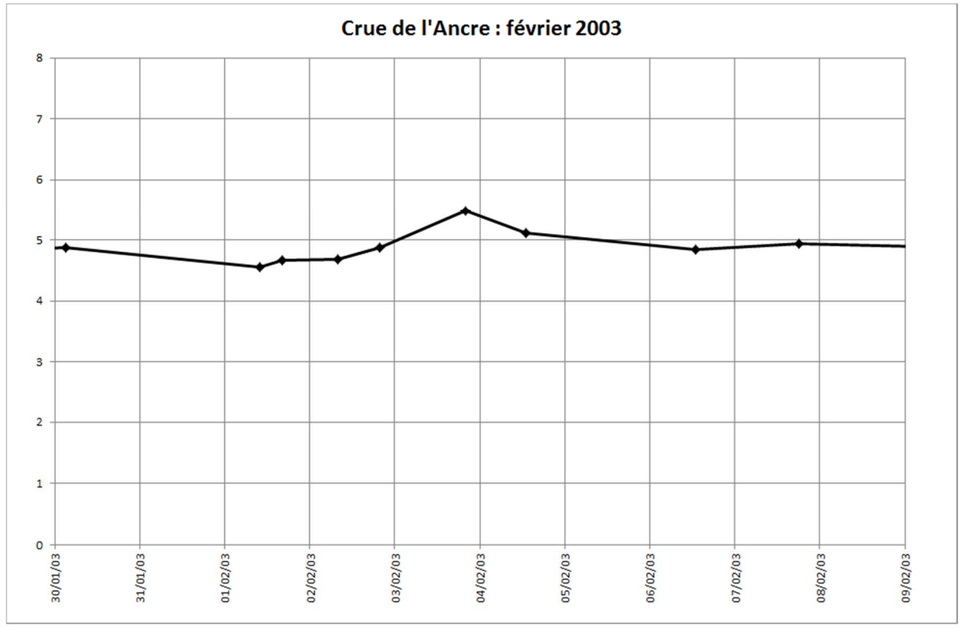


Figure 40 : Crues historiques de l'Hallue

Les hydrogrammes de crue correspondants aux 2 débits maximums observés sur l'Ancre à Bonnay sont présentés ci-après :



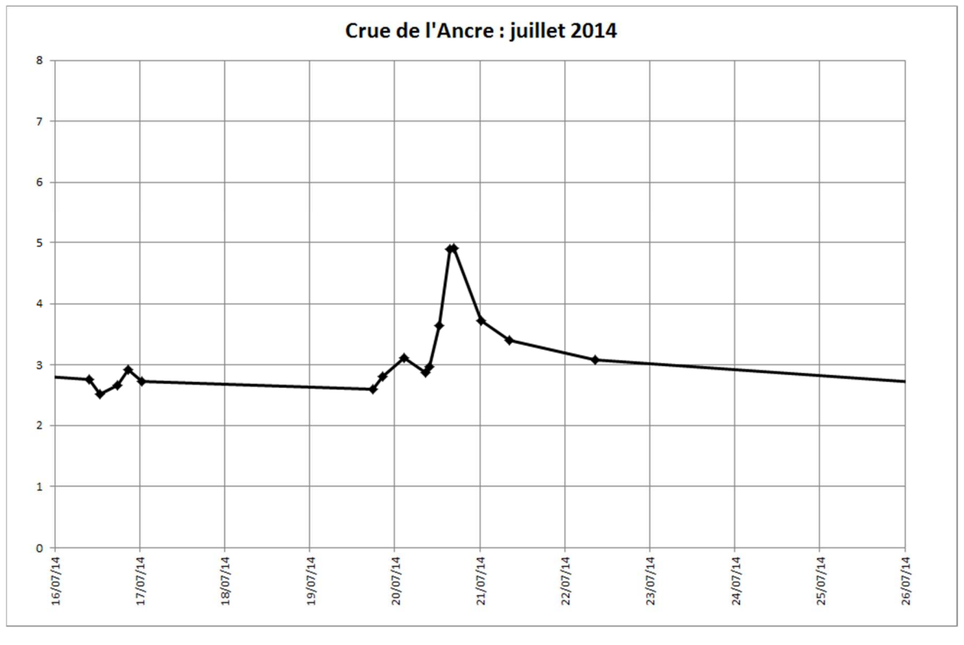
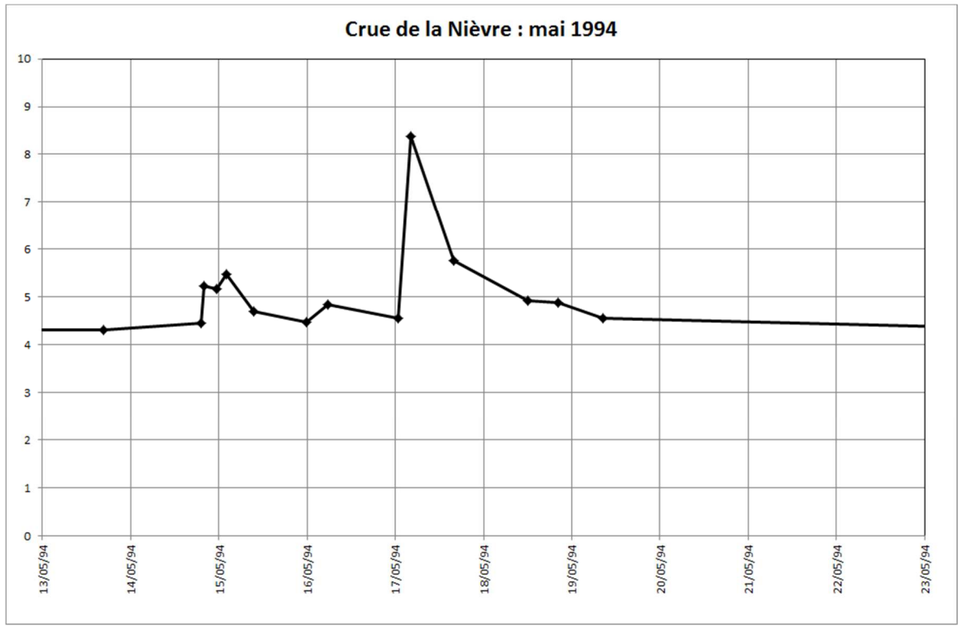


Figure 41 : Crues historiques de l'Ancre

Les hydrogrammes de crue correspondants aux 2 débits maximums observés sur la Nièvre à l'Etoile sont présentés ci-après :



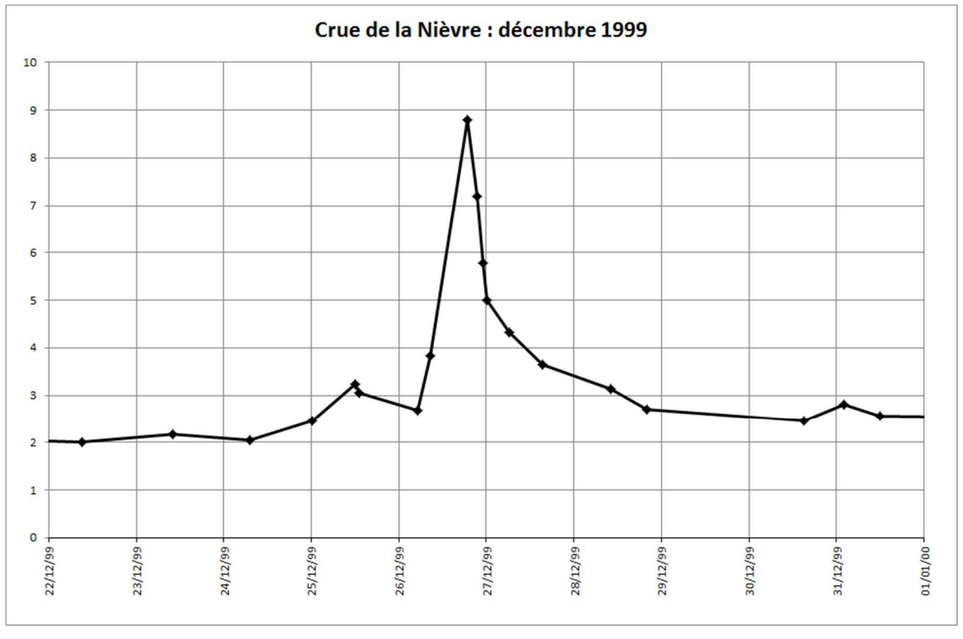


Figure 42 : Crues historiques de la Nièvre

L'analyse des hydrogrammes de crues historiques montre qu'il existe deux types d'évènements produisant des débits importants sur les rivières étudiées :

- un débit de base important provenant d'une situation de nappe haute avec un petit pic lié au ruissellement suite à des précipitations sur le bassin versant,
- un débit de base limité provenant d'une situation de nappe basse ou moyenne avec un important pic lié au ruissellement suite à des précipitations sur le bassin versant.

Le temps de montée varie de quelques heures (orage en saison sèche) à 1 journée (saison humide).

- Choix des hydrogrammes de crue de projet de la Tortille

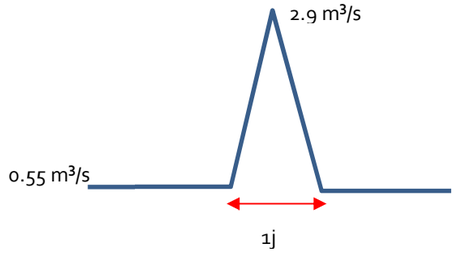
D'après la modélisation hydrogéologique (ANTEA), le débit de nappe en période de hautes eaux s'écoulant dans la Tortille est estimé à 0.55m³/s, se décomposant de la façon suivante :

- En amont de Moislains : 0.466 m³/s,
- Entre Allaines et la Somme : 0.084 m³/s.

Les hydrogrammes de projet retenus pour la modélisation, basés conjointement sur les conclusions des études Antea (pour le débit de nappe) et hydratec (pour les débits de crue), sont alors les suivants :

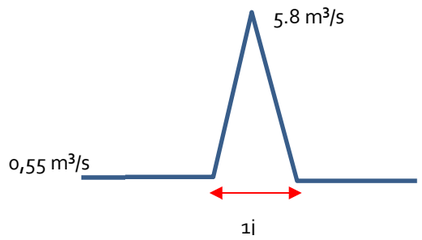
T = 10 ans :

- Débit de base : 0,550 m³/s,
- Débit de pointe : 2,9 m³/s pendant 24 heures selon la forme générale suivante :



T = 100 ans :

- Débit de base : 0,55 m³/s,
- Débit de pointe : 5,8 m³/s pendant 24 heures



Ces hydrogrammes de projet reflètent une situation d'orage dans un contexte de hautes eaux hydrogéologiques. Ceci constitue un choix sécuritaire.

- Fonctionnement hydrologique des sous bassins versants

Le découpage en sous bassins versants réalisé par Champalbert expertises, permet de comprendre le fonctionnement actuel des écoulements par rapport au rôle d'évacuateur du canal du Nord. La plus grande partie du bassin versant de la Tortille est connectée directement à ce dernier. Les eaux de ruissellement sont donc évacuées.

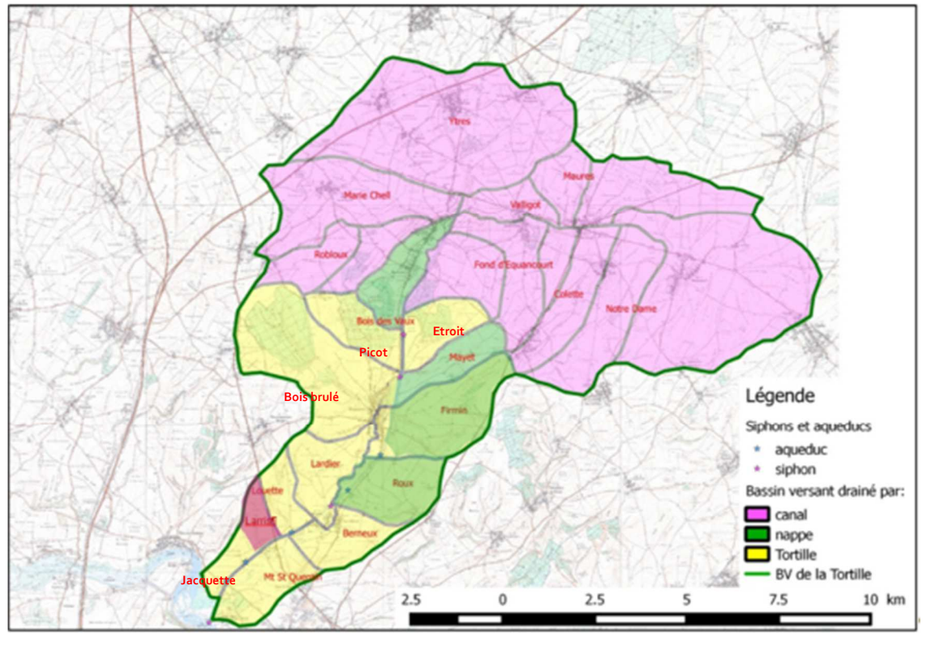


Figure 43 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille

Les superficies des 28 sous bassins versants sont données ci-après :

Bassin versant	Surface en ha	%	Exutoire actuel
Deroyard et Plouy	148	1,2%	CDN
Valligot	205	1,6%	CDN
Garenne	232	1,8%	CDN
Maures	232	1,8%	CDN
Robloux	269	2,1%	CDN
Tarteron	398	3,1%	CDN
Colette	433	3,4%	CDN
Dfond d'Equancourt	447	3,5%	CDN
Fond des Bosquets	569	4,5%	CDN
Notre Dame	627	4,9%	CDN
Marie Chell	834	6,6%	CDN
Tortille amont	1731	13,6%	CDN
Ytres	1824	14,4%	CDN
Picot	297	2,3%	nappe
Bois des Vaux	322	2,5%	tortille
Etroit	284	2,2%	tortille
Mayet	253	2,0%	nappe
Mayet aval	28	0,2%	tortille
Firmin	583	4,6%	nappe
Firmin aval	51	0,4%	tortille
Bois brulé	983	7,7%	tortille
Lardier	356	2,8%	tortille
Roux	411	3,2%	nappe
Berneux	276	2,2%	tortille
Louette	207	1,6%	tortille
Larris	135	1,1%	nappe
Mt St Quentin	346	2,7%	tortille
Jacquette	203	1,6%	tortille
TOTAL :	12 700		

63 % du BV est évacué par le canal du Nord. 13 % s'infiltre dans la nappe car il n'y a pas d'exutoire sous le CdN. Finalement une très faible partie des écoulements superficiels s'évacuent actuellement dans le lit de la Tortille.

- Estimation des apports de chaque sous bassin versant

Le débit de pointe de chaque sous bassins ont été calculé avec la formule suivante :

Q10 sousBV = coefficient de pointe * [(Superficie ssBV/superficie Tortille)^coefficient de Myer*Q10 – (Superficie ssBV/superficie Tortille)*Qnappe].

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

	Q10	Q100
Coefficient de pointe	1.3	1.4
Tortille amont	2.048	4.810
Picot	0.086	0.200
Bois des Vaux	0.093	0.216
Etroit	0.082	0.191
Mayet	0.081	0.189
Firmin	0.178	0.416
Bois brulé	0.272	0.636
Lardier	0.102	0.238
Roux	0.117	0.273
Berneux	0.080	0.186
Louette	0.061	0.141
Larris	0.040	0.093
Mt St Quentin	0.099	0.231
Jacquette	0.059	0.138
	Q10	Q100
Apport nappe amont	0.466	0.466
Apport nappe aval	0.084	0.084

Tableau 16 : Apports intermédiaires retenus

Les bassins versants amont, dont l'exutoire actuel est le canal du nord, ont été regroupés en un seul bassin versant : « Tortille amont ».

- Scénarii de gestion des débits de crues

2 scénarii ont été étudiés :

- Scénario 1 : le canal Seine-Nord Europe (5 m plus haut que le canal du Nord) reste totalement étanche aux écoulements superficiels grâce à des ouvrages hydrauliques adéquats (aqueducs ou siphons). Les écoulements de chaque bassin versant s'écoulent donc vers la Tortille,
- Scénario 2 : mise en place d'un dispositif permettant de recueillir dans le canal Seine-Nord Europe les écoulements superficiels en provenance des bassins versant amont qui sont actuellement drainés par le canal du Nord.

Pour chaque scénario, les débits sont injectés dans le modèle ; leur propagation est simulée pour les crues de projet de période 10 ans et 100 ans avec les apports suivants :

- Hydrogramme constant de 0.466 m3/s en tête de modèle et 0.084 m3/s en aval de Moislains, soit 0.55 m3/s en aval de la Tortille (apport de la nappe),
- Hydrogramme triangulaire pour chaque sous bassins versants (apport des eaux de ruissellement).

Le graphique ci-après présente les hydrogrammes calculés sur la Tortille à la confluence avec la Somme pour les différents scénarios étudiés :

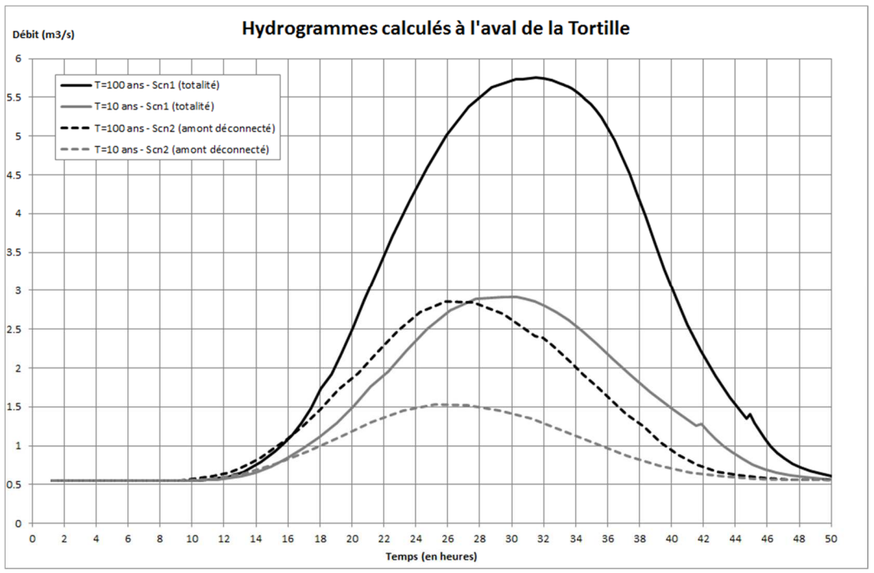


Figure 44 : Hydrogrammes calculés sur la Tortille à la confluence avec la Somme

Cet hydrogramme montre que la déconnexion des bassins versants amont, qui représentent 63 % des apports totaux, permet de réduire :

- le débit décennal aval de 2.9 m³/s à 1.5 m³/s
- le débit centennal aval de 5.8 m³/s à 2.9 m³/s.

Le graphique ci-après présente le profil en long des débits maximums propagés dans la Tortille, depuis l'entrée du modèle à Etrincourt-Manancourt jusqu'à la fin du modèle au niveau de la confluence avec la Somme :

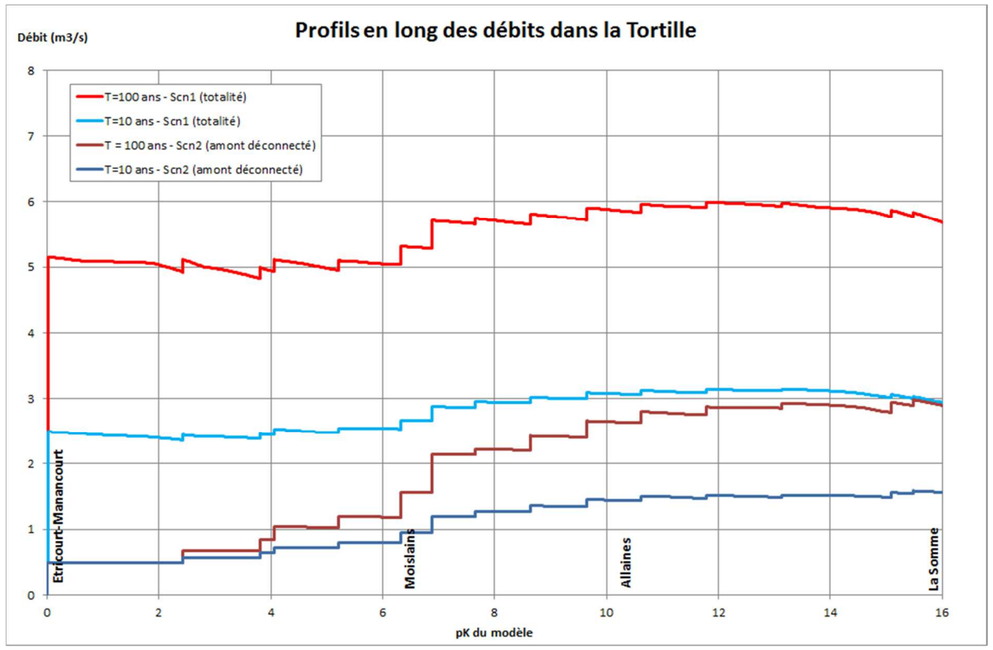


Figure 45 : Profil en long des débits maximums propagés dans la Tortille

Les « marches d'escaliers » correspondent aux injections d'hydrogrammes correspondants aux apports intermédiaires.

La comparaison des profils du scénario 1 (totalité du BV) et du scénario 2 (déconnexion des apports amont) montre l'intérêt de cette dernière dans la traversée de Moislains comme dans celle d'Allaines :

- le débit centennal passe de 5.1 m³/s à 1,2 m³/s à l'amont et de 6 m³/s à 3 m³/s à l'aval.
- le débit décennal passe de 2,5 m³/s à 0,8 m³/s à l'amont et de 3,1 m³/s à 1,5 m³/s à l'aval.

Cependant, au niveau de Moislains, les apports significatifs des bassins versants « Firmin » et « Bois Brûlé » maintiennent un débit dans la Tortille élevé malgré la déconnexion de l'amont : 1.2m³/s pour la crue décennale et 2.2m³/s pour la crue centennale.

- Estimation de la capacité du lit et des ouvrages de la Tortille

- Capacité des ouvrages

Quarante ouvrages hydrauliques ont été recensés par Champalbert expertise en 2015 sur 14 km, depuis le « robinet » d'alimentation sur le canal jusqu'à la confluence avec la Somme.

- Robinet d'alimentation tortille : 1,
- Martellière : 1,
- Passages busés ou canalisés (dalot) : 6,
- Ponts : 12,
- Passerelles : 13,
- Siphons : 2,
- Seuils de moulins : 5.

Sur les ouvrages présentant des sections limitantes en termes de section, 8 ouvrages ont une section inférieure à 2 m².

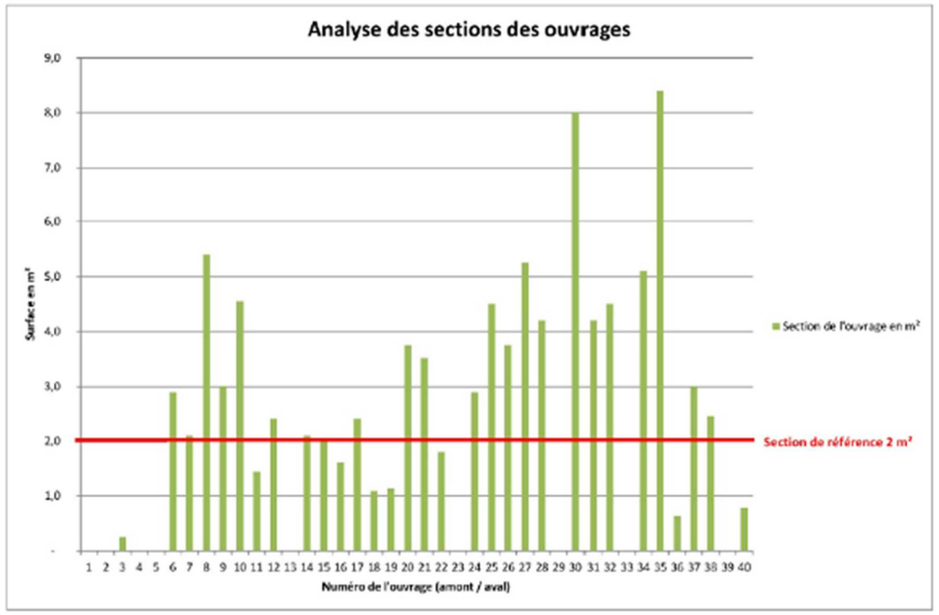


Figure 46 : Section des ouvrages hydrauliques sur la rivière de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015)

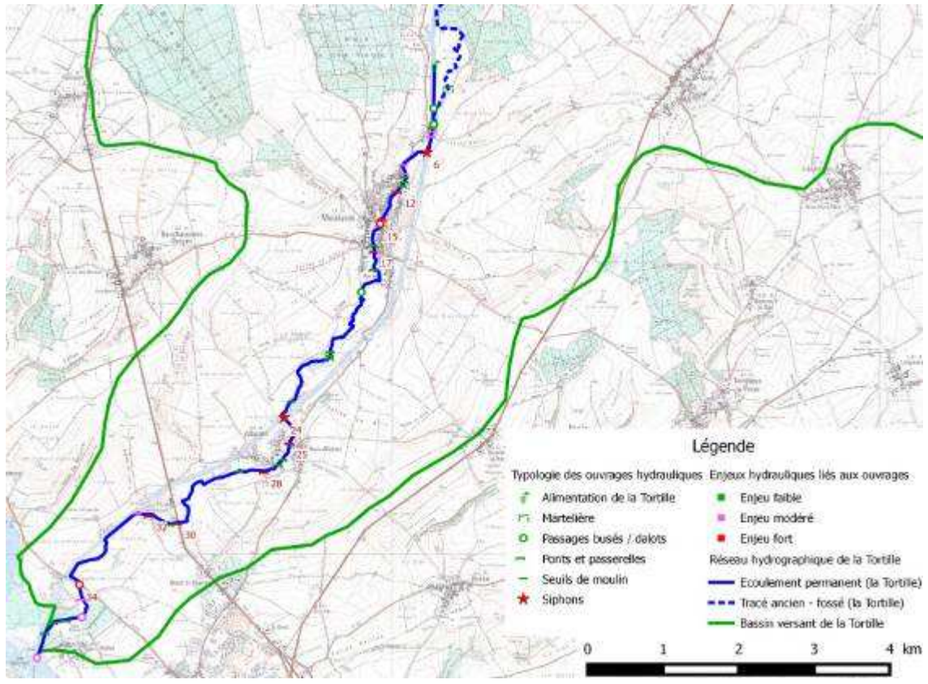


Figure 47 : Carte des ouvrages hydrauliques sur la rivière de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015)

L'estimation de la capacité hydraulique a été réalisée à partir de la formule Manning Strickler pour 12 ouvrages, comprenant les 8 ouvrages susvisés et 4 ouvrages supplémentaires considérés comme enjeu majeur.

Le résultat de cette analyse est présenté dans le tableau ci-après.

Ouvrage Hydraulique concerné	Typologie de l'ouvrage	Hauteur libre dans l'ouvrage en mm	Largeur de l'ouvrage en mm	Granulométrie du fond	Pente moyenne du secteur	Débit estimé en pleine charge (m^3/s)	Vitesse correspondante (m/s)
3	Buses x2	400	400		4,42 ‰	0,22	0,86
12	pont rue Julien Auriol Moislains	600	4000	5 à 10 cm	1,96 ‰	2,54	1,06
14	pont RD 43	600	3500	5 à 10 cm	1,96 ‰	2,17	1,03
15	tunel	1200	1700		1,96 ‰	2,84	1,39
17	pont rue carrée	800	3000	fines jusqu'à 5cm	1,96 ‰	2,54	1,15
19	buse amont STEP	1200	1200		2,62 ‰	1,56	1,38
25	pont	1500	3000	5 à 10 cm	4,17 ‰	9,6	2,13
28	pont	1200	3500	5 à 10 cm	2,67 ‰	6,92	1,65
32	pont rue d'Albert	1500	3000	fines jusqu'à 5cm	2,11 ‰	7,68	1,71
34	buses x2 RD 938	1800	1800	fines jusqu'à 5 cm	2,11 ‰	4,12	1,62
36	buse camping	800	800	5 à 10 cm	2,11 ‰	0,47	0,94
40	buse rue de la Tortille	1000	1000	fines jusqu'à 5cm	2,11 ‰	0,86	1,09

Tableau 17 : Ouvrages considérés comme stratégiques à l'échelle du bassin versant de la Tortille

L'analyse des capacités théoriques des ouvrages hydrauliques réalisée montre que :

- 4 ouvrages ont une capacité très limités (< 1,5 m³/s). Il s'agit d'ouvrage de type buses situés sous des chemins agricoles en amont et au niveau du camping en aval,
- l'ouvrage à enjeu le plus limitant se situe sous la RD43 dans la traversée de Moislains, sa capacité théorique est estimée à 2.2 m³/s,
- 2 ponts et le dalot de l'école présentent des capacités théoriques estimées à peine supérieures : 2.5 et 2.8 m³/s. Ces trois ouvrages sont également situés à Moislains.

Ces résultats doivent à ce stade être pris avec précaution :

- la pente dans l'ouvrage a été estimée à partir de la pente moyenne des sections,
- le potentiel de mise en charge des ouvrages dépend des sections en amont et en aval immédiat des ouvrages. Ces dernières ne sont pas connues avec précision.

- Capacité du lit

La capacité du lit mineur de la Tortille à partir de Moislains a été estimée à partir de la formule de Manning Strickler sur 10 profils en travers réalisés par l'AMEVA.

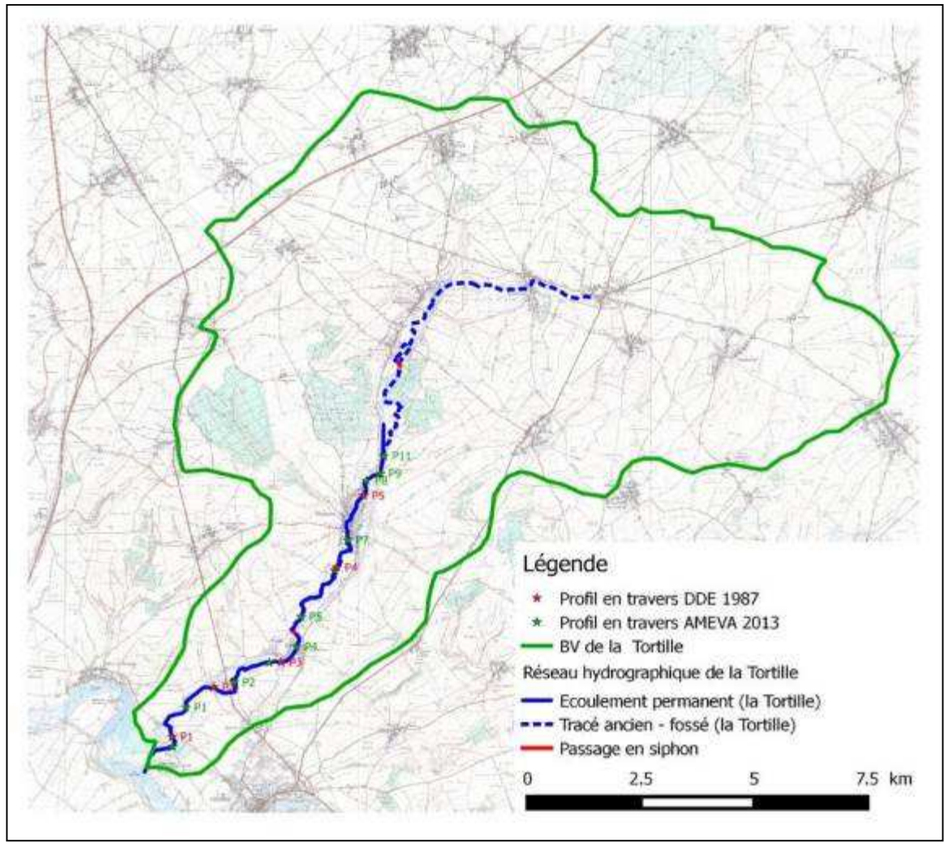


Figure 48 : Localisation des profils en travers (Source : Champalbert expertises 2015)

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après. La capacité des sections du lit de la Tortille varie entre 2,2 m³/s et 12,8 m³/s. On notera cependant que la précision des profils en travers est limitée : 4 à 6 points constituent la plupart des profils sans extension au-delà de la crête de berge.

		débit (l/s)	hauteur d'eau (m)	vitesse (m/s)
p1	configuration de débit	100	0.11	0.4
		300	0.21	0.6
		650	0.34	0.8
	débordement	7033	0.92	1,2
p2	configuration de débit	100	0.11	0.4
		300	0.22	0.6
		650	0.37	0.9
	débordement	2991	1,02	1.3
p3	configuration de débit	100	0.1	0.4
		300	0.2	0.6
		650	0.33	0.8
	débordement	6358	1.5	1.6
p4	configuration de débit	100	0.08	0.4
		300	0.16	0.7
		650	0.25	0.9
	débordement	12800	1.2	2.2
p5	configuration de débit	100	0.1	0.3
		300	0.2	0.5
		650	0.32	0.7
	débordement	8646	1.5	1.3
p6	configuration de débit	100	0.13	0.4
		300	0.27	0.6
		650	0.45	0.8
	débordement	3627	1.4	1.2
p7	configuration de débit	100	0.1	0.3
		300	0.2	0.5
		650	0.32	0.6
	débordement	2234	0.72	1.0
p8	configuration de débit	100	0.1	0.3
		300	0.2	0.5
		650	0.32	0.7
	débordement	6464	1.5	1.3
p9	configuration de débit	100	0.08	0.5
		300	0.15	0.8
		650	0.24	1
	débordement	8213	1.22	2.1
p10	configuration de débit	100	0.08	0.5
		300	0.16	0.8
		650	0.26	1.1
	débordement	4471	0.92	1.9

Tableau 18 : estimation de la capacité du lit de la Tortille (Source : Champalbert expertises 2015)

Mesures de réduction des inondations

La déconnexion des bassins versants actuellement drainés par le canal du Nord permet d'évacuer le débit de crue centennal sans débordement, sous réserve de redimensionner quatre ouvrages hydraulique de type « buses ». A noter que deux secteurs (2,2 m³/s en aval de Moislains et 2 ,99 m³/s en amont de la confluence avec la Somme) et trois ouvrages hydrauliques à Moislains (capacité estimée à 2.2, 2.5 et 2.8 m³/s) sont à la limite de capacité pour la crue centennale.

La déconnexion des bassins versants amont constitue la principale mesure de réduction des crues prévues dans le cadre du projet canal Seine-Nord Europe. Les eaux de ruissellement de ces bassins seront rejetées dans le canal Seine-Nord Europe. Les modalités techniques seront étudiées dans les études d'avant-projet détaillé (décantation…). Des études plus précises sur la capacité du lit et des ouvrages et l'estimation des débits de crues seront également réalisées en phase Loi sur l'Eau.

1.4.1.4 La Sensée

Le projet n'aura pas d'impact sur les inondations de la Sensée car il n'est pas en interaction directe avec les écoulements superficiels de cette rivière. Aucune modélisation n'a donc été réalisée.

1.4.2 *Analyse des effets permanents, directs et indirects du schéma d'alimentation*

Comme présenté dans la Pièce 4 (Chapitre Alimentation en eau), le système d'alimentation du canal est conçu de manière à ne pas perturber le fonctionnement de l'Oise durant les périodes de rareté de la ressource de façon à préserver avec une marge de sécurité les autres usages de l'eau et les besoins des milieux naturels.

Ce schéma repose en période normale sur des prélèvements directs dans cette rivière. Les périodes de prélèvement autorisées sont déterminées grâce à un débit limite en deçà duquel le canal ne peut plus être directement alimenté à partir de ce cours d'eau. Ce débit est calculé pour que les prélèvements, tous usages confondus (alimentation en eau potable, prélèvements agricoles et industriels, alimentation des autres canaux…), laissent dans cette rivière un débit satisfaisant.

Concrètement, le prélèvement dans l'Oise (1,2 m^3/s) destiné à l'alimentation en eau du canal est interrompu lorsque le débit à Creil / Pont Saint-Maxence passe en deçà de 32,9 m^3/s et lorsque le débit au niveau de Sempigny est en dessous de 4,6 m^3/s qiu correspond aux valeurs de l'arrété cadre sécheresse. La valeur de la station de Creil est construite en prenant le débit de période de retour 5 ans observé à cette station hydrométrique majoré de 1,9 m^3/s correspondant à l'évaluation de l'augmentation des prélèvements en eau pour l'alimentation en eau potable, l'agriculture et l'industrie à une échéance de 30 ans.

Afin de prendre en compte la baisse progressive du débit, des situations intermédiaires calée suivant les seuils de vigilance et d'alerte de la station de Sempigny sont prises en compte pour diminuer progressivement le débit de prelèvements dans l'Oise et sollciter la retenue de Louette.

Il est à noter que le remplissage de la retenue de Louette et le remplissage initial du CSNE seront effectués uniquement en hautes eaux afin de limiter les incidences sur les débits disposnibles de l'Oise.

1.4.2.1 Analyse des effets directs

A l'heure actuelle, l'Oise suit son cours naturel sinueux jusqu'au Port de Janville, étant doublée par le canal latéral à l'Oise. Au-delà, l'Oise est canalisée, la rivière et le canal latéral ne faisant qu'un. Dans le futur, le raccordement entre l'Oise et le canal Seine-Nord Europe se fera dans le secteur des Boucles du Muids (commune de Thourotte).

Le prélèvement projeté entrainera une réduction du débit après la prise d'eau de Montmacq, laquelle aura pour effet une dilution moindre des apports latéraux (rejets des stations d'épuration, apports des affluents…).

Par ailleurs, le raccordement entre le canal Seine-Nord Europe et l'Oise modifiera localement le régime d'écoulement à partir des boucles du Muids, l'Oise se confondant alors avec le canal Seine-Nord Europe.

Pour étudier l'impact potentiel de ce prélèvement, Antea Group a réalisé en 2015 une modélisation de la qualité de l'eau de ce cours d'eau. L'objectif de cette modélisation vise à s'assurer de la non dégradation de la qualité de l'eau de l'Oise, avec ou sans prélèvement destiné à l'alimentation du canal Seine-Nord Europe. La portion du cours d'eau modélisé se situe entre Tergnier (en amont de la prise d'eau de Chauny) et Compiègne.

Sept stations de suivi de la qualité de l'eau ont été sélectionnées sur l'Oise et treize sur ses affluents permettant de mieux comprendre le comportement des eaux superficielles vis-à-vis des principaux paramètres physico-chimiques analysés (carbone organique dissous, chlorophylle a, conductivité, DBO_5, DCO, ammonium, nitrite, nitrate, oxygène dissous, phosphore total, pH, orthophosphate, température de l'eau). La distance entre la station amont (Beautor 1) et aval (Compiègne 1) est de 88 km. Enfin, la présence de douze stations d'épuration a été prise en compte.

Après calage des cinétiques s'appuyant sur ces données de terrain, l'état initial de la qualité de l'Oise a été reproduit pour servir de base à différentes simulations. Celles-ci, correspondant à plusieurs scénarios de pompage testés, prennent en compte non seulement la modification de la géométrie du lit de l'Oise, mais aussi des conditions hydrométriques et climatiques contrastés. Parmi celles-ci, nous retiendrons l'une d'entre elles, représentative de conditions contraignantes pour ce cours d'eau :

- de débit, avec prise en compte de différents débits d'étiage sévères.

  Débit de l'Oise de 5,6 m^3/s (débit à partir duquel le pompage est modulé à 50 % des besoins du canal Seine-Nord Europe, le plus contraignant).

  Prélèvement au niveau de Montmacq tel que prévu : 0,6 m^3/s (soit 50 % du débit demandé pour le règlement d'eau dès lors que le débit de l'Oise est inférieur ou égal à 5,6 m^3/s), 0,1 m^3/s étant enlevé à la section des boucles du Muid déconnectée dans le futur de l'Oise ainsi qu'à la section des Ajeux aussi déconnectée.

- de qualité d'eau initiale moyenne. Pour cette simulation, les conditions de qualité d'eau initiales dans le modèle (au niveau de la station de Beautor) sont les concentrations moyennes observées en août & septembre entre 2009 et 2014.

- de climat : prise en compte de conditions climatiques moyennes telles qu'observées au 1er septembre : température variant entre 7°C et 20,4°C, durée d'insolation de 12 h, avec présence d'une couverture nuageuse de 20 % et vitesse du vent de 1,2 m/s,

Ces simulations ont été réalisées en parallèle pour l'Oise dans son état actuel et pour l'Oise en configuration de projet (modification du tracé et pompage pour alimenter le canal Seine-Nord

Europe) afin de permettre leur comparaison avant et après projet (sur 10 jours consécutifs dans des conditions similaires).

D'un point de vue global, les classes de qualité restent identiques entre les simulations réalisées pour l'ensemble des paramètres, à l'exception toutefois de l'oxygène dissous. C'est pourquoi plusieurs simulations complémentaires (conditions actuelles d'écoulement de l'Oise sans projet, conditions d'écoulement futur de l'Oise reconfigurée, mais sans pompage, et enfin conditions d'écoulement futur de l'Oise reconfigurée, avec pompage à 0,6 m3/s destiné à alimenter le canal Seine-Nord Europe) ont été réalisées afin d'expliquer le pourquoi de la baisse en oxygène constatée.

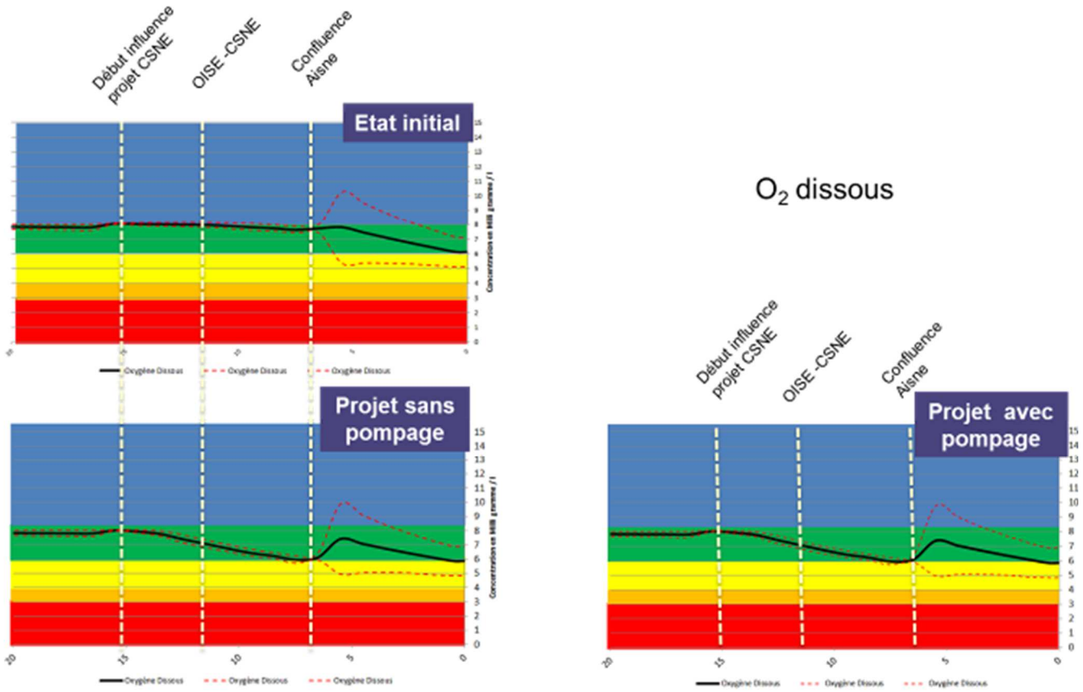


Figure 49 : Oxygène dissous. Comparatif des simulations réalisées (Etat initial, projet avec et sans pompage)

Il ressort de la comparaison entre ces simulations que cette baisse est essentiellement due à la réduction de la vitesse d'écoulement au niveau du tracé reconfiguré, le pompage en lui-même ne présentant aucune incidence. La reconfiguration du tracé, en élargissant la surface du miroir et en réduisant la vitesse d'écoulement, engendre en effet une consommation d'oxygène accrue et limite la ré-oxygénation par les effets d'écoulement.

Concernant l'impact du prelèvement sur les milieux naturels aquatiques, les études hydrauliques réalisées en 2011 pour définir le shéma d'alimentation montraient que le prélèvement n'avait pas d'impact sur la ligne d'eau ou de moins de 1 cm. Le prélèvement n'avait pas d'impact sur la ligne d'eau. Concernant les débits, la modulation proposée permet de ne pas avoir d'impact sur ces derniers. Ainsi le prélèvement de part l'absence d'incidences notables sur la ligne d'eau et les débits n'a pas d'impact sur les milieux naturels.

1.4.2.2 Analyse des effets indirects

Pour les simulations effectuées dans les conditions hydrologiques les plus contraignantes, l'oxygène dissous est le paramètre où l'influence du projet est le plus important. Localement une réduction de l'oxygène dissous, du au ralentissement de l'eau au passage dans le canal Seine-Nord Europe et à une augmentation de la profondeur, est observée. Dans une moindre mesure, on note un comportement et une explication similaire pour la chlorophylle a.

Ces tests soulignent que le pompage d'eau et les effets de dilutions induits ne sont pas à l'origine de la dégradation potentielle au niveau du tracé reconfiguré de l'Oise. Ce pompage en situation hydrologique des scénarios testés n'est pas générateur de dégradation de la qualité de l'eau de l'Oise intrinsèquement.

Outre le secteur reconfiguré, la concentration maximum observée en Chlorophylle a au niveau du canal latéral à l'Oise (à Pont l'Evêque) est de 51 µg/l. Cette valeur est la plus élevée de tous les affluents directs de l'Oise.

En cas de fermeture et de maintien en eau de ce bras, il conviendra d'intégrer un risque de dégradation des eaux de l'Oise dû à un apport de ce bras de canal. Une eutrophisation par stagnation trop importante d'eau et accumulation de matières dans le bras de canal peut conduire à une dégradation de la qualité des eaux en aval. Cette impact sera lissé par l'apport de l'Aisne un peu plus en aval.

1.4.2.3 Mesures d'évitement

Comme indiqué précédemment, le projet tel qu'il est conçu permet d'éviter tout impact du schéma d'alimentation sur la qualité des eaux superficielles.

Toutefois, que ce soit pour le canal Seine-Nord Europe ou la retenue de la Louette, l'approvisionnement en eau et plus particulièrement la mise en eau initiale constitue une phase critique du fonctionnement de ces hydrosystèmes. En effet, la manière dont seront effectuées ces opérations peut influer sur leur future qualité physico-chimique et dans une moindre mesure biologique. C'est pourquoi une vigilance toute particulière sera à apporter lors de cette phase.

Un réseau de suivi sera mis en place dès la phase chantier pour évaluer l'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles (cf. Liste des stations étudiées dans le cadre du référentiel de suivi de l'Observatoire de l'Environnement et concernées par l'aire d'étude).

1.4.3 *Traversée des cours d'eau*

1.4.3.1 Analyse générique

Un projet d'infrastructure linéaire tel que le canal Seine-Nord Europe intercepte sur son parcours un grand nombre de bassins versants de tailles et de natures diverses, présentant des écoulements permanents, temporaires, intermittents ou exceptionnels.

En recoupant ces bassins versants à différents niveaux, le projet génère sur les écoulements hydrauliques et les thalwegs secs des impacts plus ou moins importants selon la configuration du tracé, en remblai, en déblai ou en ouvrage d'art.

3 grands types d'impacts liés à la mise en place du canal se distinguent :

Effets de coupure

Dans les secteurs **en remblai,** le projet recoupe les cours d'eau et les écoulements d'eaux pluviales avec les conséquences éventuelles suivantes :

- relèvement de la ligne d'eau en amont du remblai ;
- resserrement provoquant des accélérations de la vitesse dans l'ouvrage de franchissement pouvant aggraver les phénomènes d'érosion à l'aval ;
- modification du lit d'étiage ou du lit mineur (dérivations, recoupements de méandres, recalibrages, enrochements…), pouvant déstabiliser les conditions morpho-dynamiques de sédimentation et d'érosion : activation de l'érosion, création de méandres, accumulation de sédiments ;
- perturbation des conditions d'exploitation ou d'usage des cours d'eau (parcours de pêche, passage de la faune, cheminement piéton…).

La mise en place d'ouvrage de rétablissements permet d'assurer la continuité des écoulements sous le canal.

Les ouvrages hydrauliques de rétablissement des écoulements naturels sont situés aux points bas du terrain naturel et permettent d'assurer la continuité des écoulements de part et d'autre du projet.

Selon la configuration du projet canal Seine-Nord Europe et la topographie, la nature des ouvrages de traversée peut être de deux types :

- **aqueduc** lorsque le rétablissement de l'écoulement s'effectue à surface libre ;
- **siphon** lorsque le rétablissement de l'écoulement s'effectue en charge.

La mise en œuvre d'ouvrage de type aqueduc est privilégiée ; des siphons sont mis en place uniquement lorsque l'écart entre le plafond du canal et le TN ne permet pas d'implanter un aqueduc. Cet écart varie en fonction de la dimension de l'ouvrage.

Un aqueduc peut être un ouvrage de type buse ou cadre. La mise en place d'une buse sera privilégiée pour les siphons.

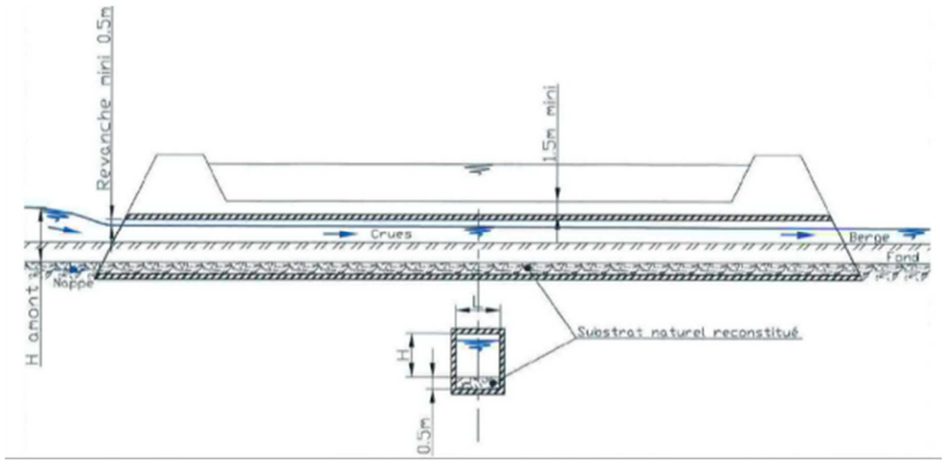


Figure 50 . Coupe de principe d'un aqueduc sur cours d'eau (source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau « - Sogreah/ Ingérop, 2009)

Effets de dérivation/concentration

Dans les secteurs **en déblai,** le projet entraîne le détournement ou la dérivation d'eau d'un bassin versant naturel vers un autre bassin versant voisin par le biais de fossés. En effet, les fossés disposés le long de l'infrastructure ont pour rôle d'intercepter les écoulements pour les canaliser jusqu'à un ouvrage de franchissement avant rejet dans le milieu naturel. Dans certains secteurs, ces détournements des écoulements impliquent un rejet dans un bassin versant différent.

Ceci entraîne pour l'un, un appauvrissement de l'alimentation en eau qui peut avoir des conséquences sur les milieux aquatiques et les usages de l'eau existants. Pour l'autre, cela constitue un apport excédentaire dont il est nécessaire d'évaluer l'impact.

En cas de risque d'impact important, des ouvrages de rétention dimensionnés pour une pluie décennale pourront être mis en place.

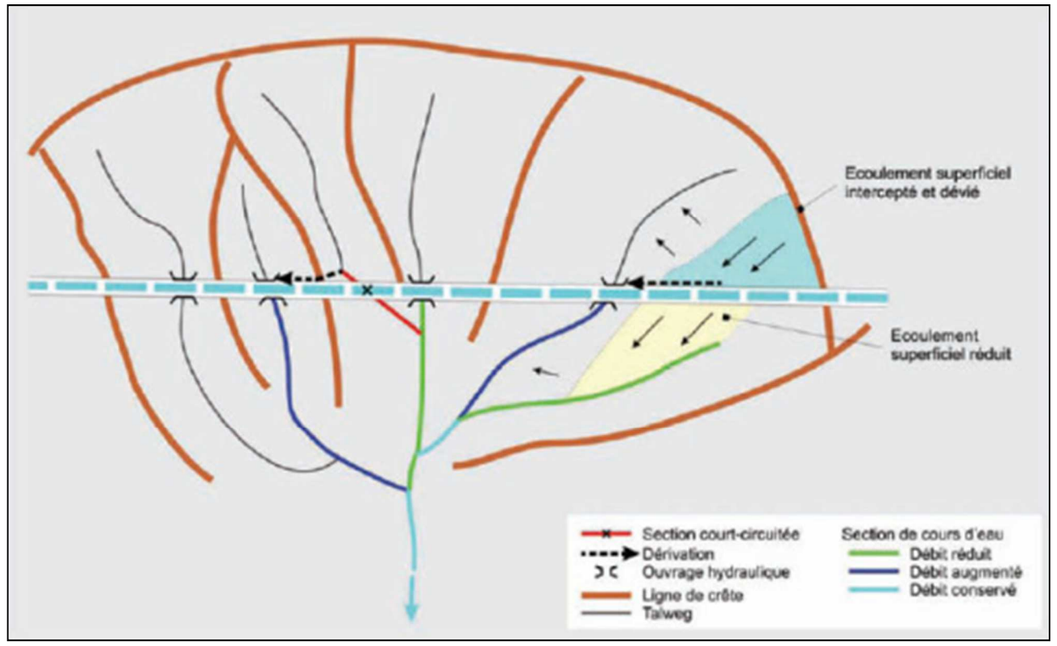


Figure 51 . Modifications hydrographiques entrainées par l'effet de coupure de canal (source : Dossier préliminaire « Loi sur l'Eau « - Sogreah/ Ingérop, 2009)

Dans la DUP initiale, il était prévu que le canal Seine-Nord Europe ne reçoive aucun écoulement de surface. Néanmoins, comme vu précédemment, le canal du Nord permet d'écrêter les eaux de ruissellement du bassin versant amont de la Tortille. Compte tenu du comblement du canal du Nord suite à la reconfiguration du projet, ce rôle doit être maintenu par le canal Seine-Nord Europe pour ne pas aggraver le risque d'inondation des communes de Moislains et d'Allaines. Au nord du tunnel de Ruyaulcourt, la topographie oblige également le rejet de quelques talwegs dans le canal Seine-Nord Europe. Les modalités techniques seront étudiées pendant les études d'avant projets détaillés, notamment la mise en place d'ouvrage de décantation pour ne pas impacter la qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe.

1.4.3.2 Rétablissements envisagées

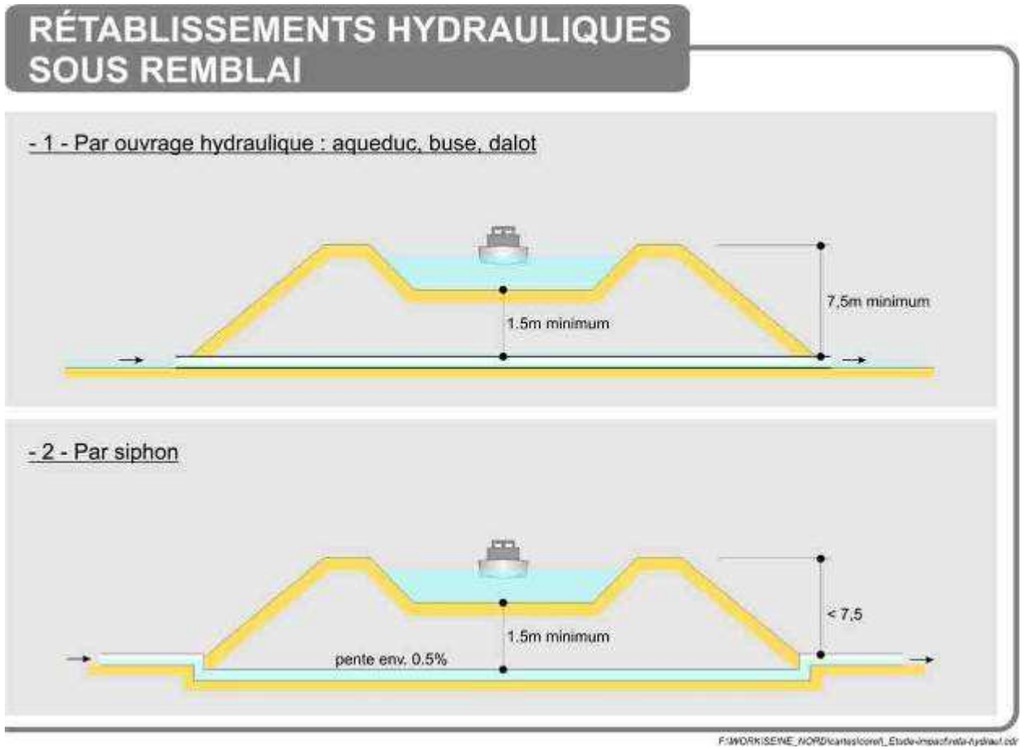
Chaque écoulement fait l'objet d'une étude particulière pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques. Les dispositifs hydrauliques nécessaires à la réalisation du canal feront l'objet d'une procédure d'enquête publique au titre des dispositions de la loi sur l'eau.

Le principe de base pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques est l'objectif d'écouler les débits correspondants au moins à des précipitations de période de retour **centennale**. Ce principe est également valable pour les grands ouvrages sur les rivières principales.

Types d'ouvrages hydrauliques de rétablissement possible sur le CSNE

Les différents types d'ouvrages hydrauliques prévus sur le projet de canal sont les suivants :

- **ouvrages hydrauliques ou "aqueducs"** : ce sont des ouvrages installés au niveau du terrain avec un profil proche de l'existant. Ils sont dimensionnés en fonction des caractéristiques du cours d'eau concerné : buses circulaires de 60 à 150 m de diamètre, d'îlots rectangulaires de 1,5 à 4 m de côté ou buses arches ; ils intègrent la reconstitution du lit du cours d'eau à l'intérieur des ouvrages sur une épaisseur de 30 cm,
- **siphons hydrauliques** : ce type d'ouvrages est utilisé lorsque le miroir du canal est à moins de 7,5 m au-dessus du terrain. Le conduit hydraulique doit être enterré. Il se raccorde par des chutes au thalweg intercepté (à l'amont et à l'aval). Pour éviter l'obstruction du siphon par des alluvions un bassin de décantation sera réalisé en amont pour piéger les sédiments.



Lorsque le canal est **en remblai**, hormis la Somme qui sera franchie par un pont-canal, les cours d'eau, les écoulements intermittents et les vallons secs seront traversés selon la règle suivante : si le niveau du bief est situé à plus de 7,5 m par rapport au terrain naturel, le cours d'eau sera restitué par un aqueduc.

Dans le cas contraire (bief situé à moins de 7,5 m du terrain naturel), il le sera par un siphon.

En déblai, le franchissement des écoulements par le canal sera réalisé par la dérivation des écoulements vers les thalwegs les plus proches.

Les siphons sont des ouvrages qui perturbent la faune aquatique puisqu'ils constituent une rupture de la transparence piscicole.

De manière générale, le calage des biefs à des cotes plus élevées que celles qui étaient prévues lors des études préliminaires a contribué à ce que le canal franchisse en aqueduc la plus grande partie des cours d'eau permanents.

Les aqueducs permettent le rétablissement des écoulements dans une configuration proche de la situation existante et peuvent être aménagés pour favoriser le transit de la faune aquatique et de la petite faune terrestre.

Principe de dimensionnement des ouvrages hydrauliques de rétablissement

Pour les aqueducs, les principes de dimensionnement utilisés pour les franchissements des infrastructures linéaires équivalentes (autoroutes, chemins de fer) ont été appliqués à l'APS (voir document du SETRA : « Assainissement routier – Recommandation, 1982 »).

Les ouvrages hydrauliques sont dimensionnés à minima pour un **débit centennal**.

Les critères principaux sont les suivants :

- L'écoulement doit rester à surface libre pour le débit centennal.
- La vitesse de l'eau dans l'ouvrage doit rester inférieure à la vitesse d'érosion (5 m/s pour les ouvrages en béton).
- Une protection anti-érosive sera prévue à l'aval si la vitesse de l'eau à la sortie de l'ouvrage est susceptible de provoquer des érosions (V > 2 à 4 m/s suivant la nature des sols).

Une revanche pour laisser passer les corps flottants est aussi prévue. Celle-ci devrait être au moins de 50 cm, pour les aqueducs sur cours d'eau permanents et de 30 cm pour les aqueducs sur vallées sèches.

Dispositions pratiques

- en ce qui concerne les dimensions minimales, la distinction doit être faite entre cours d'eau permanents et vallées sèches.
    - Pour les ouvrages existant (siphons sur le canal du Nord), maintien des dimensions actuelles
    - Pour les cours d'eau permanents, la section sera rectangulaire d'au moins 2,0 m x 2,0 m, avec éventuellement une banquette (voir chapitre sur le milieu naturel, en particulier le rétablissement des continuités : 2.4.3).
    - Pour les vallées sèches, les buses circulaires seront utilisées. Le diamètre sera supérieur à 1,2m ;
- pour les vallées sèches, sans réseau hydrographique, un dispositif de restitution à l'aval (fossé diffuseur ou raquette de dispersion) est à prévoir ;
- lorsque la pente du talweg est importante, une chute au niveau de la chambre amont pourra être envisagée, ainsi qu'un reprofilage du fossé aval pour garantir l'établissement d'un écoulement à surface libre.

Ouvrages retenus au stade APSM (2015)

Le tableau ci-dessous représente les écoulements rétablis à travers le projet. La majorité des bassins versants naturels interceptés par le projet sera rétablis sous le projet. Les autres seront détournés ou auront le canal Seine-Nord Europe comme exutoire.

Les ouvrages de franchissement actuels des rus de Belle-Anne, Lannois, Moulin et de la Divette (de capacités satisfaisantes) devront être reconstruits car leur cote actuelle est trop haute par rapport à la cote du plafond du futur canal Seine-Nord Europe.

Le siphon du Moulinet devra être doublé d'un ouvrage de type Ø 500 afin d'assurer une section d'écoulement suffisante.

Les ouvrages de franchissement existants du Matz, et du ru de Ribécourt seront conservés.

Tous les autres ouvrages sont à créer.

PK	Ecoulement traversé	Type d'ouvrage	Dimension ouvrage (en m)	Niveau d'impact
8+000	Matz – Thourotte	Rejet directement dans le canal Seine-Nord Europe		Impact moyen
9+800	Ru du Moulinet – Belle-rive	Siphons supplémentaires à construire (alimentant casier de sur-stockage de Terre Sainte Croix) 2 siphons sous le Canal latéral à l'Oise puis 2 siphons sous le projet	∅ 0,50 puis 2 fois 0,80	Siphon supplémentaire mais continuité hydroécologique déjà rompue par le canal latéral à l'Oise
11+200	Ru de Ribécourt	Reconstruction du siphon actuel	∅ 1,20	Pas d'aggravation de la situation
13+400	Ru du Moulin – Pimprez	Siphon supplémentaire à construire en plus de l'actuel	∅ 0,60	Impact faible
13+600	Ru de Lannois – Pimprez	Reconstruction du siphon actuel	∅ 0,70	Pas d'aggravation de la situation
16+700	Ru de Belle Anne– Chiry	Reconstruction du siphon actuel (demi-circulaire)	1,20 x 0,90	Pas d'aggravation de la situation
18+300	La Divette – Pont l'Evêque	Reconstruction des 2 siphons actuels	∅ 2 dois 1,20	Pas d'aggravation de la situation
20+000	CI	Aqueduc	∅ 1,40	Faible
21+500	CI (1)	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
22+190	CI	Aqueduc	∅ 1,50	Faible
22+710	Ru de Vieville (dérivé)	Aqueduc avec chute amont et murs en aile tête aval	∅ 1,20	Faible
23+100	Ru de Porquericourt	Aqueduc avec chute amont et murs en aile tête aval	∅ 1,20	Faible
23+690	ru Calendes	Aqueduc avec chute amont et murs en aile tête aval	∅ 1,20	Faible
24+300	Ru Pierlet (dérivé)	Siphon	∅ 1,20	Faible
25+060	Ru des trois fontaines (amont)	Siphon	∅ 1,20	Faible
25+270	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
26+910	Ru Fissier	Siphon	∅ 1,20	Faible
28+700	La Mève	1 aqueduc sous le CSNE 1 aqueduc sous le Canal du Nord dérivé	2, 00 x 2,00	Faible
29+870	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
31+510	CI	Aqueduc avec chute	∅ 1,20	Faible
32+290	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
34+580	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
35+290	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
37+000	Rivière Bleue	Aqueduc	∅ 2,00	Faible
38+750	Ruisseau de l'Arriveau (amont)	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
39+920	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
40+310	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
41+100	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
42+780	Ingon	Aqueduc	4,00 x 3,00	Moyen
44+220	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
46+690	CI	Aqueduc	∅ 1,50	Faible
48+120	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
49+110	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
50+590	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
51+110	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
51+810	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
52+420	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
53+080	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
53+780	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
54+350	Ru de la fontaine des Billes	Aqueduc avec chute	4,00 x 3,00	Fort
55+420	CI	Aqueduc	∅ 2,00	Faible
56+540	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
57+170	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
58+660	Ru Motte	Aqueduc	∅ 2,00	Faible
61+910	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
62+880	CI	Aqueduc avec chute	∅ 1,20	Faible
63+600 à 64+800	La Somme	Pont-canal	1 330 m de long	Faible
66+690	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
67+660	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
68+820	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
70+100	Tortille aval	Aqueduc	3 x 2,5 m	Faible
71+000	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
72+200	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
73+660	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
74+500	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
75+400	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
76+240	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
76+580	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
77+260	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible

[1] (CI) Cours d'eau intermittent

PK	Ecoulement traversé	Type d'ouvrage	Dimension ouvrage (en m)	Niveau d'impact
78+200	Tortille amont	Siphon	3,00 x 2,50	Moyen
86+930	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
87+740	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
88+690	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
91+120	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
92+600	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
93+820	CI	Siphon	∅ 1,20	Faible
95+600	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
96+170	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
99+200	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
103+160	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
104+100	CI	Aqueduc avec chute	∅ 1,20	Faible
104+790	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible
105+260	CI	Aqueduc	∅ 1,20	Faible

1.4.4 *Les dérivations de cours d'eau*

1.4.4.1 Généralités : principe du lit emboité

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.

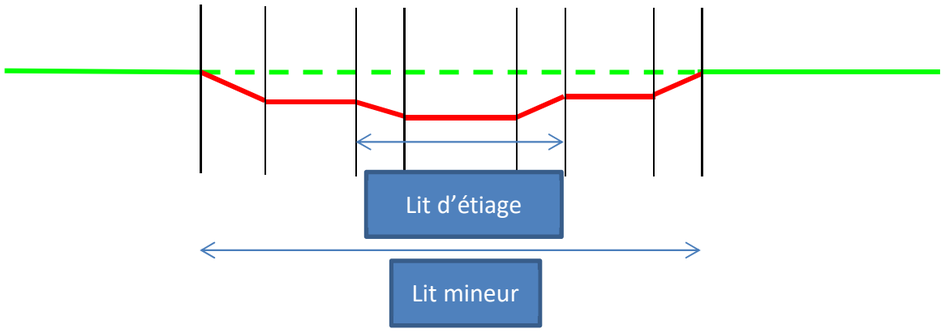


Figure 52 : Coupe-type d'un lis emboîté (Source Champalbert expertises)

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

Les impacts sur le lit de la Mève au niveau des anciens marais seront étudiés en AVP des secteurs 2, 3 et 4 et présenté dans le DAE correspondant.

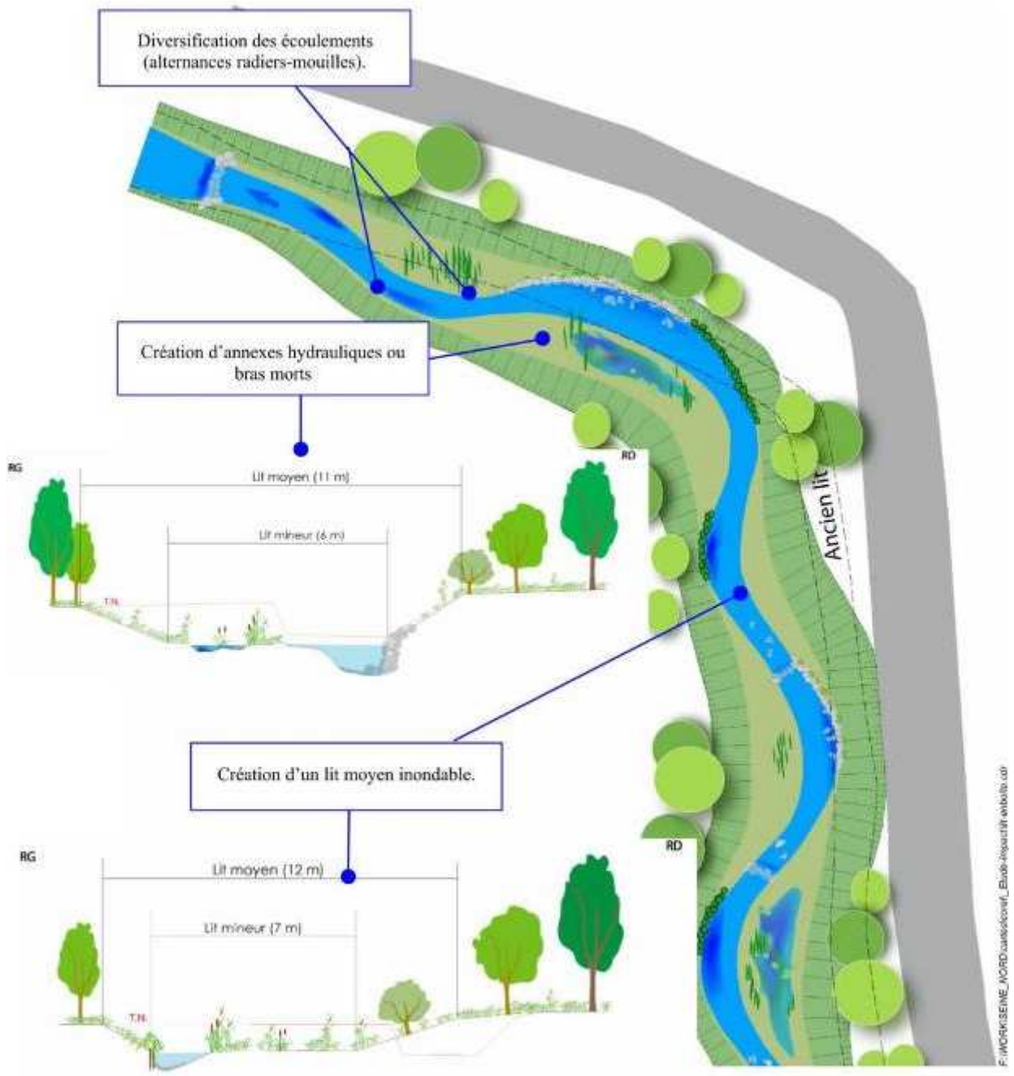


Figure 53 :: Exemple de projet de renaturation intégrant la notion de lits emboîtés (Source TEREO)

1.4.4.2 Les dérivations de l'Oise

Caractéristiques générales

La réalisation du Canal nécessite de dériver localement l'Oise naturelle sur deux secteurs : à Pimprez et au droit de la boucle de Sainte-Croix.

Elles sont illustrées pages ci-contre et suivantes.

Les caractéristiques de ces dérivations sont choisies de façon à perturber le moins possible la « dynamique » fluviale de l'Oise. Ainsi, les dérivations :

- conserveront la pente du lit actuel,
- conserveront les caractéristiques moyennes du lit actuel : largeur, hauteur, longueur,
- seront revégétalisées au niveau des berges en reconstituant les trois strates existantes : herbacée, arbustive et arborée.

Les profils en travers tiennent compte des sinuosités et de la dissymétrie des écoulements. Ces caractéristiques ont été optimisées par intégration des dérivations dans le modèle mathématique général de l'Oise afin d'obtenir en amont des dérivations un raccord le plus parfait possible de la ligne d'eau avec celle préexistant en amont. Ce raccord a été obtenu pour le débit d'étiage et pour le débit de plein-bord.

La dérivation de Sainte-Croix concerne un linéaire de 2,3 km tandis que celle de Pimprez concerne un linéaire de 1,1 km environ.

Enfin, pour assurer une protection suffisante des remblais du futur Canal, une banquette calée hors d'eau le long du remblai sera aménagée. Elle permettra un entretien y compris en période de crue et sera protégée par enrochement.

Les plans de dérivation de l'Oise se trouvent dans la pièce C1.

Protection de berges

La reconstitution des berges de l'Oise privilégie les techniques végétales, lorsque la force d'arrachement (dite aussi "force tractrice" ou face d'érosion) reste modérée. Ainsi, la part de protection de berge par enrochement est minimisée.

Les différentes techniques végétales sont présentées ici. Pour toutes ces techniques, les matériaux terreux sont retenus par un géotextile maintenu en pied de berge par des pieux ou des enrochements.

Les hélophytes sont plantées sur le géotextile. L'aménagement se trouve plus ou moins loin dans l'eau et se prolonge sur la berge ensemencée.

- Coffrage de la fascine

Pour cette technique, le boudin de géotextile rempli de matériaux terreux est coffré. Le géotextile est ensuite fixé à la berge. Les pieux sont plantés dans le boudin. En dessous de la fascine, sont mis en place des enrochements ou des branches anti-affouillement (en fonction de l'importance du batillage).

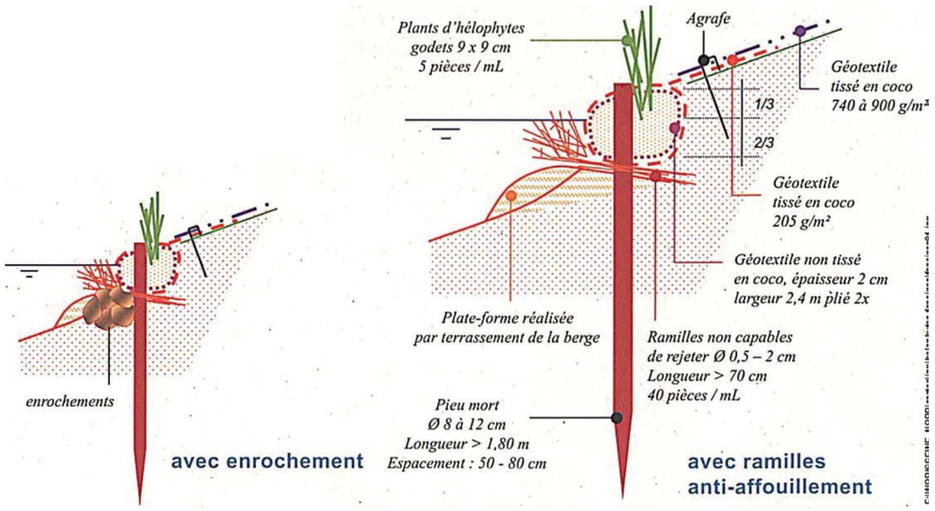


Figure n° 56 – Schéma de principe d'une fascine d'hélophytes (Source VNF)

- Boudins d'hélophytes

Un géotextile en avant et au-dessus de la berge est planté d'hélophytes. Sa pente est douce pour que la vague de batillage puisse être absorbée par le feuillage des plantes. Des ramilles de branches en dessous du pied de berge limitent l'affouillement.

Un ensemencement est réalisé en arrière des hélophytes.

Cette technique utilise le même matériel que les fascines d'hélophytes. La mise en œuvre se fait également de la même manière que les fascines avec boudins préfabriqués.

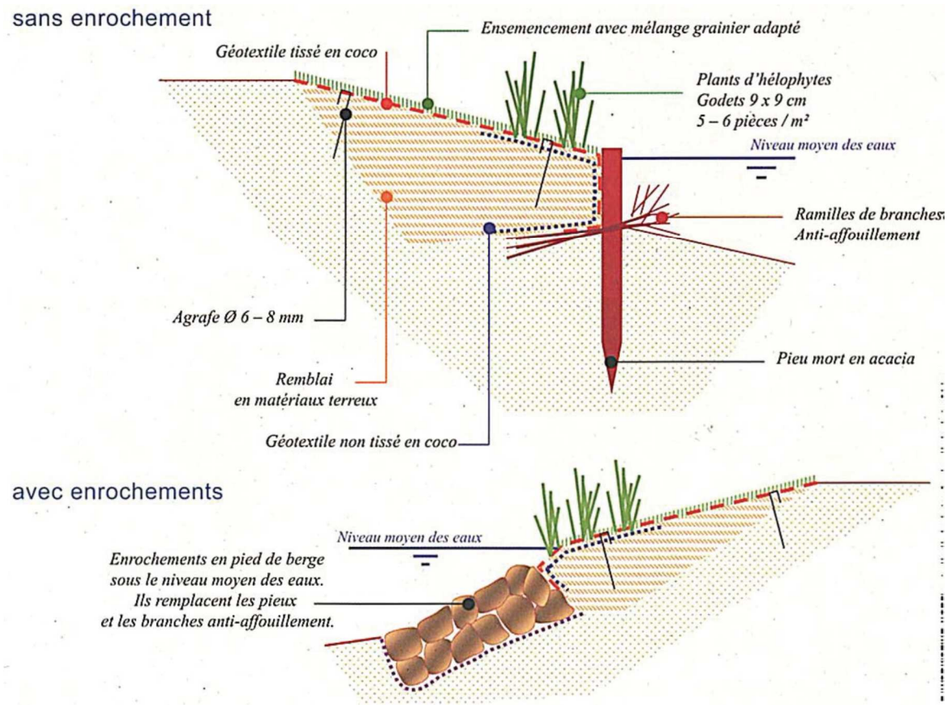


Figure n° 57 – Schéma de principe de boudins d'hélophytes (Source VNF)

- Plage d'hélophytes

C'est une technique du même type que les précédentes mais qui utilise exclusivement le feuillage des hélophytes pour limiter l'effet des vagues de batillage. Cette technique pénètre sous le niveau moyen des eaux. On utilise donc des hélophytes adaptés à cette situation. La mise en œuvre est similaire aux techniques précédentes.

Elle nécessite plus d'emprise sur la berge existante.

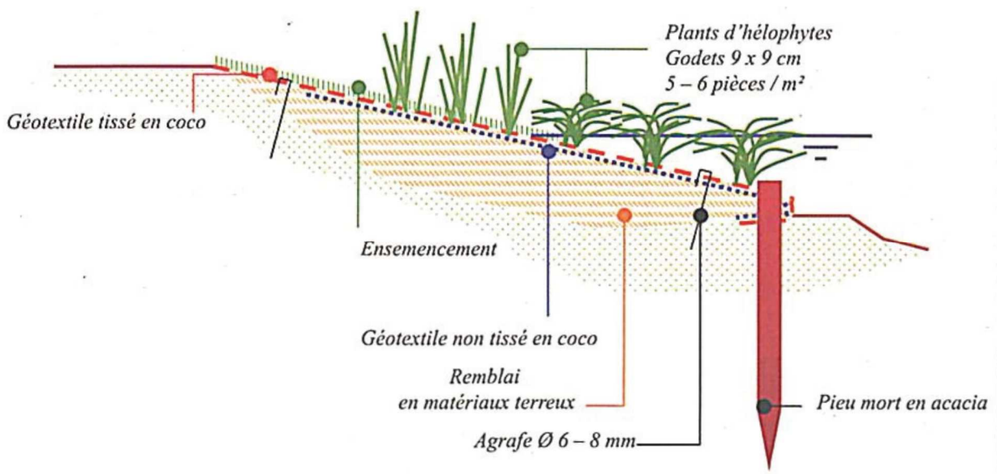


Figure n° 58 – Schéma de principe d'une plage d'hélophytes (Source VNF)

Autres aménagements

Les méandres du Trou Bouilly, des boucles du Muid et des boucles de Sainte-Croix qui deviendront des bras de l'Oise canalisée (ou contre-canal) et permettront ainsi les maintiens des niveaux de la nappe dans les zones écologiques sensibles sont des habitats potentiels de Mulette épaisse (*Unio crassus*), un mollusque protégé nationalement, qui feront l'objet d'une attention toute particulière. Les différents bras morts de l'Oise seront réaménagés afin de faciliter la ré-introduction des espèces.

- Méandre des Ageux

La construction du CSNE 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 des Ageux évoluera en bras mort. L'îlot ainsi créé fera l'objet d'une restauration écologique. Il consistera probablement à reconstituer un boisement alluvial. Un décaissement sera nécessaire. Quelques mares intra-forestières pourront être aménagées.

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

Le secteur entre le canal latéral à l'Oise et le PK 4,4 sera quant à lui remblayé. Il fera également l'objet d'une restauration écologique (restauration d'un habitat de type prairie humide).

Les aménagements prévus sont présentés sur le schéma page suivante

Etude d'impact

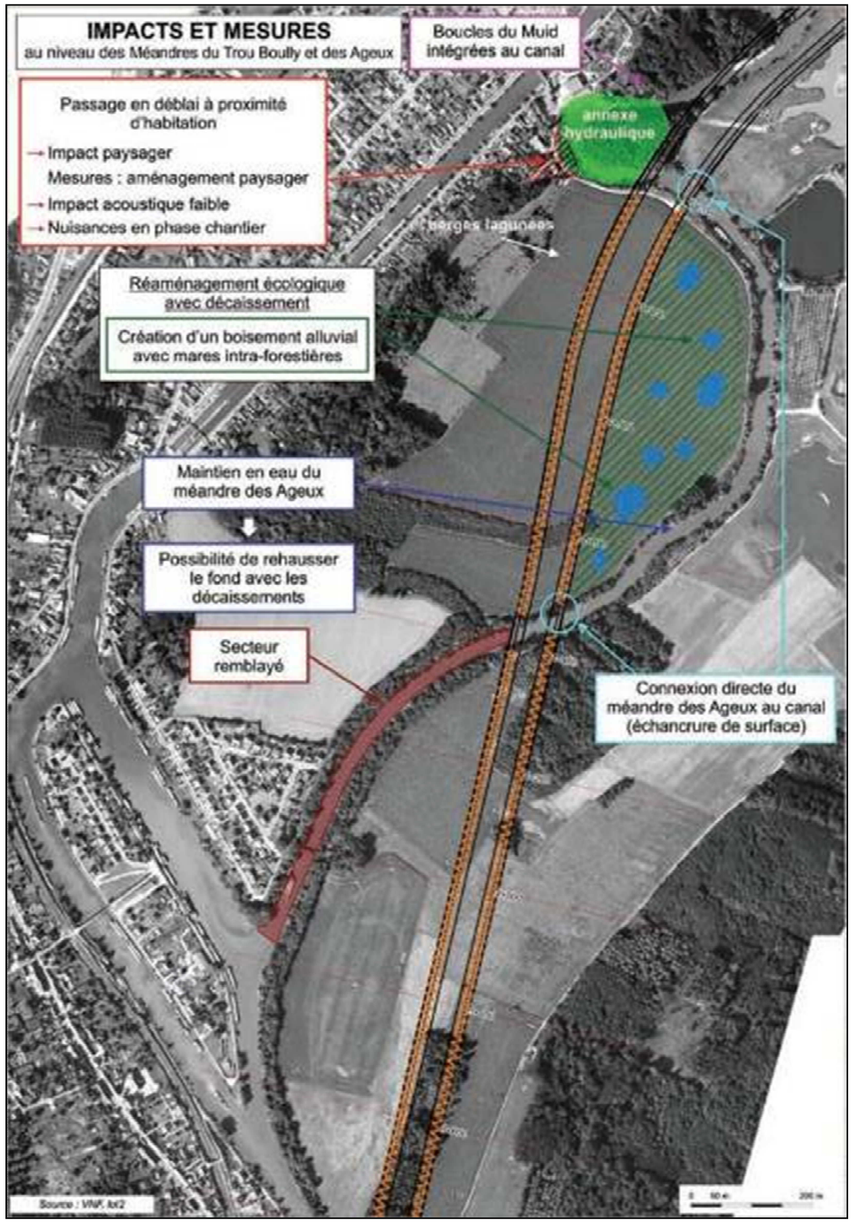


Figure 54 . Réaménagement du Trou Brouilly (source : setec)

- Les boucles du Muids

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 notamment l'intégrité des gravières réaménagées à proximité 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.

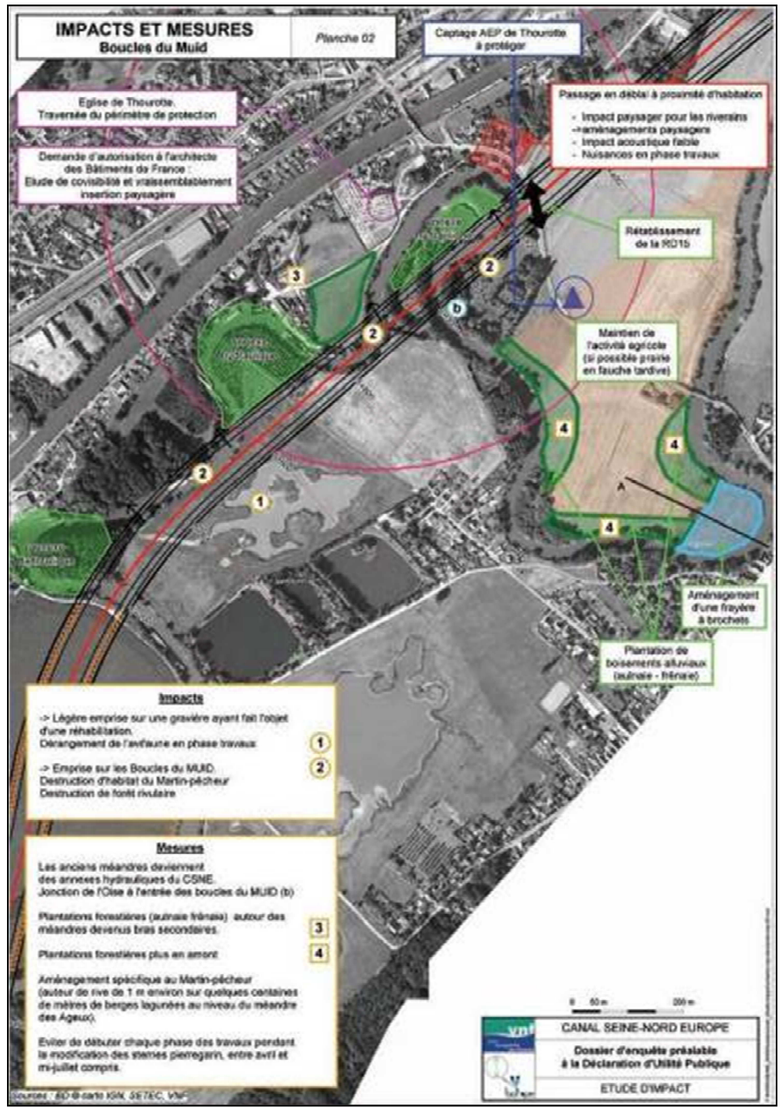


Figure 55 . Réaménagement des boucles du Muids (source : setec)

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).

Le décaissement d'une partie des zones émergées de ces boucles peut être également étudié afin de favoriser la connectivité latérale des annexes avec les berges et de restituer à ces dernières un caractère humide.

- Les boucles de Sainte-Croix

Concernant les boucles de Sainte-Croix, les réaménagements ont pour vocation de préserver l'équilibre hydrologique d'une zone écologique sensible (classée Natura 2000).

L'Oise sera rescindée par création de lits emboîtés sur un linéaire de 2 300 m (voir plus haut).

Entre le canal latéral à lOise et le CSNE, L'Oise et le délaissé feront l'objet d'un aménagement écologique.

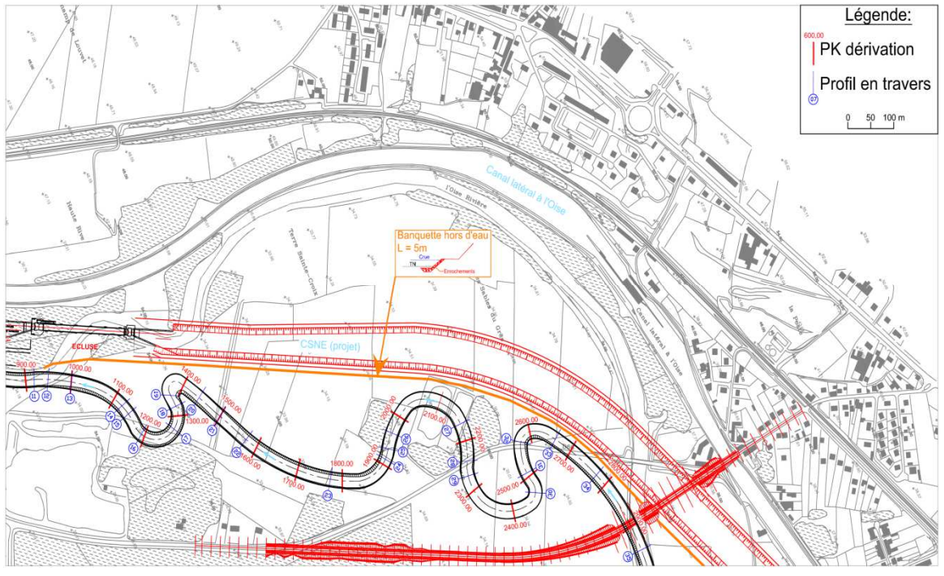


Figure 56 . Réaménagement des boucles de Sainte-Croix (source : setec)

- Les boucles de Pimprez

Le tracé de l'Oise devra être rescindé sur 900 m au niveau des boucles de Pimprez (PK 12.8 à 13.7). Des bras morts peuvent être créés dans certains méandres pour devenir des frayères à brochet. Des boisements alluviaux peuvent aussi être plantés avec des essences locales adaptées.

Le système de lits emboites nécessite une emprise importante ce qui justifie une maitrise foncière sur un périmètre suffisant de part et d'autre du nouveau lit. La reconstitution des berges de l'Oise privilégie les techniques végétales lorsque les forces d'arrachement le permettent. Des plantations de bois alluviaux seront disposées de part et d'autre du nouveau lit.

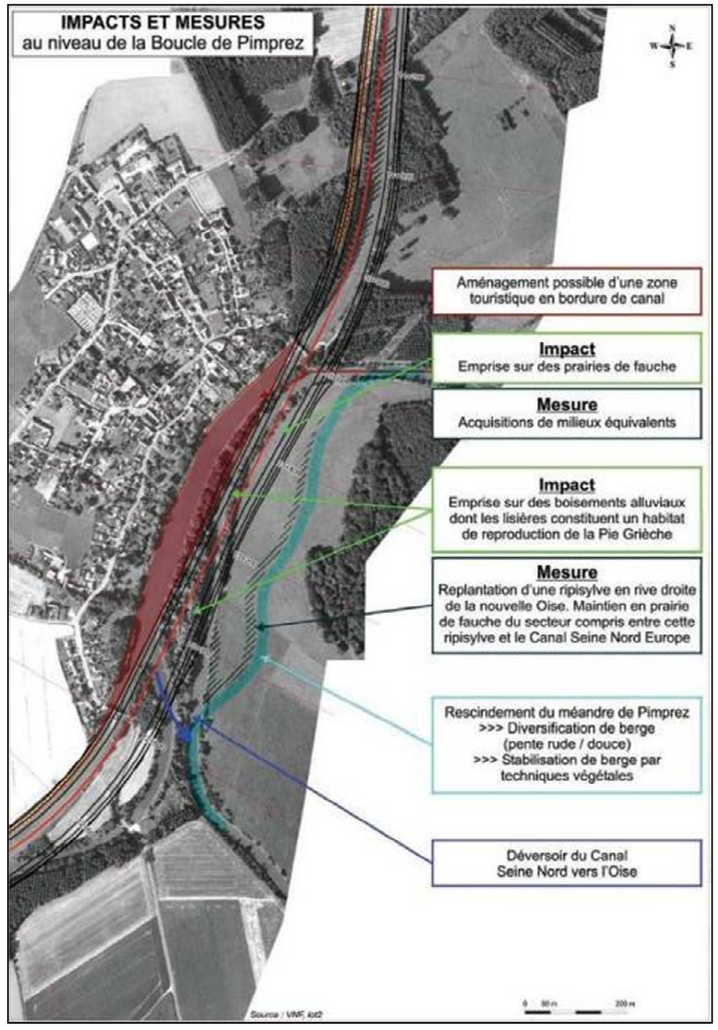


Figure 57 . Réaménagement des boucles de Pimprez (source : setec)

1.4.4.3 Le Matz

Actuellement le Matz, un affluent de l'Oise, est rétabli sous le canal latéral par un siphon au PK7.8.

Le projet prévoit la mise en place du canal Seine-Nord Europe en jumelage du canal latéral, au droit de l'exutoire du siphon du Matz. Le canal Seine-Nord Europe confluant avec l'Oise au niveau du PK 6, il a été décidé de maintenir le rejet du Matz dans le canal Seine-Nord Europe.

1.4.4.4 La Divette

La Divette passe actuellement en siphon sous le canal latéral à l'Oise, qui sera élargi et aménager pour la navigation à grand gabarit du canal Seine-Nord Europe. La Divette ne sera donc pas modifiée, les travaux consistant uniquement à l'élargissement des siphons dans lesquels elle transite.

1.4.4.5 La Mève

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 (l'impact sur les zones humides est traité dans le chapitre 2.2).

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.

Le rescindement des parties supérieures de la Mève constituera une opportunité de redonner un caractère naturel aux sources de cette rivière.

La traversée du canal Seine-Nord Europe par la Mève se fera par l'intermédiaire d'un aqueduc.

1.4.4.6 L'Ingon

La traversée de l'Ingon par le canal Seine-Nord Europe se fera en aqueduc au moyen d'un dalot, ce qui permet de minimiser l'impact sur la transparence piscicole.

Les larges fonds des dalots permettront de conserver pour la rivière une section de passage importante, relativement proche de celle du lit naturel. Ainsi, la vitesse d'écoulement des eaux sera identique à celle constatée dans son lit naturel.

De plus, afin de maintenir un tirant d'eau minimum, de l'ordre de 20 à 30 cm, en particulier en période d'étiage, le radier du dalot sera placé une trentaine de centimètres sous le niveau du fond du cours d'eau, à l'amont comme à l'aval.

Dans ces conditions, des sédiments viendront se déposer sur le fond. Ainsi d'une part ils constitueront un lit préférentiel relativement diversifié, lors des étiages, et contribueront d'autre part à augmenter la rugosité du fond et donc à réduire la vitesse d'écoulement des eaux. Un aménagement du fond en légère échancrure permettra aussi de conserver une concentration d'eau minimum lors des étiages. Compte tenu des faibles pentes, il ne sera pas nécessaire de prévoir de déflecteur de vitesse, ni de bassin de dissipation en aval du franchissement hydraulique.

1.4.4.7 La Somme

La conception du pont canal de la Somme est décrite dans la pièce 4 de la présente étude d'impact.

1.4.4.8 La Tortille

Restauration en amont de Moislains

La Tortille sera restaurée à la côte de 83 mètres NGF sur un linéaire de 4 744 mètres linéaire entre Etricourt-Manancout et Moislains.

- 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 m³/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 fonctionnent 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 inférieur 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 facies.

- 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

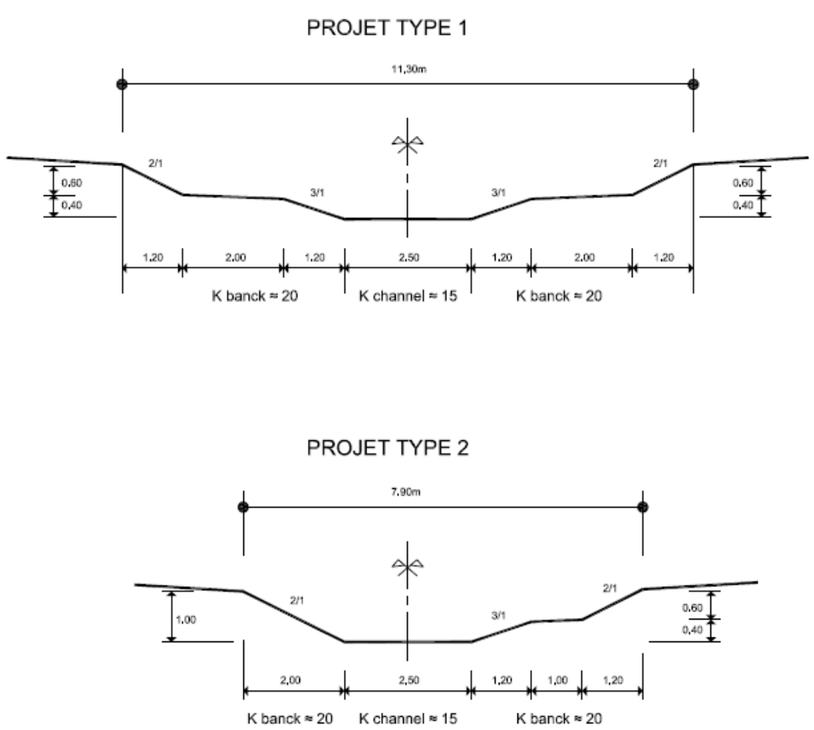
Comme expliqué ci-avant, la principale contrainte est la faible pente longitudinale qui limite le potentiel écologique. Les mesures proposées pour assurer l'intégration écologique et une véritable restauration d'un lit à la Tortille reposent sur :

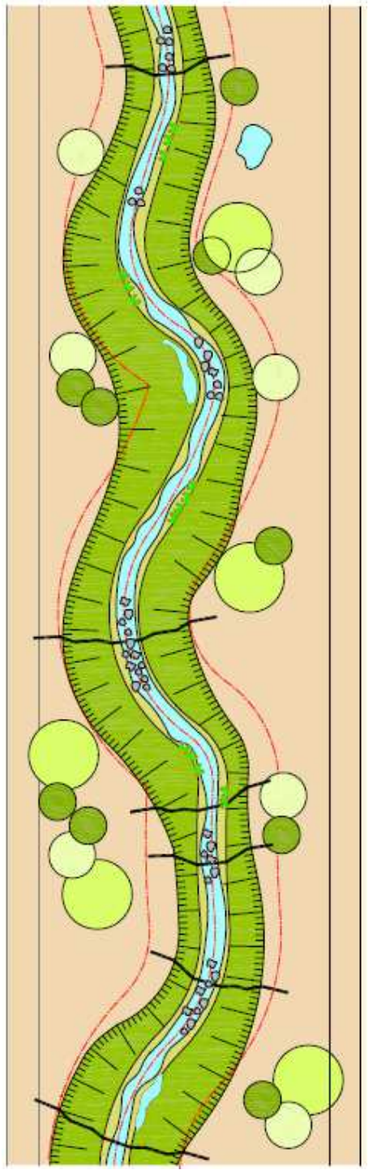
- des actions de diversifications des sections d'écoulement : La diversification des sections d'écoulement permet notamment des variations de vitesse et hauteur d'eau,
- des actions de méandrement du tracé : le méandrement associé à des changements de section renforce par des effets de survitesses et 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 formation boisées et à hélophytes permettant le déploiement d'une véritable ripisylve ou de roselière de bordure,
  - des techniques de consolidation des berges en génie végétal : fascines d'hélophytes, 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 réophyles,

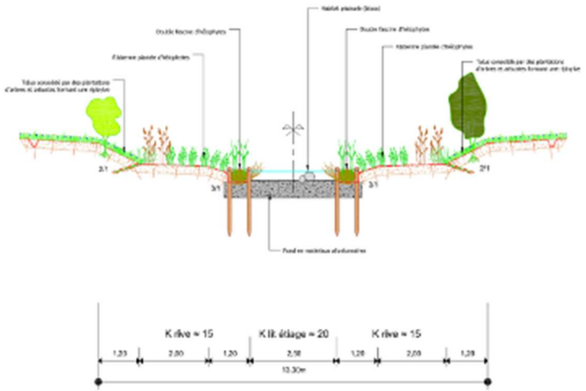
Ces facteurs de diversification constituent par ailleurs des éléments de rugosités complémentaires pris en compte lors des tests de débit des sections.

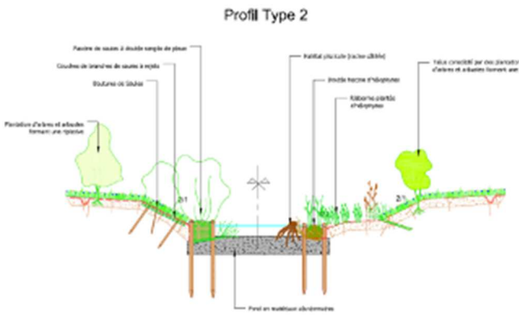
Sur la base du principe général de lit emboité, la succession de 3 profils en travers type permet de diversifier les faciès d'écoulement et les habitats. La vue en plan, le profil en long et les profils en travers type sont présentés ci-après.

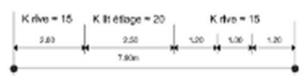
Etude d'impact

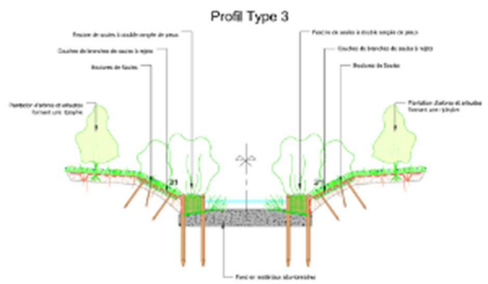












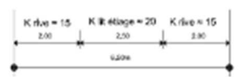


Figure 58 : Profils types basés sur la recherche maximale du principe des lits emboités (Champalbert Expertise)

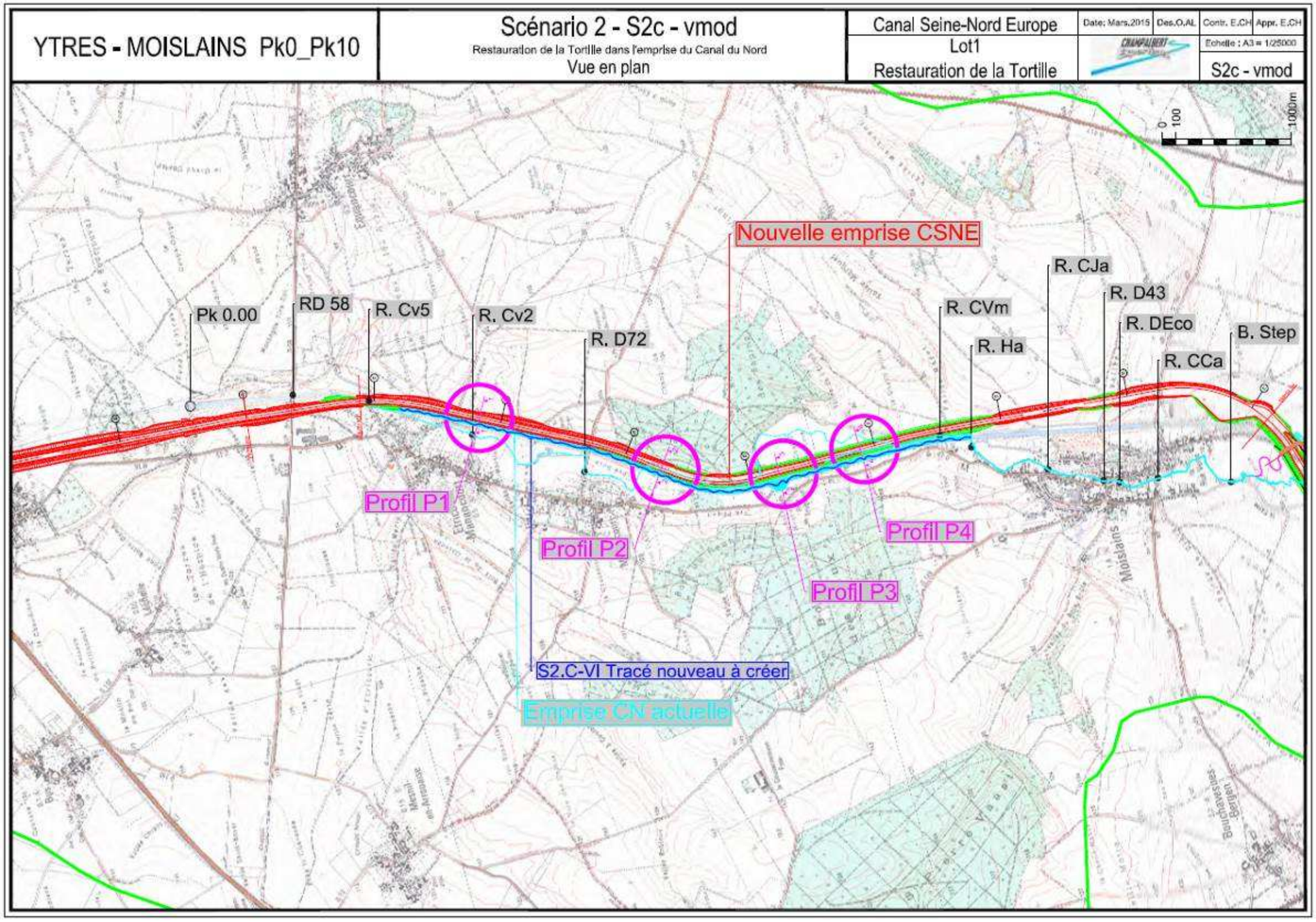


Figure 59 : Vue en plan de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise)

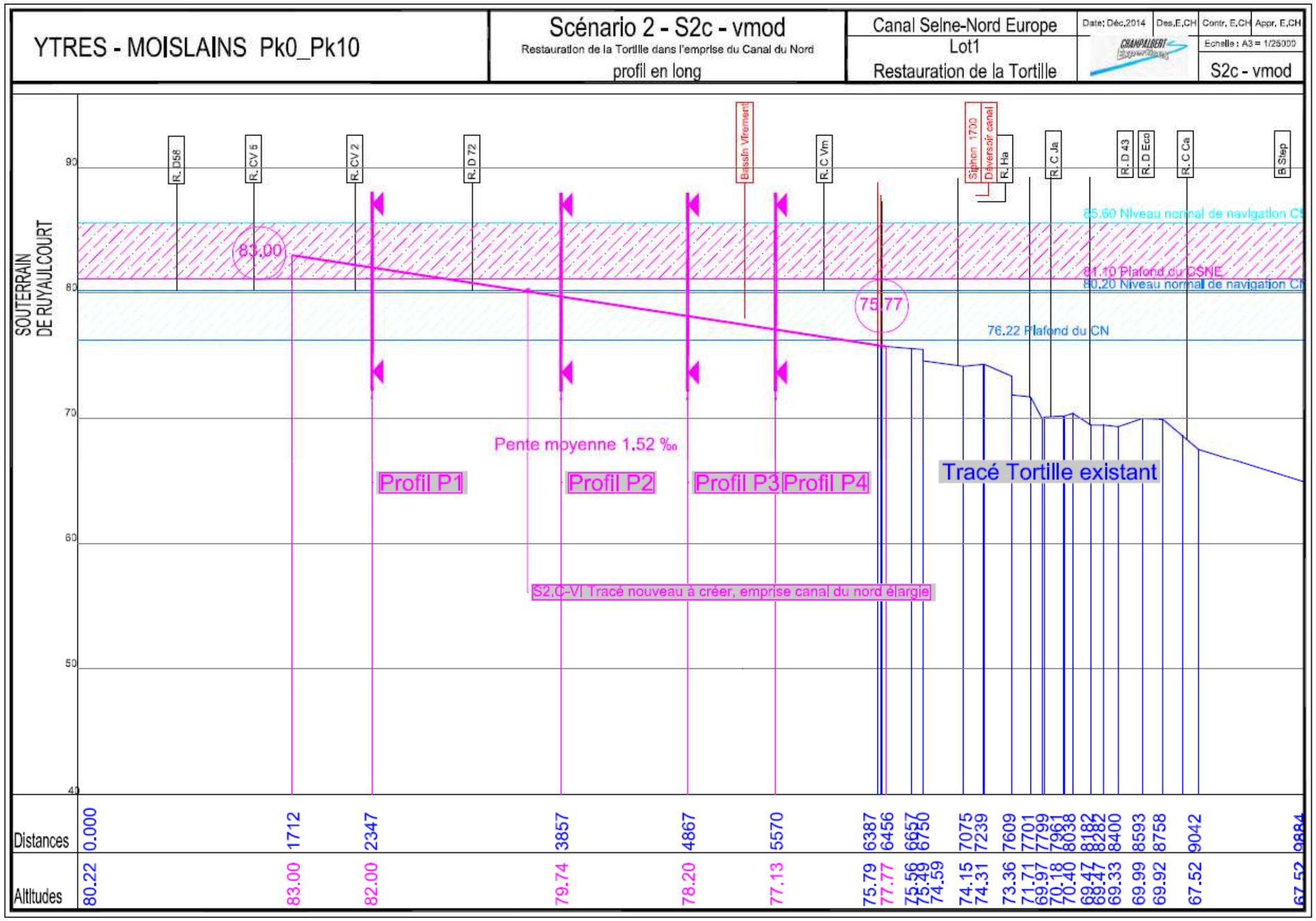


Figure 60 : Profil en long de la restauration de la Tortille (Champalbert Expertise)

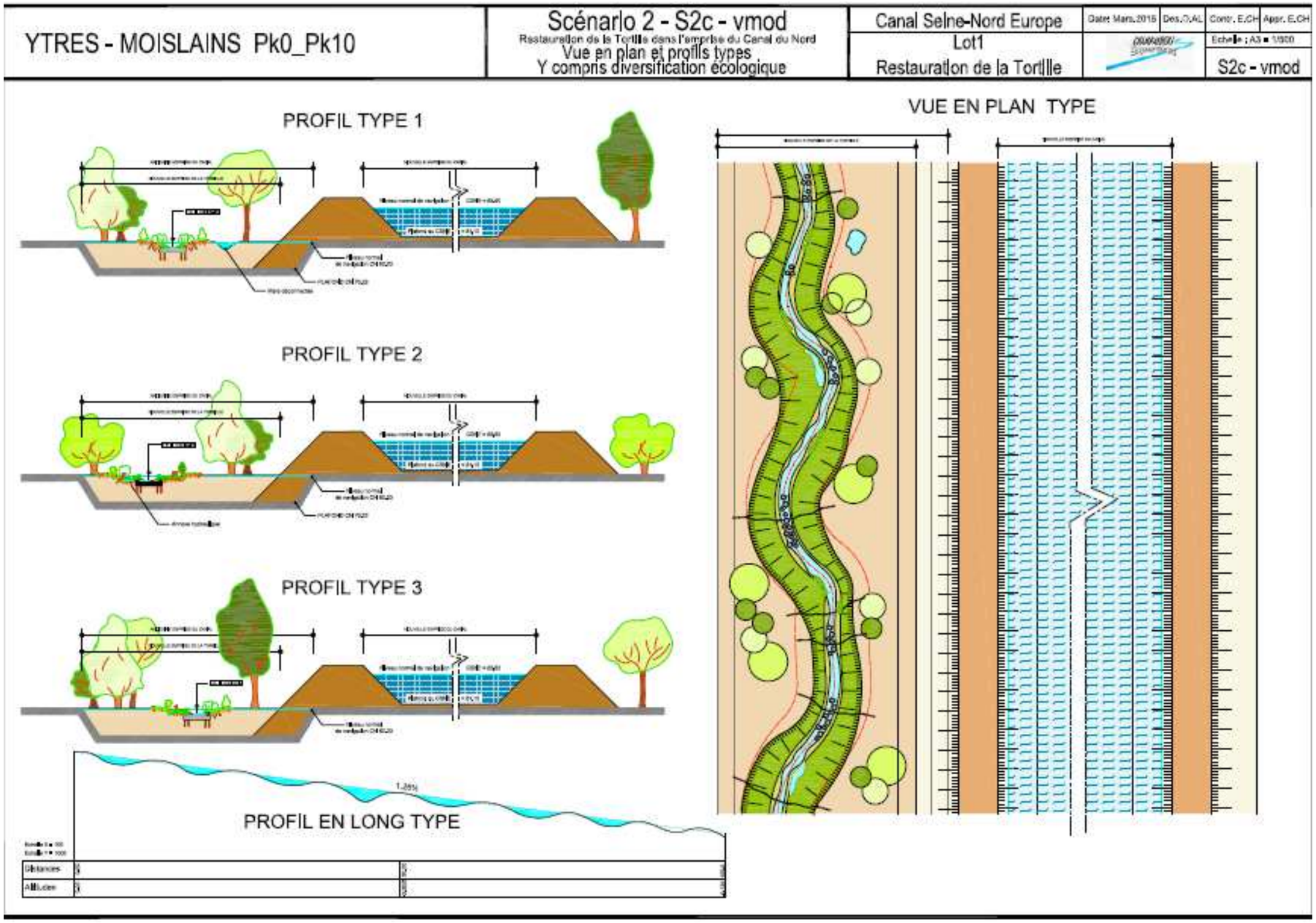


Figure 61 : Vue en plan et profil type (Champalbert Expertise)

- **Traversée et dérivation entre Moislains et Allaines**

La Tortille sera aussi interceptée par le projet canal Seine-Nord Europe à deux reprises au PK 70,2 et au PK 78.2 dans la partie amont du cours d'eau. Sur ce secteur amont, la Tortille fait l'objet d'un projet de restauration sur un linéaire d'environ 4 km entre Etricourt-Manancourt et Moislains. Ce projet est détaillé dans le chapitre précédent.

Au PK 70,2, le projet est en remblai de hauteur supérieure à 10 m, la Tortille est donc rétablie par un ouvrage de type cadre avec écoulement à surface libre, de dimensions 3 x 2,5 m et de 200 m de longueur.

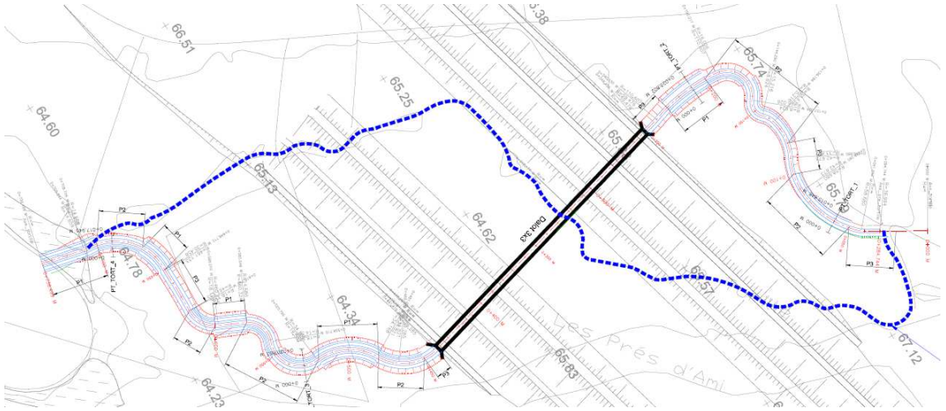


Figure 62 . Vue en plan de la dérivation de la Tortille (source : Etude de la restauration de la Tortille - Setec 2015)

Du fait de sa longueur importante un tel ouvrage est susceptible, en l'absence de mesures adéquates, de poser des problèmes vis-à-vis du transit des sédiments et des poissons. Des pistes d'optimisation seront recherchées en phase APD pour raidir les pentes des remblais et raccourcir ainsi l'ouvrage au maximum. Dans tous les cas de figure, plusieurs aménagements à l'intérieur de l'ouvrage sont prévus pour permettre le transit sédimentaires et piscicole : l'ouvrage cadre sera positionné 30 cm sous le fil d'eau du cours d'eau reconstitué, conformément aux Arrêtés de Prescriptions Générales. Ce principe permettra la reconstitution d'un lit. La pente du cours d'eau reconstitué, notamment dans l'ouvrage, ne devrait pas être très forte ce qui justifie des aménagements simples Dans le cas contraire, si l'ouvrage était calé selon une pente plus forte, des aménagements spécifiques tels que des barrettes (déflecteurs) ou des épis seraient mis en place afin de contrôler les vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau dans l'ouvrage.

La reconstitution du lit de la section dérivée se basera sur le principe des lits emboités comme pour la partie du cours d'eau reconstituée en amont.

Par ailleurs des amanégements seront prévus (bâches ou plantations) pour assurer une transition de lumière entre l'extérieur et l'intérieur de l'ouvrage selon les prescriptions de l'ONEMA. C'est en effet moins l'obscurité de l'ouvrage hydraulique qui pose problème vis-à-vis de l'attractivité pour les poissons que la différence de luminosité.

Photo 3 : Restauration de lit emboité sur la LGV Bretagne Pays de Loire (Photo : setec)

1.4.5 *Effets sur la qualité des eaux superficielles*

1.4.5.1 Analyse générique risques de pollution

Les eaux superficielles sont plus vulnérables que les eaux souterraines en raison de l'absence de la protection constituée par les couches de sol superficiel. Les déversements ou rejets dans les cours d'eau et plans d'eau peuvent se produire directement.

Les risques de pollution des eaux superficielles inhérents à la réalisation d'une infrastructure linéaire sont de 2 types :

- pollution accidentelle,
- pollution chronique,

Risque lié aux pollutions accidentelles

Les pollutions accidentelles sont liées aux risques de collision ou d'accident de bateaux sur le canal. Ces risques sont minimes en raison de la vitesse réduite (de 5 à 10 km/h) et de la faible densité du trafic. Les secteurs les plus sensibles sont représentés par les écluses et les équipements annexes permettant les opérations de chargement et de déchargement des bateaux.

Le lessivage des aires de travail des plates-formes portuaires par les eaux de pluie peut être une source de dispersion des pollutions. Ces pollutions peuvent provenir des poids lourds et du fonctionnement des engins de manutention sur la plate-forme, il s'agit d'une pollution chronique dont la concentration dans les eaux reste faible. Elle se compose principalement d'hydrocarbures et de matières en suspension.

La pollution peut également provenir de déversements accidentels. Si les incidents de ce type sont rares, les quantités et les concentrations de polluants mises en jeu peuvent être plus importantes (voir chapitre5.2 sur le transport de matières dangereuses).

Risque de pollution chronique

La pollution saisonnière est liée à 2 causes possibles :

- L'oeutrophisation liées aux perticules fines dans le cas où le CSNE recevrait les eaux d'écoulement superficielle comme c'est le cas actuellement pour le Canal du Nord
- les traitements phytosanitaires des dépendances vertes du canal et les opérations de déverglaçage des chaussées et plates-formes en hiver.

L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite en phase travaux (lors des terrassements et déboisements prévus) ainsi qu'en phase d'exploitation (pour l'entretien des berges et des secteurs aménagés), en cohérence avec la politique environnementale nationale de VNF.

1.4.5.2 Principale mesure en faveur de la qualité des eaux : Le réseau d'assainissement

En section courante

Pour éviter l'effet d'eutrophisation et de dégradation de la qualité des eaux du CSNE, un réseau d'assainissement est prévu.

Le premier principe consiste à isoler l'eau du canal des eaux extérieures.(hormis dans certains secteurs du bassin versant de la Tortille : voir chapitre 1.4.1.3)

Ce principe est décliné par le schéma ci-après qui montre la coupe-type de la piste en bord de Canal. Cette piste est inclinée vers l'extérieur du Canal. En remblai, l'eau de la piste, revêtue, s'écoule sur le talus. En déblai, cas de la figure, elle est récupérée par le fossé de pied de talus de déblai.

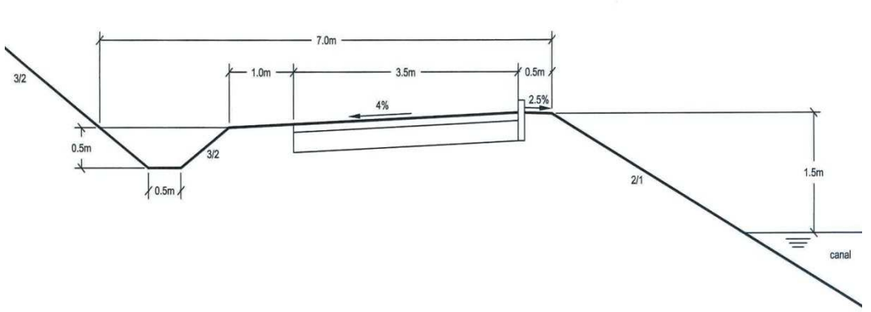


Figure 63 : Coupe de la piste et du fossé de déblai

D'une manière générale, le réseau d'assainissement est ainsi constitué de fossés trapézoïdaux classiques en terre (uniquement bétonnés en cas de forte pente), positionnés en trois points (voir la figure en vis-à-vis) :

- En pied de talus de déblai : Ce fossé, calé à l'horizontale, fonctionne comme un fossé stockeur.
- En crête de talus de déblai : Ce fossé ne s'impose que lorsque le bassin versant extérieur déversant sur le talus est important et risque de saturer le fossé horizontal. Lorsque le talus est de faible hauteur, ce qui est le cas du tronçon situé dans le bassin versant de l'Oise (et de la Verse plus précisément), la réunion de ce fossé avec le fossé précédent est possible. Dans ce cas, il faut essayer de donner une pente à ce fossé unique.
- En pied de talus de remblai : Qu'il soit situé en amont ou en aval du Canal, vis-à-vis de l'ouvrage rétablissant l'écoulement naturel, ce fossé récupère les eaux des deux fossés précédents et se raccorde à l'ouvrage rétablissant l'écoulement naturel, soit en amont, soit en aval.

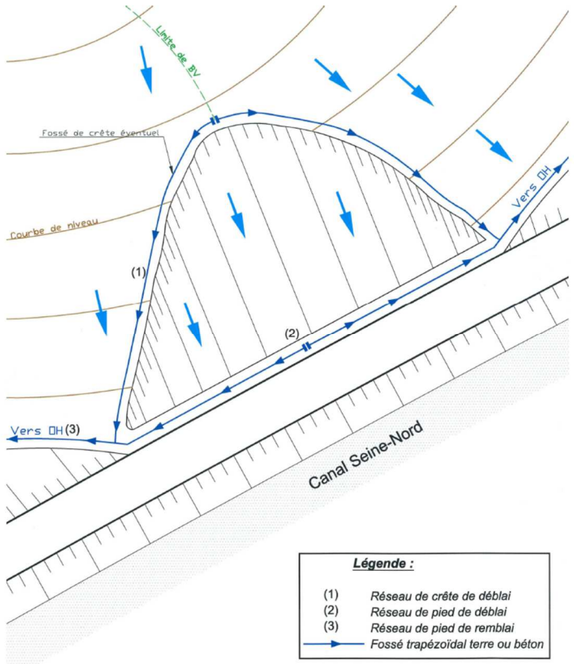


Figure 64 : Principe d'assainissement

Les zones de dépôt seront ceinturées par un réseau de fossés évitant, notamment, l'entraînement de fines à l'extérieur. Ce réseau sera imbriqué dans le réseau du Canal.

A priori cette configuration ne doit pas créer une aggravation des débits rejetés en aval et ce, d'autant plus, que l'emprise du Canal proprement dite, c'est-à-dire d'un bord de piste à l'autre, est soustraite au bassin versant actuel.

Dans ces conditions, la mise en place de bassins de régulation des débits n'est pas nécessaire. En fait nous avons vu précédemment que des zones de stockage sont conservées, ou créées, en amont des ouvrages hydrauliques. Ces zones assurent l'écrêtement de l'ensemble du bassin versant amont, y compris celui en liaison avec les fossés du réseau d'assainissement.

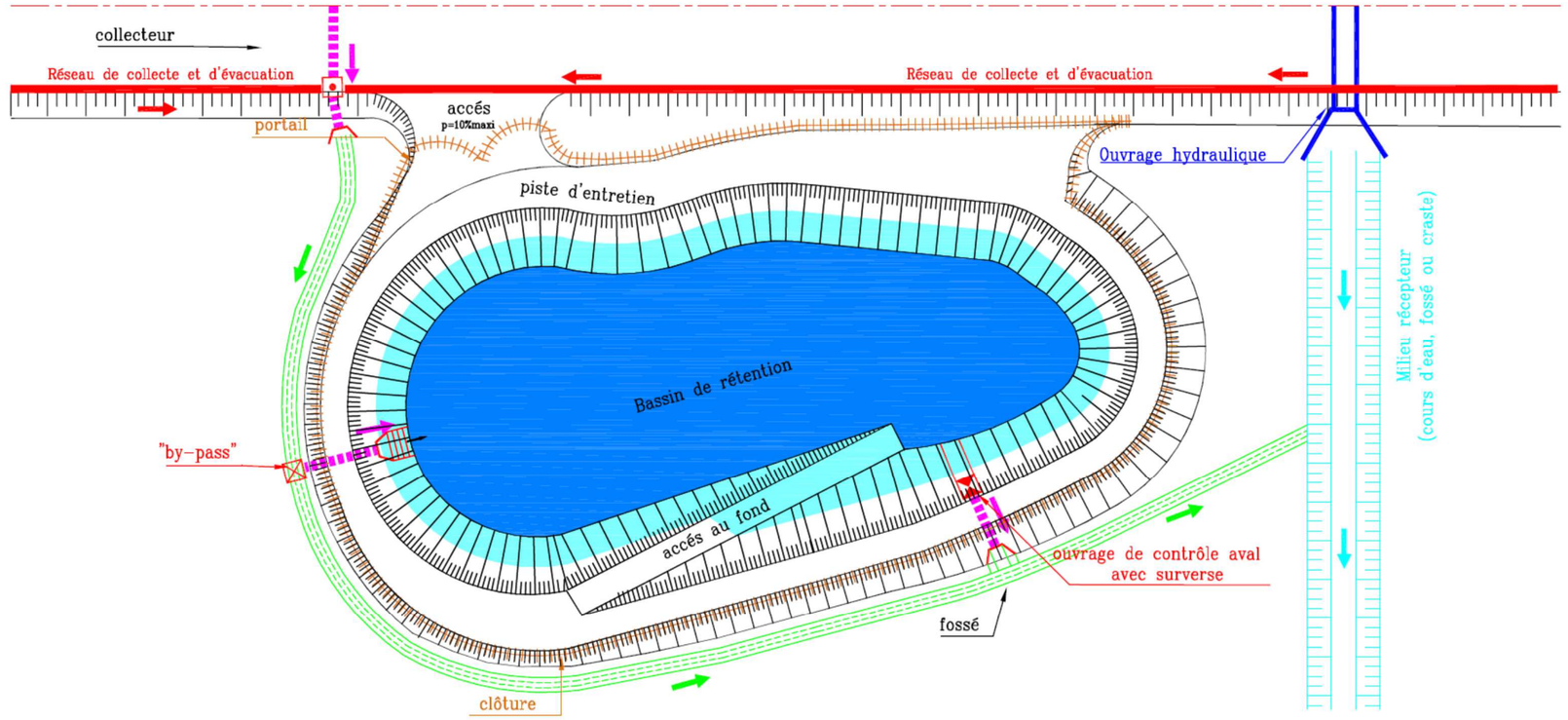
- **Au niveau des quais, plateformes portuaires, et rétablissement de voierie.**

Ces installations seront munies d'un réseau d'assainissement spécifique équipé d'un **bassin multifonctions au point de rejet**.

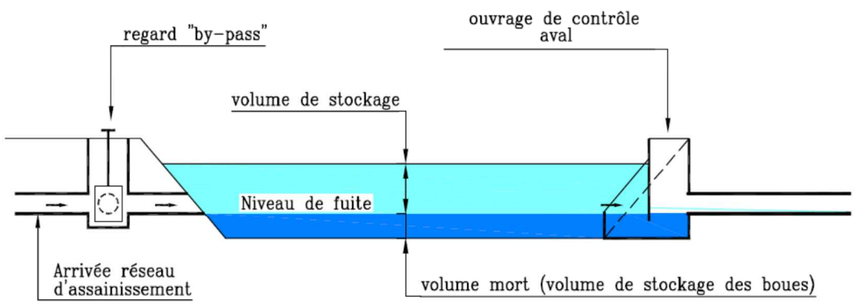
Ce bassin est schématisé page ci-contre et assure classiquement les fonctions suivantes :

- Régulation du débit de fuite pour un temps de retour donné. Le calcul du volume est effectué par la méthode des pluies. Compte-tenu des contraintes en aval du bassin versant (blocages à Noyon), un temps de retour de **100 ans** a été retenu pour le calcul. Le débit de fuite donné aux bassins est de 3 l/s/ha. Cependant, pour des raisons constructives, une valeur minimale de 5 l/s est imposée en sortie de chaque bassin ;
- Réduction des pollutions chroniques par décantation et déshuilage ;
- Piégeage et confinement d'une éventuelle pollution accidentelle par mise en place de vannes de fermeture et d'un by-pass.

1-vue en plan



2-Elevation



3 Coupe-type de l'ouvrage de contrôle aval

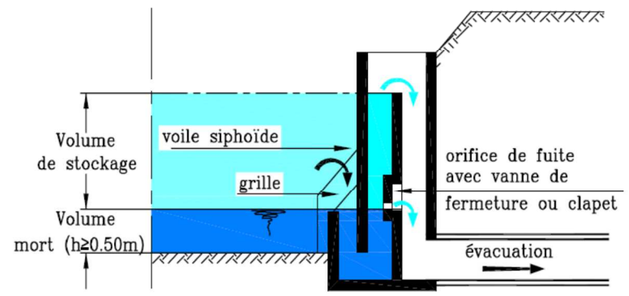


Figure 65 : Schéma de principe des bassins multi-fonctions

1.4.5.1 Mesures liées aux opérations de dragage

Un curage du canal sera nécessaire en moyenne une fois tous les 50 ans. La procédure de dragage et éventuellement de mise en dépôt des sédiments sera définie conformément à la réglementation en vigueur. Les mesures applicables pour la mise en dépôts des matériaux de curage du réseau navigable sont décrites ci-dessous.

Dispositif de mise en dépôt des sédiments issus des dragages des canaux

Les produits issus du dragage sont mis en dépôt dans un casier d'une surface de l'ordre de 2 à 10 ha, bénéficiant d'une procédure de gestion des eaux.

Celle-ci comprendra :

- le drainage et la couverture des sédiments ;
- la collecte, la décantation et la surveillance des eaux issues du ressuyage des sédiments et de ruissellement sur les sédiments ;
- la surveillance de la nappe en amont et en aval du terrain de dépôts ;
- la gestion des eaux après couverture.

Le drainage et la couverture de sédiments comprennent les éléments suivants :

- mise en dépôt des sédiments à une cote plus élevée d'au moins 2 m par rapport au niveau de plus hautes eaux ;
- compactage des terres en place ;
- mise en place d'un massif drainant (sables ou graviers sur 20 cm d'épaisseur) sillonné par des drains espacés régulièrement se rejoignant vers un drain d'évacuation des eaux ;
- couverture des sédiments par 60 cm de terres argileuses de perméabilité inférieure ou égale à 1.10-7 m/s, avec profilage maintenant une pente supérieure à 2 % vers l'extérieur du terrain de dépôts ;
- couverture par 20 cm de terre végétale destinée à assurer une bonne reprise de la prairie de fauche tardive sans dégradation de l'horizon argileux sous-jacent, avec profilage maintenant une pente supérieure à 2 % vers l'extérieur du terrain de dépôts ;
- création d'une noue d'infiltration le long du terrain de dépôt pour infiltrer en dehors des sédiments les eaux ruisselant sur la couverture argileuse.

Le dispositif de gestion des eaux comprend 4 entités :

- le casier de dépôts ;
- le bassin de décantation sommaire (BD 1) ;
- le bassin de décantation complémentaire (BD 2) ;
- le dispositif de suivi du rejet.

Le schéma ci-dessous montre un exemple de dispositif mis en place par Voies navigables de France.

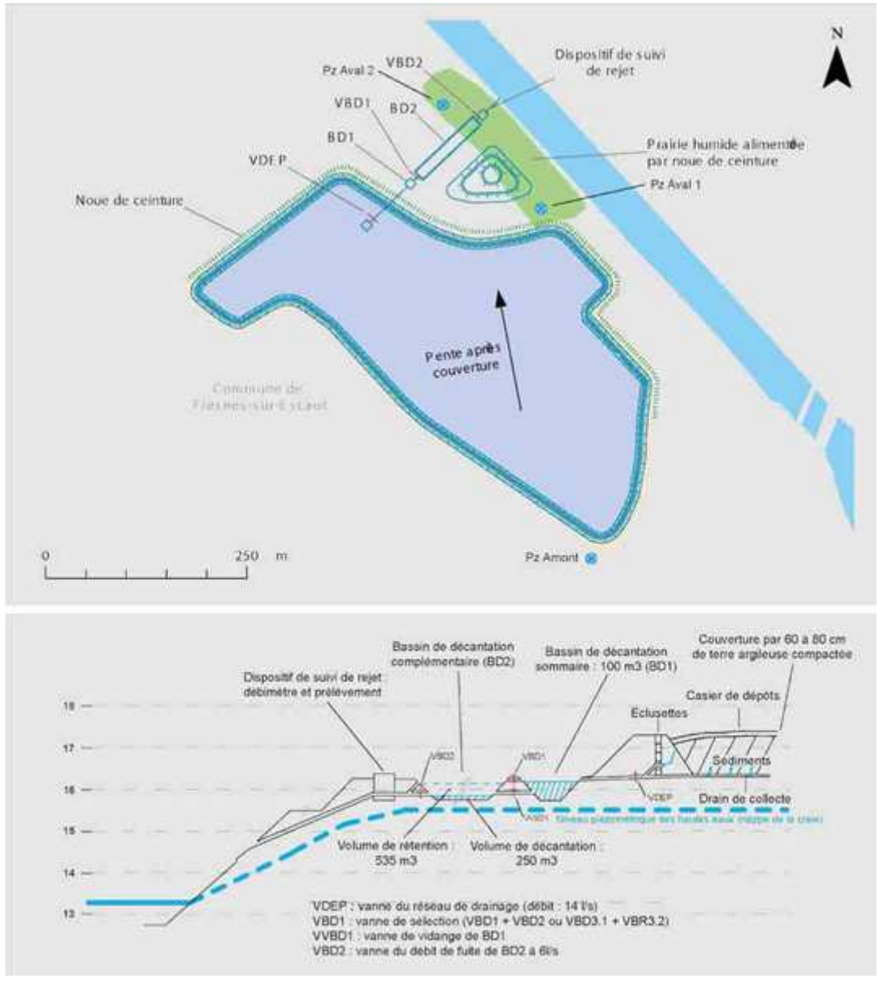


Figure 66 . Exemple de dispositif de mise en dépôts des boues de curage (canal Dourges-Mortagne (source : VNF)

1.4.5.2 Modélisation des effets sur la qualité des eaux

Qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe

Compte tenu des mesures présentés, d'une façon générale, la qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe sera de bonne qualité et notamment meilleure que celle de l'actuel canal du Nord pour certains paramètres.

La raison principale est l'alimentation exclusive par l'Oise, ressource de bonne qualité. Ces éléments ont été mis en évidence par la modélisation de la qualité de l'eau du Canal Seine-Nord Europe réalisée par Géo-Hyd en janvier 2014, qui considère un principe d'alimentation anticipée reposant sur les éléments suivants :

- Pompage de 4 m3/s dans l'Oise vers le canal du Nord pendant 16h/jour (2.667 m3/s en équivalence 24h)
- Remplissage de la retenue de Louette de 4m3/s depuis le canal du Nord après transit dans un bassin tampon.

- La qualité du canal du Nord avec recirculation complémentaire d'eau de l'Oise

L'étude de Géo-Hyd compare une simulation initiale de la qualité de l'eau du canal du Nord (avec une circulation de 0,44 m3/s) et une simulation avec circulation de 2,66 m3/s et mélange avec les eaux de l'Oise.

Il en ressort que l'ensemble des paramètres de la qualité de l'eau offre des tendances à l'amélioration. L'amélioration de la qualité de l'eau repose essentiellement sur une qualité d'eau en entrée très largement améliorée en comparaison de la situation actuelle sur le Canal du Nord.

- La qualité des eaux de la retenue de Louette

La qualité des eaux de la retenue de Louette a été simulée après 1 an de stockage, sur la base d'une alimentation par la situation la plus pessimiste de la qualité des eaux du canal du Nord.
La modélisation montre une consommation rapide des nutriments de la retenue (azote/phosphore/carbone) par les algues puis une croissance algale très vite stoppée par le carbobne en insufisance. En conséquence, l'eau de la retenue au bout d'un an de stockage a des caractéristiques physico-chimiques bien meilleures qu'initialement, les nutriments ayant été consommés en grande partie.

- La qualité du canal Seine-Nord Europe avec les alimentations de l'Oise et de la retenue de Louette

La qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe a été modélisée par Géo-Hyd avec un débit d'entrée à 5 m³/s sur la base de la qualité de l'eau de l'Oise et avec un apport de 4 m³/s des eaux du fond de la retenue de Louette après un an de stockage.

Les résultats présentés dans le tableau suivant, montrent que le passage par la retenue de Louette tend à améliorer une qualité de l'eau qui était, de toute façon, assez bonne en prenant directement l'eau de L'Oise. Pour les différents paramètres analyses, à l'exception du Nitrates et du phosphore organique, la qualité est meilleure avec un mélange des eaux de la retenue que sans.

	Minimum	Maximum	Moyenne
DO(mgO2/L)	8.89	10.62	9.53
DBO5 (mgO2/L)	0.25	2.40	1.28
Phyto (ugA/L)	23.16	39.42	30.19
NH4	0.06	0.08	0.07
NO3	9.15	11.18	10.27
Ptot	0.04	0.07	0.05
PO4	0.05	0.08	0.06
Temp	17.70	21.03	20.68

Figure 67 . Qualité des eaux du canal Seine-Nord Europe avec les alimentations de l'Oise et de la retenue de Louette

Rappelons néanmoins que les simulations réalisées ne considèrent pas les apports extérieurs (apports par ruissellement ou apports de rejets directs, qui peuvent perturber les équilibres.

Qualité des eaux aux extrémités

Du fait des éclusées et des pompages, des échanges importants auront lieu entre le canal Seine-Nord Europe et ses extrémités, le canal latéral à l'Oise et le canal de la Sensée. La qualité des eaux prévue pour le futur canal a donc été comparée à la qualité actuelle des eaux des extrémités.

- Impact sur le canal de la Sensée

L'extrémité Nord du canal Seine-Nord Europe est le canal de la Sensée. La confluence se fera au niveau d'Aubigny-au-Bac.

En période normale

Le tableau ci-après utilise les résultats de la deuxième campagne de mesures complémentaires sur le canal latéral à l'Oise et le canal de la Sensée. Il compare les concentrations modélisées à l'extrémité Nord du canal Seine-Nord Europe alimenté par le canal latéral à l'Oise (données de juillet 2005), aux mesures effectuées sur le canal de la Sensée, toujours en juillet 2005 :

		Concentrations prévues à l'extrémité Nord du futur canal Seine-Nord Europe (alimentation par l'Oise)	Mesures sur le canal de la Sensée à Aubigny-au-Bac
		Juillet 05	Juillet-05
Oxygène dissous	mg/l O_2	9,4	6,6
Chlorophylle A + Phéopygments	microg/l	19,8	22,2
Température de l'eau	°C	16,3	22,8
DBO5	mg/l O_2	0,03	1,81
Phosphore organique	mg/l	0	0,02
Phosphore total	mg/l	0,02	0,05
Phosphore dissous	mg/l PO_4	0,03	0,09
Azote organique	mg/l	0,45	1,00
Azote ammoniacal	mg/l NH_4^+	0,05	0,06
Nitrates	mg/l NO_3^-	16	24,1
Nitrites	mg/l NO_2^-	0,07	0,1

Figure 68 . Impact du canal Seine-Nord Europe en période normale d'exploitation sur le canal de la Sensée

Pour l'ensemble des paramètres, la modélisation prévoit une qualité d'eau meilleure sur le canal Seine-Nord Europe alimenté par l'Oise que sur le canal de la Sensée. Les différences sont toutefois assez faibles.

En période d'étiage

Le tableau ci-dessous compare les résultats obtenus par la modélisation du canal Seine-Nord Europe avec les mesures effectuées sur le canal de la Sensée en juillet 2005 :

		Concentrations prévues sur le canal Seine - Nord Europe, à la jonction avec le canal de la Sensée	Mesures sur le canal de la Sensée à Aubigny-au-Bac
			Juillet-05
Oxygène dissous	mg/l	9,9	6,6
Chlorophylle A + Phéopygments	microg/l	53,3	22,2
Température de l'eau	°C	16,3	22,8
DBO_5	mg/l O_2	0,01	1,8
Phosphore organique	mg/l	0,01	0,02
Phosphore total	mg/l	0,04	0,05
Phosphore dissous	mg/l PO_4^-	0,09	0,09
Azote organique	mg/l	1,22	1,00
Azote ammoniacal	mg/l NH_4^+	0,05	0,06
Nitrates	mg/l NO_3^-	6,9	24,1
Nitrites	mg/l NO_2^-	0,07	0,1

Figure 69 . Impact du canal Seine-Nord Europe à l'étiage sur le canal de la Sensée

D'après la modélisation, la qualité du canal Seine-Nord Europe à l'étiage ne devrait pas avoir d'impact important sur le canal de la Sensée. Seule la concentration en chlorophylle A et en phéopygments devrait augmenter, sans toutefois changer sa classe de qualité.

- Impact sur le canal latéral à l'Oise

L'extrémité Sud du canal Seine-Nord Europe est constituée par l'actuel canal latéral à l'Oise qui sera élargi. La prise d'eau est située dans le dernier bief à l'aval de l'écluse de Montmacq.

Le projet ne présente pas de connexion supplémentaire susceptible de nuire à la qualité des eaux.

Le tableau ci-après compare les résultats obtenus avec la modélisation du canal Seine-Nord Europe avec les mesures effectuées sur le canal latéral à l'Oise à Chiry-Ourscamp pour différentes périodes.

La seule différence notable se situe au niveau de la concentration en phytoplancton. L'eau du canal Seine-Nord Europe alimenté par deux retenues devrait ainsi avoir une concentration en chlorophylle A et phéopygments presque deux fois plus forte que celle du canal latéral à l'Oise (65 contre 37 µg/l).

		Concentrations prévues sur le canal Seine-Nord Europe à la jonction avec le canal latéral à l'Oise	Mesures sur le canal latéral à l'Oise à Chiry-Ourscamp	Mesures sur le canal latéral à l'Oise à Chiry-Ourscamp
			Mai - Août 2004	Juillet 2005
Oxygène dissous	mg/l	10,2	9,09	7,4
Chlorophylle A + Phéopygments	microg/l	65,5	37,1	26,6
Température de l'eau	°C	16,3	20,2	22,5
DBO_5	mg/l O_2	0,01	2,33	1,8
Phosphore organique	mg/l	0,01	0,05	0,02
Phosphore total	mg/l	0,06	0,07	0,09
Phosphore dissous	mg/l PO_4^-	0,15	0,07	0,19
Azote organique	mg/l	1,4	0,96	1,0
Azote ammoniacal	mg/l NH_4^+	0,05	0,09	0,08
Nitrates	mg/l NO_3^-	7,7	11	17,9
Nitrites	mg/l NO_2^-	0,07	0,08	0,14

Figure 70 . Impact du canal Seine-Nord Europe à l'étiage sur le canal latéral à l'Oise

- Conclusion

La qualité future des eaux du canal Seine-Nord Europe sera améliorée d'une classe, selon le classement SEQ-Eau par comparaison à l'actuel canal du Nord. Cette amélioration est observée en période estivale (la plus critique au regard des phénomènes d'eutrophisation) tant pour les valeurs moyennes que pour les valeurs extrêmes de flux de pollution. Les raisons principales de cette amélioration résident dans l'absence de rejet « parasite » dans le canal Seine-Nord Europe (eaux pluviales, eaux usées, eaux industrielles).

Plusieurs mesures visant à améliorer l'oxygénation de l'eau des retenues afin de maintenir une bonne qualité d'eau dans le canal y compris lorsque celui-ci est exclusivement alimenté à partir des bassins de stockage sont prévues.

Cette modélisation de la qualité des eaux dans le canal Seine – Nord europe sera actualisée au stade AVP, dans le cadre du dossier loi sur l'eau, notamment pour tenir compte des modifications apportées sur le bief de partage par rapport au projet APSM (rejet des eaux de ruissellement du bassin versant amont Tortille de la Tortille directement dans le canal et mélange des eaux du canal du Nord pour l'alimentation de ce dernier entre Havrincourt et le canal de la Sensée).

1.4.6 *Autres effets*

Effets d'imperméabilisation

La réalisation d'une infrastructure entraîne des modifications plus ou moins importantes des conditions d'écoulement et d'infiltration des eaux pluviales. Les eaux des précipitations qui tombent sur des surfaces imperméables (plateformes multimodales, quais, divers aménagements connexes) ou des terrains décapés ruissellent et se concentrent plus vite dans les exutoires naturels. Cette situation est de nature à provoquer des phénomènes de crues aggravées et d'érosion des berges des cours d'eau.

Les effets d'imperméabilisation liés à la mise place de surfaces imperméabilisées tels que les quais seront compensés par la mise en place de système de collecte et de rétention des eaux pluviales dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale.

Effets sur les stations d'épuration (STEP)

Le projet canal Seine-Nord Europe intercepte le rejet de la station d'épuration d'Hermies. Il intercepte également le réseau de canalisation permettant le rejet dans l'Oise de la STEP de Ribécourt-Dreslincourt. Le rejet sera rétabli dans les fossés de drainage le long du canal et toute canalisation détruite sera reconstruite. Concernant la STEP de Thourotte qui se rejette dans le ru des effaloises, son rejet sera dilué au sein des boucles du Muids comme indiqué dans la pièce C1.

1.4.7 *Observatoire de l'Environnement*

Dans le cadre de l'Observatoire de l'environnement du canal Seine-Nord Europe, un état des lieux qualitatif des cours d'eau traversés ou impactés par le projet a été lancé en 2014 par VNF. Un réseau de suivi sera mis en place dès la phase chantier pour évaluer l'impact du projet sur la qualité des eaux superficielles. La liste des stations de suivi qui seront mises en place dans l'aire d'étude large sont les suivantes.

Catégorie	Hydrosystème	Stations Observatoire	Secteur	
			Commune	Localisation
Hydrosystèmes connectés	Aisne	AIS	Choisy-au-Bac	En amont de la confluence Aisne - Oise
Hydrosystèmes connectés	Canal de la Sensée	CSS	Oisy-le-verger	A 250m en aval de la confluence CSNE/canal de la Sensée
Hydrosystème connecté	Canal du Nord	CNN	Allaines	Au nord de la confluence avec le Canal latéral à l'Oise
Hydrosystèmes connectés	Canal du Nord	AE 03277728	Pont l'Eveque	Au nord de la confluence avec le Canal de la Somme
Hydrosystèmes connectés	Canal latéral à l'Oise	CLO	Noyon	A l'est de la confluence avec le Canal latéral à l'Oise
Hydrosystèmes connectés	Canal latéral à l'Oise	CSN 3	Chiry-Ourscamp	Au niveau de la boucle de Pimprez
Hydrosystèmes connectés	Oise	OIS 1	Sempigny	Entre les confluences de la Verse et de la Divette
Hydrosystèmes connectés	Oise	OIS 2	Chiry-ourscamp	Entre les confluences de la Divette et de la Dordonne
Hydrosystèmes connectés	Oise	OIS 3	Cambronne-lès-Ribécourt	Au niveau de la boucle de Sainte Croix
Hydrosystèmes connectés	Oise	OIS 4	Le Plessis-Brion	En aval de Montmacq - entre les confluences du Matz et du ru des Hayettes
Hydrosystèmes connectés	Oise	CSN 1	Choisy-au-Bac	En amont de la confluence Aisne - Oise
Hydrosystèmes connectés	Oise	OIS 5	Compiègne - Clairoix	En aval de la confluence Aisne - Oise
Hydrosystèmes traversés	Divette	AE 03132976	Passel	Entre la voie de chemin de fer et le canal du Nord
Hydrosystèmes traversés	Ingon	ING 1	Languevois in-Quiquery	En aval de Nesles
Hydrosystèmes traversés	Ingon	ING 2	Nesle	En amont immédiat du canal du Nord
Hydrosystèmes traversés	Matz	AE 03133690	Thourotte	Entre la voie de chemin de fer et le canal du Nord
Hydrosystèmes traversés	Oise	DIV	Pont-l'eveque	En amont immédiat de la confluence avec l'Oise
Hydrosystèmes traversés	Oise	MAT	Montmacq	En amont immédiat de la confluence avec l'Oise
Hydrosystème traversé	Somme	SOM 1	Biaches	En aval du passage en Siphon de la Somme sous le canal du Nord et en amont du futur pont-canal
Hydrosystème traversé	Somme	SOM 2	Cléry-sur-Somme	Entre la vanne sud (chaussée vannage à Cléry-sur-Somme, rue d'Omiécourt) et les propriétés privées à l'aval du futur pont-canal
Hydrosystème traversé	Tortille	TOR 1	Etricourt-Manancourt	Amont de la Tortille
Hydrosystème traversé	Tortille	TOR 2	Moislains	Entre Moislains et le passage en siphon de la Tortille sous la canal du Nord
Hydrosystème traversé	Tortille	TOR 3	Allaines	En aval du passage en siphon de la Tortille sous le canal du Nord

Tableau 19 : Liste des stations étudiées dans le cadre du référentiel de suivi de l'Observatoire de l'Environnement et concernées par l'aire d'étude (source : ASCONIT, 2014)

1.5 SYNTHESE DES IMPACTS PERMANENTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

SYNTHESE DES PRINCIPAUX IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE			
Sous-thématique	**Impacts**	**Type de mesure E : évitement R : réduction C : compensation S : Suivi**	**Mesures**
Eaux souterraines	Modification de l'équilibre actuel maintenu par le canal du Nord (drainage et alimentation de la nappe)	E	Choix d'un NNN de 85,60m pour éviter de maintenir un drainage à la cote 81m >> Remontée de la nappe de la craie à un niveau plus proche de son niveau historique
	Impact sur 10 captages AEP : - un captage sous emprise (Choisy au Bac F1), toutefois déjà remplacé - impact potentiel en phase travaux sur les captages proches de Thourotte (forage F3), sans effet sur les usages locaux, de Choisy au bac (F2 et F3), sur le champ captant de Noyon et sur le captage de Béthencourt-sur-Somme (non utilisé depuis 1999), ainsi que sur le captage de Oisy le Verger. Les impacts seront précisés en phase de maîtrise d'oeuvre - impact sur les captages d'Hermies, Havrincourt, et Trescault, et Flesquières du fait de l'abaissement de la nappe de la craie de 0,5 à 1,5m environ lors des périodes de basses eaux	S	Suivi qualitatif des captages de Choisy au bac et de Thourotte
		C	Mesures de sécurisation des captages de Noyon et de Oisy le Verger sous réserve de confirmation de l'impact par le Maitre d'oeuvre
		C	Sécurisation des 4 captages AEP impactés, par interconnexion aux réseaux des communes proches.
	Impact direct sur 5 forages agricoles Impact potentiel indirect sur 10 forages agricoles (4 au droit du bief 1 et 6 sur le bief de partage)	C	Indemnisation pour les captages agricoles impactés
	Impact indirect sur 1 forage destiné à l'industrie au niveau de Noyon	C	Indemnisation ou restauration du forage
Eaux superficielles	Modification du cours de l'Oise : Rescindements au niveau des méandres Ageux, des boucles du Muid et des boucles de Sainte-Croix et recalifications à Montmacq et Pimprez	R C C	Aménagement de ripisylves, protection des berges par techniques de génie végétal, Maintien de l'alimentation hydraulique de méandres, conversion en annexes hydrauliques, recréation de frayères. Plantations écologiques Réaménagement de gravières
	Amélioration des conditions d'exposition aux crues des riverains du CSNE		Maintien toutefois des crues faiblement débordantes par réduction des sections hydrauliques de l'Oise en 2 secteurs au troi de l'Ecluse de Montmacq
	Maintien des traversées en siphon de 6 cours d'eau ou écoulements dont le ru du Moulinet, le ru de Ribécourt, le ru de Belle Anne et la Divette Rejet du ruisseau du Martz dans le CSNE	Neutre	Maintien de l'impact existant
	Traversée de cours d'eau ou d'écoulements notamment sources de la Mève, Ingon, Tortille (entre Moislains et Allaines)	R	Rétablissement des écoulements interceptés par la mise en place de siphons ou d'aqueducs. Mise en place du radier à 30 cm en dessous du niveau de l'eau pour permettre la reconstitution du lit
		R	Reconstitution du lit sur le principe des lits emboités. Restauration des berges par techniques de génie végétal
	Franchissement en pont-canal de la Somme	E	Limitation de l'emprise en phase travaux
		R	Recommandations spécifiques en phase chantier
		R	Suppression du drainage des sources de la Tortille exercé par le canal du Nord Restauration du lit de la Tortille sur 4 750m Mesures prises pour éviter les inondations à Moislains et Allaines
	Impact sur la qualité de l'eau faible et lié principalement aux risques de pollution accidentelle	R	Pompage uniquement dans l'Oise avec respect des débits réservés. Les écoulements liés au ruissellement seront très majoritairement rétablis sous le CSNE ou dérivés. Seuls quelques écoulements au droit du bief de partage seront rejetés dans CSNE. Des ouvrages de rétention seront aménagés en cas de risque d'impact.

2 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

2.1 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET ZONAGES D'INVENTAIRES

2.1.1 *Analyse des effets sur les protections réglementaires et les zonages d'inventaires*

2.1.1.1 Protections réglementaires

L'Office National des Forêts a réalisé une étude d'incidences au titre de Natura 2000 sur 6 sites Natura 2000 situés à proximité du canal Seine-Nord Europe. Il s'agit des sites suivants :

- ZSC « Massif forestier de Compiègne », à 1 200 m du tracé ;
- ZSC « Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sampigny » à 1 000 m du tracé ;
- ZSC « Moyenne vallée de la Somme », à 800 m du tracé ;
- ZPS « Forêts picardes », à 85 m du tracé.
- ZPS « Moyenne vallée de l'Oise », site traversé en 3 points ;
- ZPS « Etangs et marais de la Somme », Site traversé au niveau de Péronne (pont canal)

Les incidences du projet sur les sites Natura 2000, et mesures issue de ces études d'incidences, sont présentées dans la pièce 7C. Les mesures proposées sont incluses dans les mesures en faveur des espèces protégées présentées plus loin.

2.1.1.2 Zonages d'inventaires

5 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEF de type 2 sont traversées par le canal Seine-Nord Europe.

Aucune contrainte réglementaire n'est attachée aux périmètres concernés. Les effets et mesures sur les milieux boisés de ce site sont analysés du point de vue écologique, au même titre que les enjeux écologiques situés hors périmètre de ZNIEFF.

	Surface concernée par les emprises du projet	surface totale de la ZNIEFF	Proportion
ZNIEFF de type 1	**139,15**	**118810,40**	**0,12%**
Bois d'Havrincourt	57,93	7220,18	0,80%
Cours de la Mève	0,22	8,09	2,67%
Marais d'Aubigny et de Brunemont	0,33	306,53	0,11%
Massif forestier de Compiègne, Laigue et Ourscamps-Carlepont	12,63	81428,45	0,02%
Méandres et cours de la Sommeentre Cléry-sur-Somme et Bray-sur-Somme	4,78	2334,11	0,20%
Prairies inondables de l'Oise de Brissy-Hamégicourt à Thourotte	63,26	27513,04	0,23%
ZNIEFF de type 2	**154,20**	**179314,54**	**0,09%**
Haute et moyenne vallée de la somme entre Croix-Fonsommes et Abbeville	6,14	48836,37	0,01%
Le complexe écologique de la Vallée de la Sensée	12,08	10099,71	0,12%
Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte	135,99	120378,47	0,11%
Total général	**293,35**		

C'est surtout la ZNIEFF « Cours de la Mève » qui est concernée par le projet. Les impacts sur la ZNIEFF des marais d'Aubigny et Brunemont seront présentés dans le DAE des secteurs 2, 3 et 4.

Les impacts sur les ENS sont les suivantes : vallée alluviale de l'Oise, Cours de la Mève et Vallée de la Somme.

2.1.2 *Recherche de solutions d'évitement*

La pièce 6 « VARIANTES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU » recense les choix techniques effectués pour définir le projet. Les enjeux environnementaux ont pris en compte et en premier chef les zonages réglementaires et d'inventaire). La démarche d'évitement a donc été au cœur de la conception technique du projet.

Toutefois, un dépôt est prévu sur 0,07 ha de l'ENS de la Mève. Les contours du dépôt seront ajustés afin d'éviter cet impact.

2.1.3 *Mesures*

La définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sur les sites Natura 2000 est faite dans le cadre des études d'incidences Natura 2000 et rappelée dans la pièce 7C de la présente étude d'impact.

Les mesures de réduction et de compensation relatives aux ZNIEFF et aux ENS sont réalisées dans le cadre de l'analyse des impacts sur les espèces faunistiques et floristiques de la présente étude d'impact.

2.2 ZONES HUMIDES

2.2.1 *Analyse des effets*

Les effets du projet sur les zones humides sont

- l'effet d'emprise directe,
- les effets indirects liés principalement au risque de modifications induites par le projet sur le niveau des nappes,

2.2.1.1 Effets directs (emprise)

Les emprises sur les zones humides sont répertoriées ci-après :

SDAGE	Surface (ha) d'emprise sur les zones humides
Seine Normandie	147
Artois Picardie	58
TOTAL	205

L'inventaire des zones humides du projet (Biotope, 2017) est présenté dans l'atlas cartographique.

Des inventaires complémentaires sont en cours de réalisation pour prendre en compte les évolutions règlementaires, notamment la note technique de juin 2017. Ces compléments seront pris en compte dans les dossiers d'autorisations environnementaux. Ces compléments d'inventaires ont d'ores et déjà été réalisées sur le secteur 1, et sont présentés en détail dans la pièce C1. Les chiffres sont donc affinés sur le secteur 1 au regard des éléments globaux présentés ici.

2.2.1.2 Effets indirects

Méthodologie

Les impacts sont appréciés de plusieurs manières :

- Entre Compiègne et Péronne :
  - Analyse quantitative grâce la modélisation hydogéologique réalisée par SOGREAH en 2009 entre Choisy-au-Bac et Pimprez (PK 0 à 14). La rehausse et la baisse, induites par le projet sur la nappe sont estimées par une soustraction de la situation actuelle (Canal latéral à l'Oise, Oise etc.) avec la situation CSNE. Cette modélidation permet d'évaluer l'impact brut (cf les 2 cartes ci-après).
  - Analyse qualitative par comparaison des cotes piézométriques au droit du tracé et du Niveau Normal de Navigation : Lorsque le niveau d'eau de la nappe est inférieur au niveau d'eau du projet, le CSNE est en position d'alimentation de la nappe. A contrario, lorsque le niveau de la nappe est supérieur au niveau du CSNE, ce dernier est en position de drainage de la nappe.
  - Analyse qualitative grâce à l'équation de diffusivité (voir détail ci-après),
- Au Nord de Péronne : analyse quantitative grâce à l'exploitation des conclusions de la modélisation hydrogéologique faite par ANTEA en 2015 et actualisée en 2016.

Pour rappel, les cotes des NNN sont les suivantes :

- + 31.02 m NGF au bief 1,
- + 37.43 m NGF au bief 2,
- + 57 m NGF au bief 3,
- +72.50 m NGF au bief 4.

Equation de diffusivité

Une fois la compréhension des échanges nappe-rivière effectuée, la solution 1D de l'équation de la diffusivité peut être utilisée pour calculer les variations de niveau piézométrique en un point de nappe dont on connaît la diffusivité et qui est bordée par une limite (CSNE dans notre cas) dont on connait les variations de hauteur.

La formule analytique utilisée est la solution de résolution de l'équation de diffusivité pour un massif semi-infini, variation brusque de charge[2].

Une remontée h_0 brusque du niveau de la rivière, initialement en équilibre à la cote 0 avec la nappe, entraîne une variation de charge (cf. figure ci-dessous).

[2] Hydrogéologie quantitative, G.De Marsily

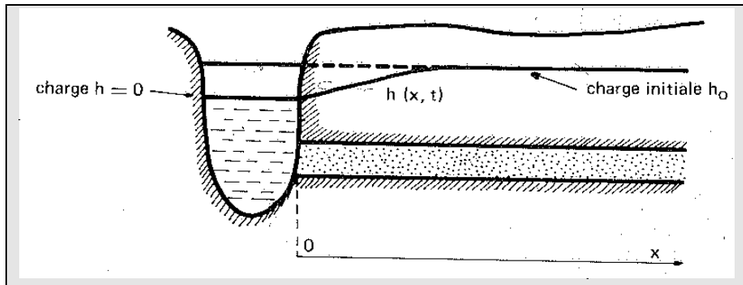


Figure 71 : schéma de la variation de charge

La formule analytique est la suivante :

$$\Delta h(x,t) = h_0 \left[1 - \operatorname{erf}\left(x\sqrt{\frac{S}{4Tt}}\right)\right] = h_0 \operatorname{erfc}\left(x\sqrt{\frac{S}{4Tt}}\right)$$

erfc = 1 - erf étant la fonction d'erreur complémentaire.

Dans la pratique, le logiciel CATHERINE « Calcul Théorique de l'Effet d'une Rivière sur une NappE » développé par le BRGM, est utilisée pour déterminer la variation de la hauteur de la nappe en fonction d'une « série influençante » de la cote de la rivière.

En ce qui concerne les dispositions d'étanchement du projet, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Concernant le bief 1, il n'y a pas d'étanchéité à proprement parler sur le canal,
- Pour le bief 2, il y a une étanchéité complète sur le début du bief, tant que ce dernier est en position « perchée » par rapport à la nappe (pK 8.5 au pK 11). Ensuite, il est retenu de :
  - maintenir une étanchéité de fond, en favorisant l'utilisation des argiles sparnaciennes en place,
  - ne pas étancher les berges (seulement protection contre l'érosion) pour maintenir les écoulements latéraux.

Ces hypothèses ne sont pas prises en compte dans la modélisation de l'impact brut par SOGREAH mais prises en compte dans l'analyse qualitative. On les considère comme des mesures de réduction.

NB : L'analyse des impacts est à pondérer compte-tenu du manque d'information précise sur :

- La continuité des argiles sparnaciennes au droit du bief 2,
- La perméabilité des sables de bracheux (faciès hétérogène).

Les différentes méthodes peuvent donner des résultats différents qui peuvent être dûs aux différences des valeurs intrinsèques des nappes prises.

Sur le secteur 1, les impacts hydrogéologiques sur les zones humides (impacts indirect) ont été délimités et caractérisé dans le chapitre 6.10.2 de la pièce C1.
Au stade avant projet (AVP) une nouvelle modélisation hydrogéologique a été réalisée sur le secteur 1 (bief 1 et 2). Cette dernière permet de donner une vision plus sure des impacts sur les zones humides.

Zones humides de Choisy-au-Bac et de Longueil-Annel (bief 1)

Au-delà de l'écluse de Janville il a été montré dans le chapitre « impacts sur les eaux souterraines » que le projet accentue le drainage.

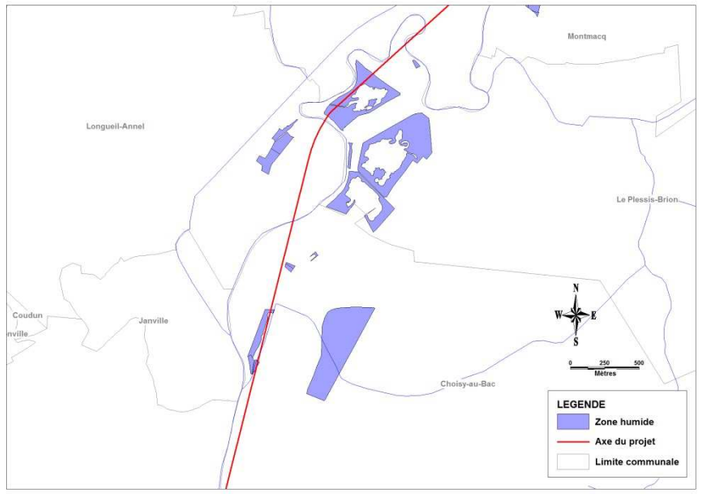


Figure 72 : Localisation des zones humides de Choisy-au-Bac et de Longueil-Annel

D'après les résultats de la modélisation réalisée par SOGREAH en 2009, la nappe au droit de la zone humide de Choisy-au-Bac est rabattue de 20 cm en basses eaux et de 50 cm en hautes eaux.

La nappe au droit de la zone humide de Longueil-Annel est rabattue de 20 cm en basses eaux et de rabattue de 60 cm en hautes eaux.

Une modélisation affinée au stade des études d'avant projet est présentée dans la pièce C1.

Zones humides sur la commune du Plessis Brion (bief 1)

Jusqu'à l'écluse de Montmacq, le niveau du bief 1 est à la cote de +31.02 m NGF. La piézométrie de la nappe est mal connue dans ce secteur d'étude (il existe uniquement une carte des hautes eaux).

La zone humide est située entre les PK05 et Pk06. D'après le piézomètre STC19 présent dans cette zone, la cote d'eau en basses eaux 2013 est de + 31.46 mNGF et en hautes eaux 2014 est de + 32.14 mNGF.

Le projet est donc en situation de drainage de la nappe quelle que soit la période piézométrique. Il accentuera le drainage et rabattra donc la nappe.

Or, le plafond du canal se trouve dans les sables de Bracheux qui sont semi-perméables ($K=5.10^{5}$ m/s). Le débit de drainage devrait être relativement faible et sera inférieur à quelques dizaines de m^3 par jour et par km de canal.

La résolution de l'équation de diffusivité a permis de confirmer l'impact pressenti :

- un rabattement de la nappe en hautes eaux estimé à environ - 10 cm au droit de la zone humide (à 50 m du projet),
- une rehausse en basses eaux estimée à + 5.5 cm.

La diffusivité retenue pour le calcul est égale à 13 (pour $T= 1.3.10^{-2}$ m^2/s et S=0.1 %).

De même, la modélisation réalisée par SOGREAH indique les impacts suivants : la nappe n'est pas impactée en basses eaux et est rabattue de 70 cm en hautes eaux

Passé l'écluse de Montmacq, le niveau du bief 2 est rehaussé à la cote **+37.43 m NGF,** sensiblement plus haut que le niveau de la nappe. Le plafond du canal est étanché. Le taux d'infiltration devrait donc être faible et la hausse du niveau de la nappe tout autant.

Zones humides de Cambronne-lès-Ribecourt (bief 2)

Au droit du PK09, se situe la zone humide de Cambronne-lès Ribecourt traversé par le CSNE.

Le profil en travers du PK 9+500 est localisée dans l'avant-port amont de l'écluse de Montmacq. Il est jugé représentatif pour l'ensemble du linéaire de cet avant-port, entre les PK 9+100 et 9+900.

Le canal est en profil rasant avec excavation de la partie basse du profil dans les alluvions anciennes.

A l'état initial, les débits de perte du bief Bellerive-Sempigny sont nuls car la section se trouve en aval de l'écluse de Bellerive.

La situation du projet, (pour rappel : sans étanchéification entre le pk 8.5 et 11), la différence entre l'état de référence basses eaux et l'état de projet met en évidence par l'étude de SOGREAH de 2009 que la nappe au droit de la zone humide de Cambronne-lès-Ribécourt sera rabaissée de 10 cm en basses eaux et rehaussée de 10 cm en hautes eaux.

L'impact peut donc être considéré à ce stade comme nul.

Zones humides de Saint Léger-aux-Bois (bief 2)

Il s'agit de la grande zone humide du lit de l'Oise naturelle à la qualité écologique très importante.

Sud

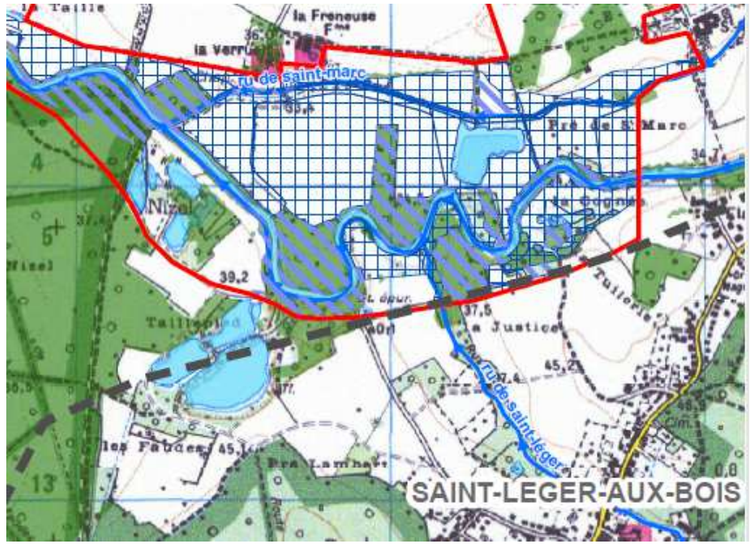


Figure 73 : Extrait de la carte simplifiée des milieux naturels montrant la vaste zone humide au droit de Saint Léger-aux-Bois (Source : setec)

Elle n'est pas traversée par le projet mais du fait de son importance écologique l'étude des impacts potentiels du projet est importante à réaliser. La zone humide se situe dans les alluvions modernes. La coupe ci-après permet de montrer le substrat sous-jascent.

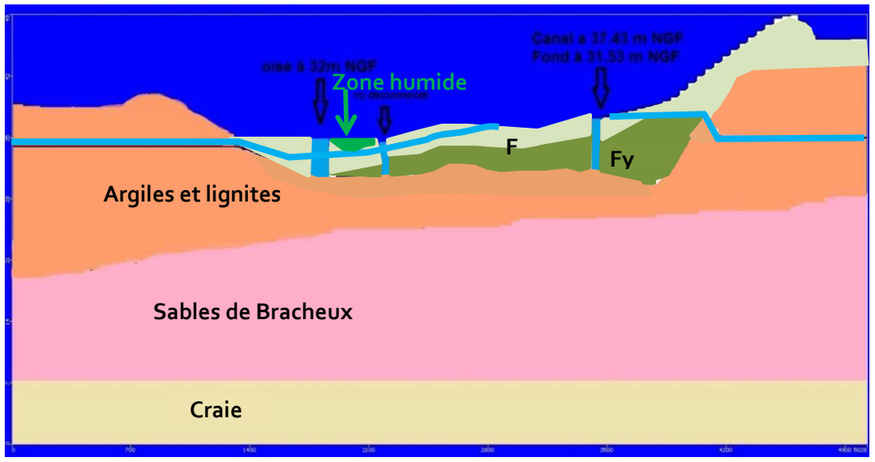


Figure 74 : Coupe en long sud-nord au droit de la zone humide de Pimprez (source : hydratec)

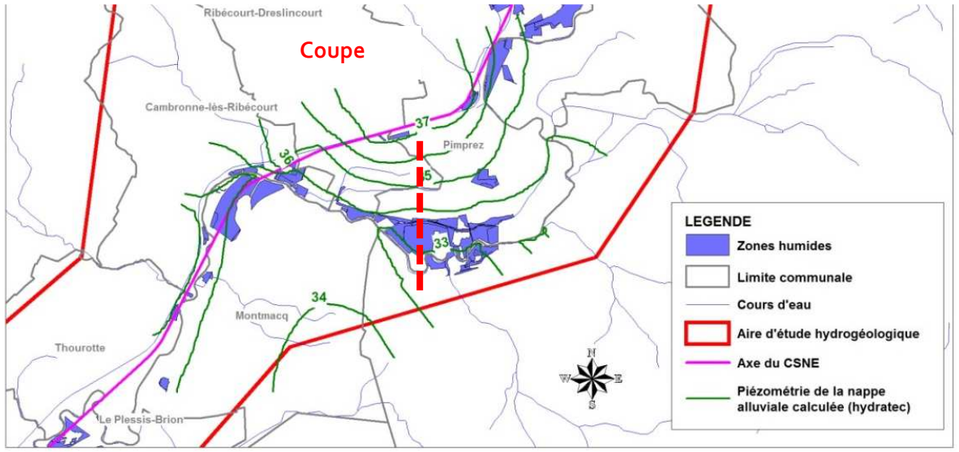


Figure 75 : Visualisation de la coupe ci-dessus sur la carte de la piézométrie de la nappe alluviale à l'étiage de 2012 (source : hydratec)

Dans le secteur, la nappe alluviale de l'Oise est déconnectée de la nappe de la craie par une épaisseur de sables de Bracheux conséquente (10^{-5} m/s) et par un niveau d'argiles sparnaciennes (environ 5 m).

L'excavation du projet s'effectuera jusqu'à + 32 m NGF, dans les alluvions modernes.

La zone humide se situe à plus d'un km du projet. Par analogie avec les résultats de la modélisation hydrogéologique, cet éloignement permettra de préserver les zones humides d'un éventuel impact du projet.

Il n'y aura donc pas d'impact sur la zone humide de Saint Léger-aux-Bois.

Zones humides de Pimprez (bief 2)

La section PK 13 à 15 traverse une série de zones humides parcemées d'étangs issus de l'exploitation de granulats. Dans cette zone, la construction du CNSE consiste à réaménager le canal latéral à l'Oise par élargissement et approfondissement.

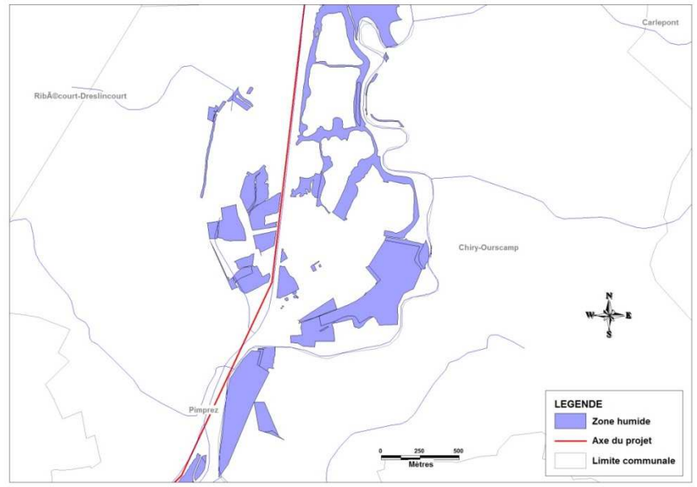


Figure 76 : Localisation des zones humides de Pimprez

Le canal actuel (CLO) est en déblai dans les alluvions modernes. Son plafond est à proximité de la couche d'alluvions anciennes. D'une manière générale sur cette section les impacts devraient être limités du fait en particulier de la présence d'argile sur le fond du CLO. La modification des écoulements est représentée sur la figure ci-dessous.

En effet d'après la chronique piézométrique du piézomètre le plus proche (PK16) SCTC43, la nappe se situe en hautes eaux à + 36.7 m NGF.

Le projet est en position de réalimentation de la nappe quelle que soit la période piézométrique.

Par la méthode analytique, à 50 m du CSNE, la rehausse est estimée à + 3.9 cm. (Notons que la diffusivité est la même que pour la zone humide du Plessis-Brion).

Toutefois au droit du village de Pimprez, dans le secteur où l'Oise sera rescindée pour faire passer le CSNE, la modélisation réalisée par SOGREAH en 2009 montre que le niveau de la nappe sera rabattu en rive gauche de l'Oise et réhaussé en rive droite. Ceci est dû au déplacement du lit de l'Oise vers l'Est créant un nouveau point bas piézométrique et modifiant localement le drainage de la nappe.

Ce rabattement de la zone humide a été évalué à 40 cm en basses eaux par SOGREAH. En revanche, en hautes eaux la nappe n'est pas impactée.

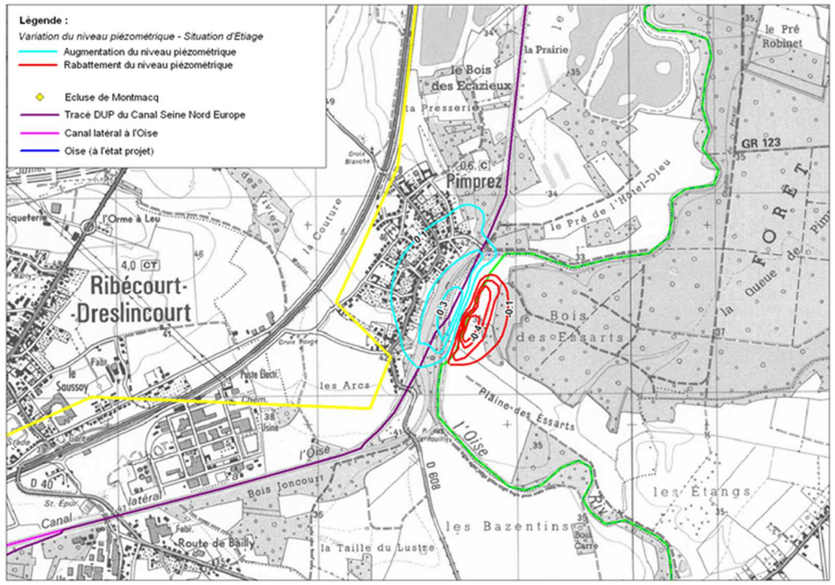


Figure 77 : Zoom au niveau de Chiry-Ourscamp sur la carte des variations piézométriques Référence/Projet de la nappe alluviale en basses eaux (débit d'alerte) (Source : SOGREAH)

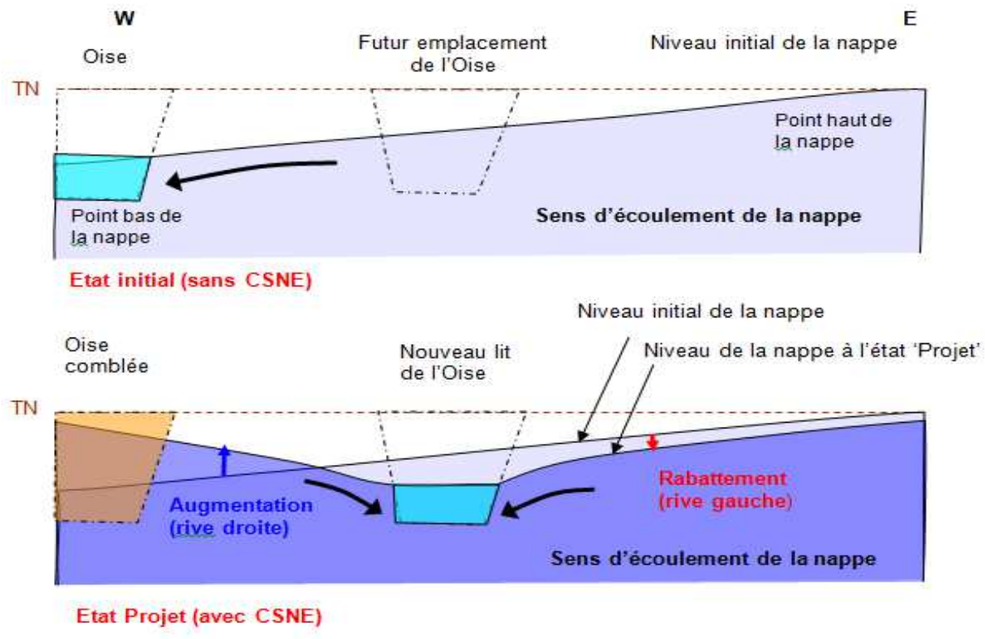


Figure 78 : Schématisation des écoulements au niveau de Pimprez et de leurs modifications suite au déplacement du lit de l'Oise.

Pour limiter l'impact sur les zones humides il est prévu comme mesure de réduction de réaliser un contre-canal le long de la rive gauche de l'Oise et alimenté en eau lors des périodes d'étiage.

L'eau contenue dans le contre-canal s'infiltrera dans les terrains, ce qui permettra d'alimenter la nappe et de maintenir un niveau piézométrique proche du niveau piézométrique observé à l'état initial.

La figure ci-dessous indique les impacts piézométriques du projet sur la nappe alluviale en tenant compte de cette mesure : la nappe restera rabattue de 40 cm en basses eaux mais l'étendue sera plus faible.

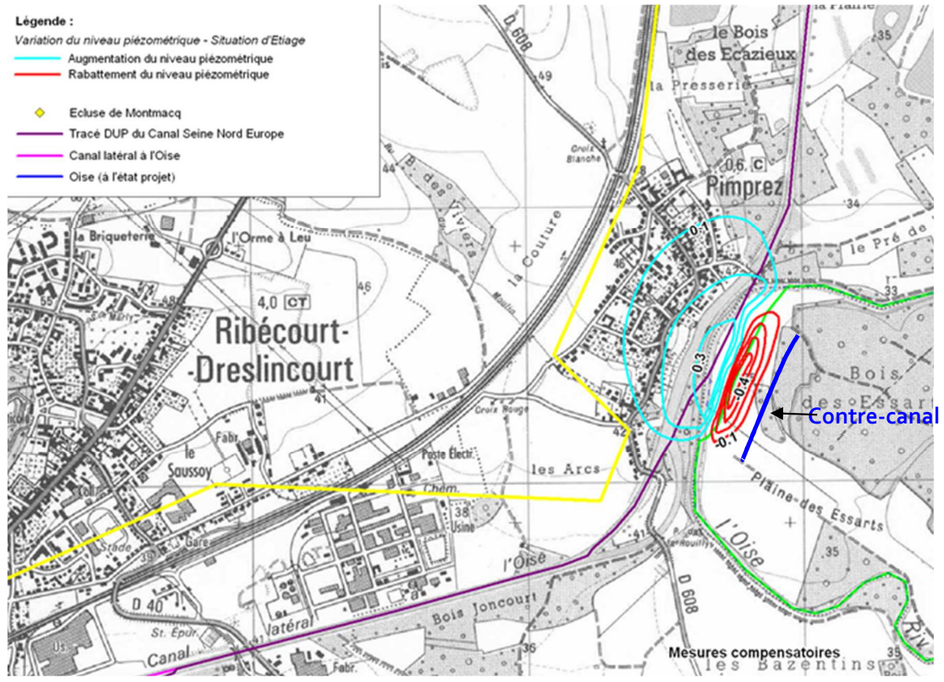


Figure 79 : Zoom au niveau de Pimprez sur la carte des variations piézométriques de la nappe à l'état 'projet' avec prise en compte de mesures d'accompagnement en basses eaux (Simulation Etiage - Débit d'alerte). (Source : SOGREAH)

- **Zones humides entre Chriry-Ourscamps et Passel (bief 2)**

Le canal actuel (CLO) est en déblai dans les alluvions anciennes, à proximité immédiate d'une dépression dans le TN (Zone humide/de marais). L'Oise est en contrebas.

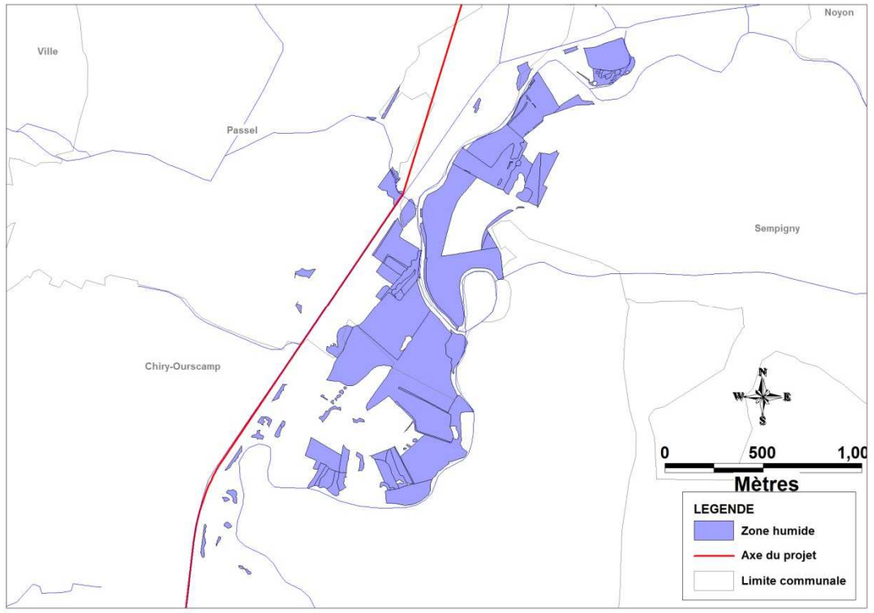


Figure 80 : Localisation des zones humides entre Chiry-Ourscamp et Passel

Le CSNE constitue un élargissement et un approfondissement importants du CLO. Il inclut la zone humide de Sempigny Passel (entre les Pk +18 et + 19) et la limite du projet est à proximité immédiate de l'Oise.

En période d'étiage (d'après le profil en long géologique de 2006), le niveau piézométrique est à environ + 32 m NGF. En hautes eaux, le niveau de nappe est à + 35 m NGF. En crue, le canal sera en équilibre avec la nappe et l'Oise.

Les infiltrations augmentent considérablement du fait de l'ampleur du projet, situé par ailleurs presqu'entièrement dans les alluvions anciennes perméables et de la proximité immédiate de l'Oise, située à des niveaux inférieurs.

En résumé, quelle que soit la période piézométrique, la zone humide devrait bénéficier de la rehausse de la nappe grâce au projet. Néanmoins, l'étanchement du plafond du canal devrait limiter les infiltrations du canal dans la nappe.

Par la méthode analytique, à 50 m du CSNE, la rehausse en basses eaux est estimée à + 1.5 cm et en hautes eaux à 6.5 cm (la diffusivité est la même que pour la zone humide du Plessis-Brion).

- **Zones humides traversées en remblai entre Noyon et Péronne en particulier ZH de la Mève (bief 3), ZH du petit Ingon (bief 4)**

Au-delà de Noyon le projet sera nettement au dessus du niveau piézométrique. Les effets indirects qui peuvent être attendus sont liés à la modification des écoulements superficiels et écoulements de sub-surfaces.

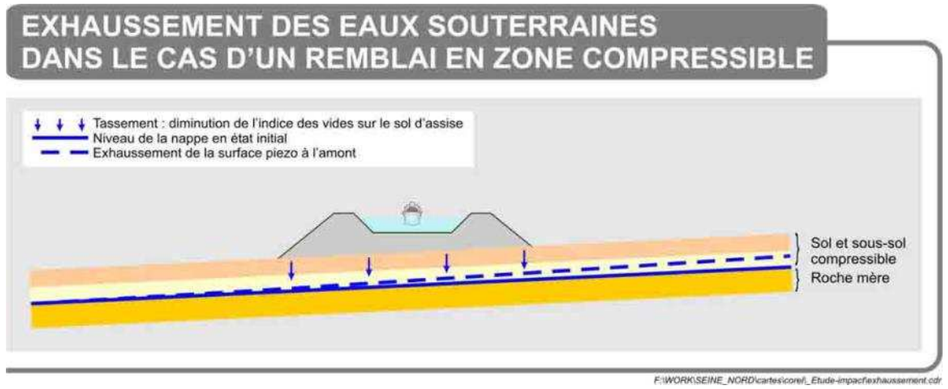


Figure 81 : Relèvement de la nappe et eaux souterraines dans le cas d'un remblai en zone compressible (source : setec international)

Les modifications des conditions hydriques locales des sols associés, sont potentiellement susceptibles d'affecter les habitats naturels et stations botaniques dépendant de conditions particulières d'humidité. En effet, en l'absence de mesure spécifique, le passage en remblai à travers les vallées humides serait susceptible d'augmenter l'hygrométrie des sols en amont sur quelques dizaines de mètres et de l'abaisser en aval. Trois thalwegs profonds (Cizancourt, Briost-Nord, Barleux) se situent perpendiculairement au sens d'écoulement de la nappe au niveau local ce qui pourrait avoir un certain impact.

Son importance (a priori plutôt positive pour les zones humides en amont et négative en aval) reste toutefois très marginale.

En effet, certes les remblais identifiés hauts de 20 m et plus induiront une contrainte additionnelle induite (0.3 à 0.4 MPa) qui aura pour conséquence que l'ouverture des fissures de la craie sera diminuée. Mais un simple calcul par application de la loi de Darcy indique que ce phénomène pourrait entraîner un relèvement du niveau piézométrique dans la nappe de la craie en amont de l'ordre de 1 m.

En comparaison, la variation naturelle de la nappe entre le niveau de hautes eaux (cote 54 NGF en 2001) et le niveau de basses eaux (cote 40 NGF en 1997) peut atteindre les 15 m pour les trois thalwegs profonds (Cizancourt, Briost- Nord, Barleux).

Les autres hauts remblais se situent globalement dans le sens d'écoulement de la nappe au vu des cartes piézométriques ce qui présentera un impact plus faible car uniquement sur la largeur du remblai.

- **Zones humides de la vallée de la Somme (bief 4)**

Il est important de rappeler au préalable que la conception hydraulique du futur canal s'inscrit dans le cadre d'une politique visant à économiser l'eau. Cet objectif sera atteint grâce à un système d'alimentation en eau reposant sur un prélèvement d'eau dans l'Oise, un système d'étanchéité performant et à la présence de bassins réservoirs garantissant le bon fonctionnement du canal en cas d'étiage de ce cours d'eau. Le schéma d'alimentation du canal SNE ne prévoit pas de prélèvement susceptible de concerner la Somme et ses zones humides.

Le franchissement de la Somme ne constitue pas à proprement parler le franchissement d'un lit mineur mais celui d'un étang de 200 m de largeur environ. Les conditions d'écoulement dans cet étang sont régulées par des vannages et des ponts situés sous la route reliant Cléry-sur-Somme à Omiécourt-les-Cléry. Lors de la crue exceptionnelle de 2001 les niveaux n'ont pratiquement pas débordé de l'étang.

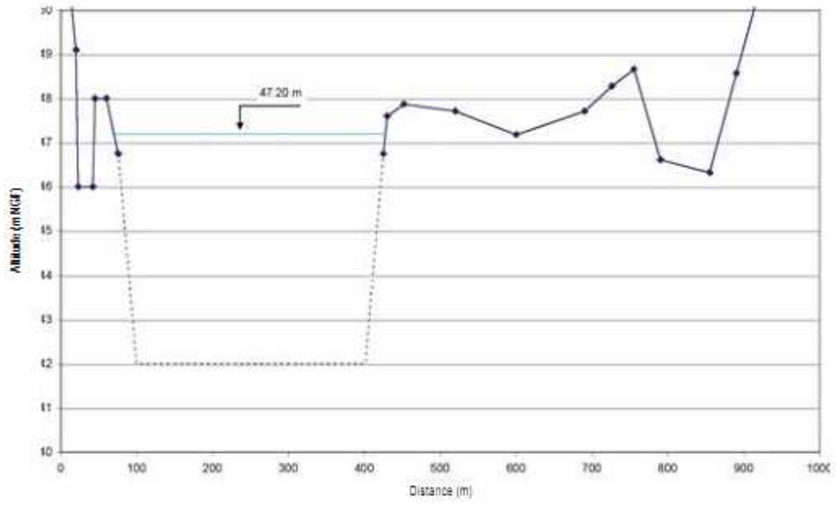


Figure 82 : Profil en travers de la Somme au franchissement (INGEROP, 2006)

Seules les piles du viaduc sont susceptibles de constituer un obstacle à l'écoulement de la Somme. Ces piles auront une largeur d'environ 5 m. Le remous d'exhaussement a été calculé par le bureau d'études INGEROP à l'aide de la méthode de Bradley et s'élève à 0,0000069 m. **L'impact du canal sur l'écoulement des crues de la Somme et son fonctionnement hydrologique est quasiment nul.** En effet les modifications du niveau seront comprises entre 1mm et 1 cm au maximum sur l'ensemble du bief amont de Cléry-sur-Somme.

De même le canal Seine-Nord Europe n'aura pas d'effet sur les eaux souterraines au droit du franchissement de la vallée de la Somme. En effet, le plafond du Pont canal est + 68 m alors que le niveau de la nappe est à + 45 m à cet endroit.

- **Impacts indirects sur les zones humides des biefs 5 à 7 (de Péronne à Aubencheul-au-Bac)**

La modélisation hydrogéologique développée par ANTEA (voir chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) de Péronne à Aubencheul-au-Bac a permis de définir les impacts sur les zones humides rencontrées par le projet.

Les résultats du modèle hydrogéologique mettent en exergue un rehaussement des niveaux piézométriques en amont de Moislains, sans pour autant provoquer de zone d'affleurement de la nappe, même en période de très hautes eaux. L'effet sur la « remise en eau » d'anciennes zones humides est donc très limité.

Au niveau de Moislains, une légère baisse des niveaux piézométriques est attendue. Ce phénomène est constaté uniquement en période de très hautes eaux, l'impact sur les zones humides sera donc relativement neutre. Les effets du projet sont détaillés dans la partie hydrogéologique. Il convient de préciser que la parcelle cultivée du Grand Marais est drainée et n'assure plus de fonction hydraulique.

La modélisation hydrogéologique de Péronne à Aubencheul-au-Bac a permis de définir les impacts sur les zones humides rencontrées par le projet :

- Les zones humides de l'Agache et du Bois Bourlon ne sont pas impactées.
- En basses eaux, la zone humide de Pré Sure subit une rehausse de nappe comprise entre + 0.5 et + 1 m tandis que la zone humide de Grand Marais n'est pas impactée. Le projet induit donc une incidence positive sur la zone humide de Pré Sure, qui est plus proche de l'influence du dôme pizométrique.
- En hautes eaux, les zones humides de Pré Sure et de Grand Marais subissent une baisse de la hauteur de la nappe comprise entre 2 et 3 mètre pour Pré Sure et 1 à 2 mètres pour Grand marais) du fait du drainage de la nappe par la Tortille en hautes eaux.

Etude d'impact

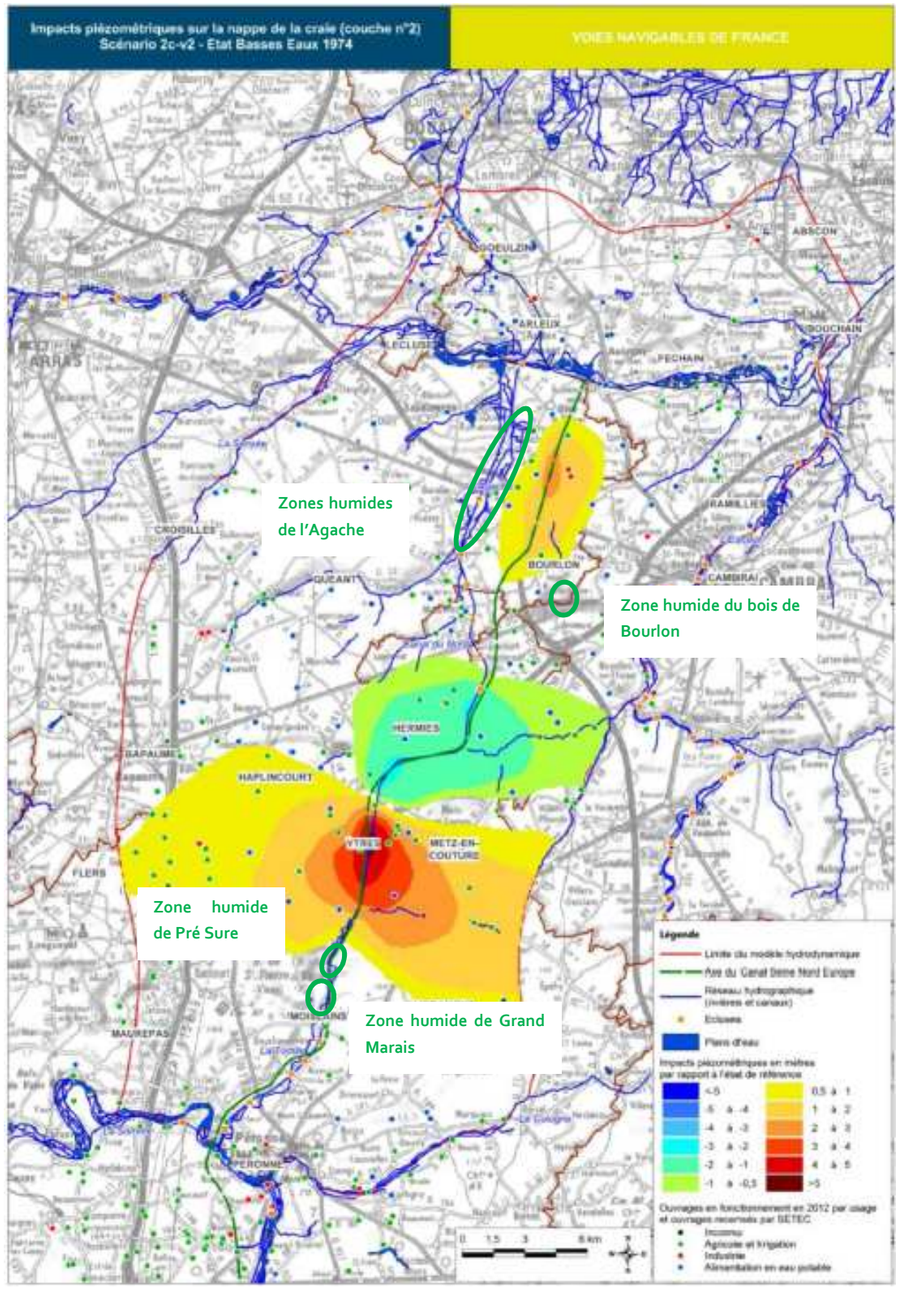


Figure 83 : Localisation des zones humides sur la carte dans d'impact pour le scénario 2c-v2 en basses eaux (source : ANTEA)

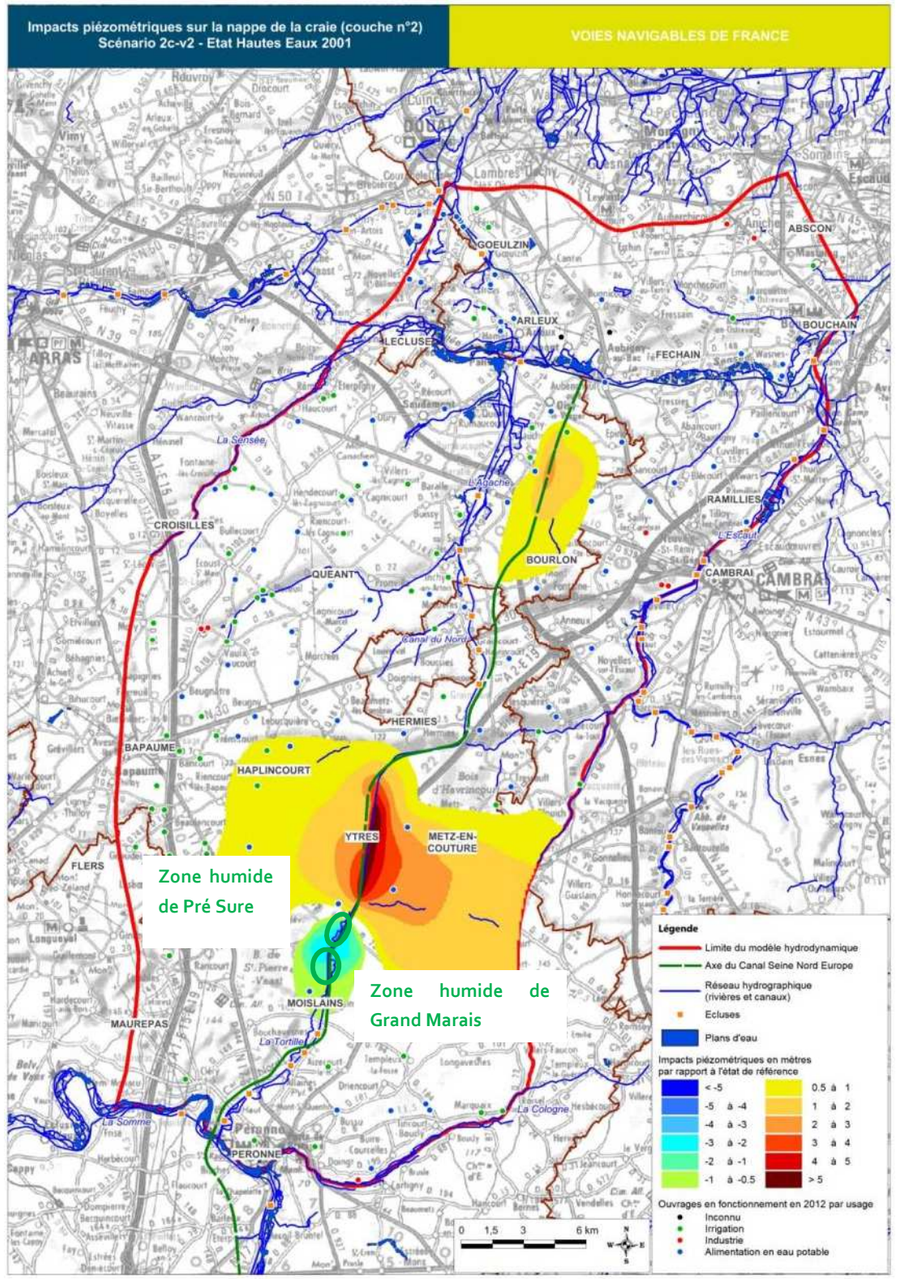


Figure 84 : Localisation des zones humides sur la carte dans d'impact pour le scénario 2c-v2 en hautes eaux (source : ANTEA)

Ce qu'il faut retenir des impacts indirects sur les zones humides

Les impacts indirects liés aux abaissements de nappe induits par le projet définis sur les biefs 1 à 4 sont les suivants :

- biefs 1 et 2 : rabaissement localisé de la nappe en lien avec le déplacement du lit de l'Oise notamment.

- bief 3 : l'impact indirect sur la zone humide de la Mève sera nul

- bief 4 : les zones humides ne seront pas impactées car le canal est prévu étanche et nettement au dessus des niveaux piézométriques.

Dans le secteur Péronne-Aubencheul-au-Bac (bief 5 à 7):

- en basses eaux, le projet induit une rehausse de nappe sur les zones humides de Grand Marais et Pré Sure,

- à l'inverse, en période de hautes eaux, le projet induit un abaissement sur ces deux zones humides mais qui n'est pas impactant sur la fonctionnalité écologique de ces dernières.

- en moyennes eaux, aucune variation n'est constatée.

Au final il n'y a aucun impact indirect sur les zones humides de Péronne à Aubencheul-au-bac

2.2.2 *Recherche de solutions d'évitement*

Les recherches de solution d'évitement sont principalement traitées dans la pièce 6 « VARIANTES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU ».

Concernant les zones humides, on peut retenir principalement que :

- Le positionnement de l'écluse de Montmacq permet de réduire voire annuler l'impact sur la nappe alluviale de l'Oise et les zones humides associées
- La reconfiguration du projet a permis d'éviter l'impact sur les zones humides du Bois d'Havrincourt.
- La variante « écluse à Allaines » (variante A2) a également permis de réduire l'emprise sur les prairies humides de la Tortille par rapport au projet DUP et à la variante « écluse à Moislains ».

Par ailleurs le choix du profil de restauration de la Tortille permet d'éviter un abaissement de la nappe sur les zones humides de la Vallée (cf chapitre hydrogéologie). Le choix de maintenir en eau le canal du Nord entre Havrincourt et Marquion (cf chapitre hydrogéologique) permet également d'éviter un impact sur les zones humides de la vallée de l'Agache et celle du Bois du Bourlon.

Enfin, dans la recherche de solutions de mise en dépôt, il a été recherché l'évitement total des emprises sur les zones humides.

2.2.3 *Mesures de réduction et modalités de suivi*

2.2.3.1 Etanchéïfication dans la vallée de l'Oise

Des hypothèses d'étanchéïfications sont déjà retenues au stade de l'APS (voir ci-avant chapitre 2.2.1.2).

Toutefois les modélisations effectuées par SOGREAH en 2009 en particulier montrent que des rabattements localisés de la nappe au droit du projet au niveau du bief 1 entre Choisy-au-Bac et l'écluse de Montmacq sont nécessaires pour éviter les impacts inditects sur les zones humides. La faisabilité des mesures d'atténuation proposées telles qu'une étanchéifcation localisée ou la mise en place de contre canaux sera vérfiée avec la réalisation d'un nouveau modèle hydrogéologique sur le secteur.

Si cette mesure de réduction s'avérait trop couteuse ou inefficace, des mesures compensatoires seraient nécessaires (décaissement du terrain naturel au dorit du projet ou plus loin selon les opportunités foncières).

2.2.3.2 Modalités constructives des remblais

En situation de remblai, pour limiter les modifications des écoulements souterrains dans les zones inondables et humides, plusieurs dispositifs constructifs sont prévus. En accompagnement des ouvrages hydrauliques de restitution des écoulements de surface, sera posé en pied d'ouvrage un dispositif de drainage à base de matériaux dit « ZI/ZH », c'est-à-dire aux caractéristiques de porosité renforcées.

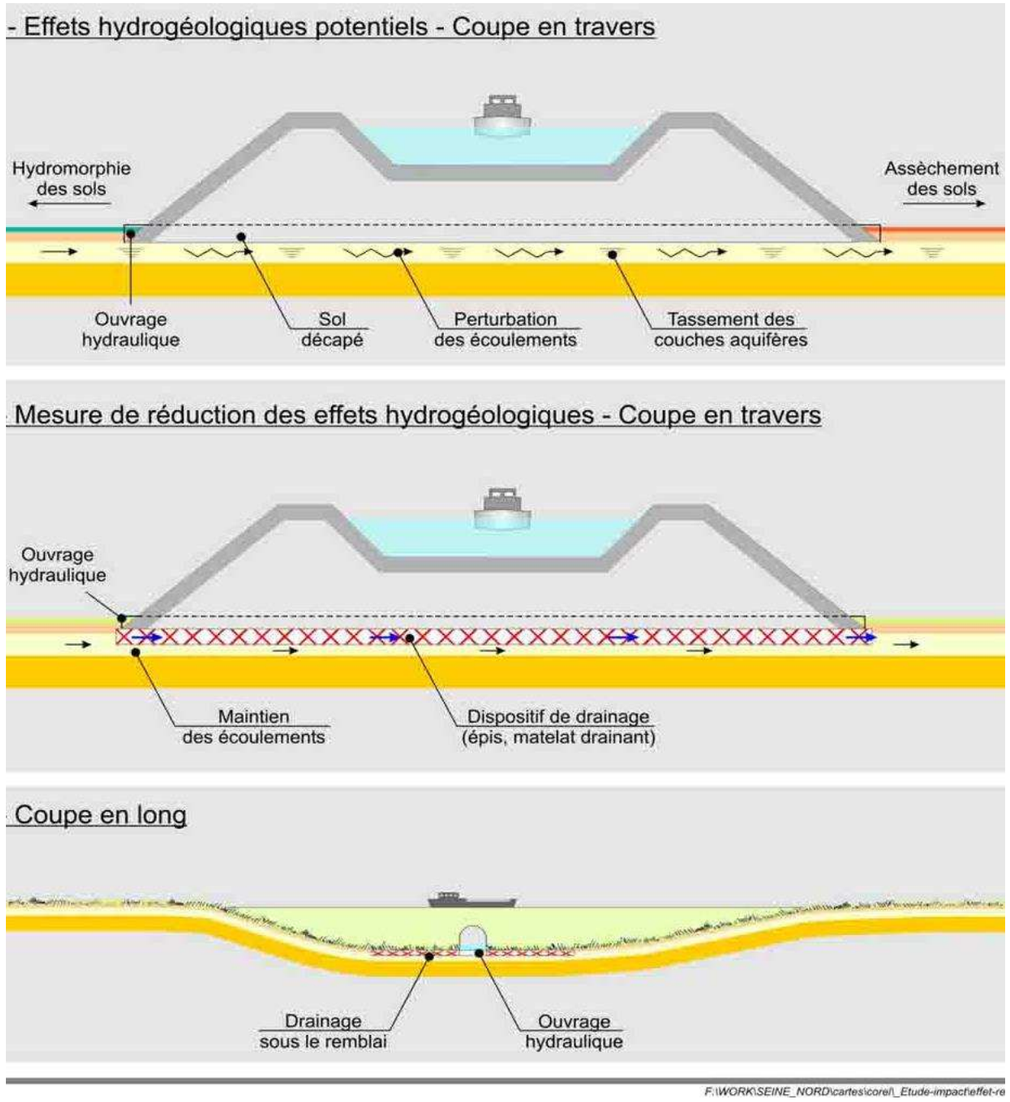


Figure 85 : Solutions permettant de maintenir la transparence du projet vis-à-vis des eaux souterraines associées aux écoulements superficiels (source : setec international)

2.2.3.3 Limitation stricte des emprises

Afin d'éviter tout impact supplémentaire en dehors des emprises du chantier, ces dernières seront délimitées, à proximité des zones humides. Les stations seront clôturées avant chantier et signalées par un panneau d'affichage sur site. Le personnel du chantier sera informé des enjeux du site. Il s'agit certes d'une mesure temporaire pendant le chantier mais elle vise à limiter un impact permanent car définitif.

2.2.3.4 Aménagements sur le canal d'éléments favorables à la biodiversité

Deux types d'aménagement sont prévus pour favoriser la biodiversité sur le CSNE :

- Berges lagunées : il s'agit de séparer les rôles de chaque dispositif mis en place : l'un en génie civil avec un cordon d'enrochements destinés à briser l'énergie de la vague et l'autre en génie biologique avec l'aménagement d'une vasque végétalisée et la mise en œuvre de techniques de génie végétal et de plantations d'hélophytes.
- Complexes écologiques ou annexes hydrauliques : Ce dispositif, de même nature que le précédent est d'une surface beaucoup plus étendue et comprend des dispositions spécifiques.

Leur positionnement le long du projet se trouve sur la carte des aménagements écologiques dans l'Atlas cartographique (Pièce 11).

Les berges lagunées

- Description générale

On entend par « **berges lagunées** », des espaces latéraux 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 et plantées d'espèces hygrophiles, recréant ainsi des zones humides de faible superficie (environ 2 m de large).

Pour permettre les échanges réguliers d'eau et de poissons entre les lagunes et le canal, il faut des échancrures régulières entre deux lignes d'enrochement. La solution des tunages pour séparer le canal de la lagune n'est en effet pas suffisamment résistante au batillage et est plus difficile d'entretien. La photo ci-dessous montre un exemple de berge lagunée (sur le canal Main – Danube).

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

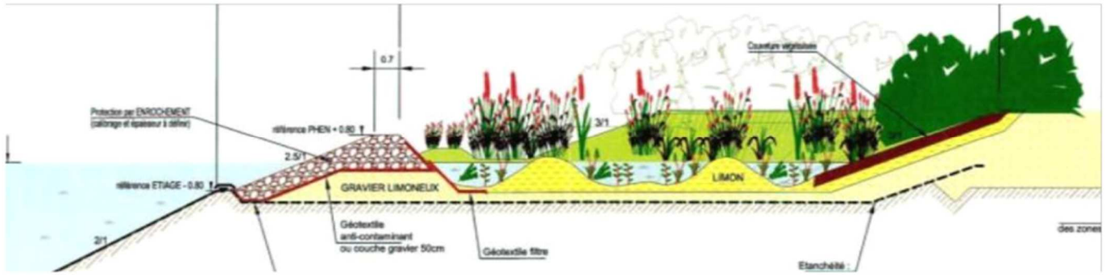


Figure 86 : Coupe transversale type d'une berge lagunée (source : CNR)

Photo 4 : Berge lagunée sur la Scarpe (Photo : setec)

Le fond moyen de la berge lagunée est à environ 40 cm. La profondeur varie entre 30 cm et 50 cm.

- Localisation

Le positionnement de ces berges lagunées le long du canal dépend de plusieurs contraintes :

- il faut que la différence de cote entre la ligne d'eau du canal et le terrain naturel soit inférieure ou égale à 2 m ;
- l'emprise nécessaire ne doit pas empiéter sur des secteurs qui présentent eux-mêmes des enjeux environnementaux (Natura 2000, zones humides particulières, etc…) ;
- pour que ces berges aient une certaine efficacité piscicole, il faut que leur longueur soit substantielle de l'ordre de quelques dizaines de mètres ;
- enfin, les berges lagunées pouvant devenir attractives pour la grande faune, il peut être intéressant de les privilégier au sein des corridors écologiques et d'y associer des ouvrages de franchissement de la grande faune (sorties d'eau aménagées) ; il faut cependant faire attention à ce que le piétinement des animaux ne finisse par détruire la végétation hygrophile.

Le linéaire total de berges lagunées prévu sur le projet est donc de 25 km qui se répartissent en :

- 15,14 km en Seine-Normandie,
- 9,18 km en Artois-Picardie.

Les annexes hydrauliques

- Description générale

Les **annexes hydrauliques** 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 a également été recherché l'opportunité d'en disposer une en liaison avec chaque bief. Techniquement, on peut envisager des espaces d'une profondeur variant à 1 m.

Dans certains secteurs où la présence d'amphibiens est avérée, des petites dépressions (1 à 2 m²), à proximité de la surface en eau des annexes, mais sans connexion, seront créés pour accueillir en toute sécurité les pontes des amphibiens.

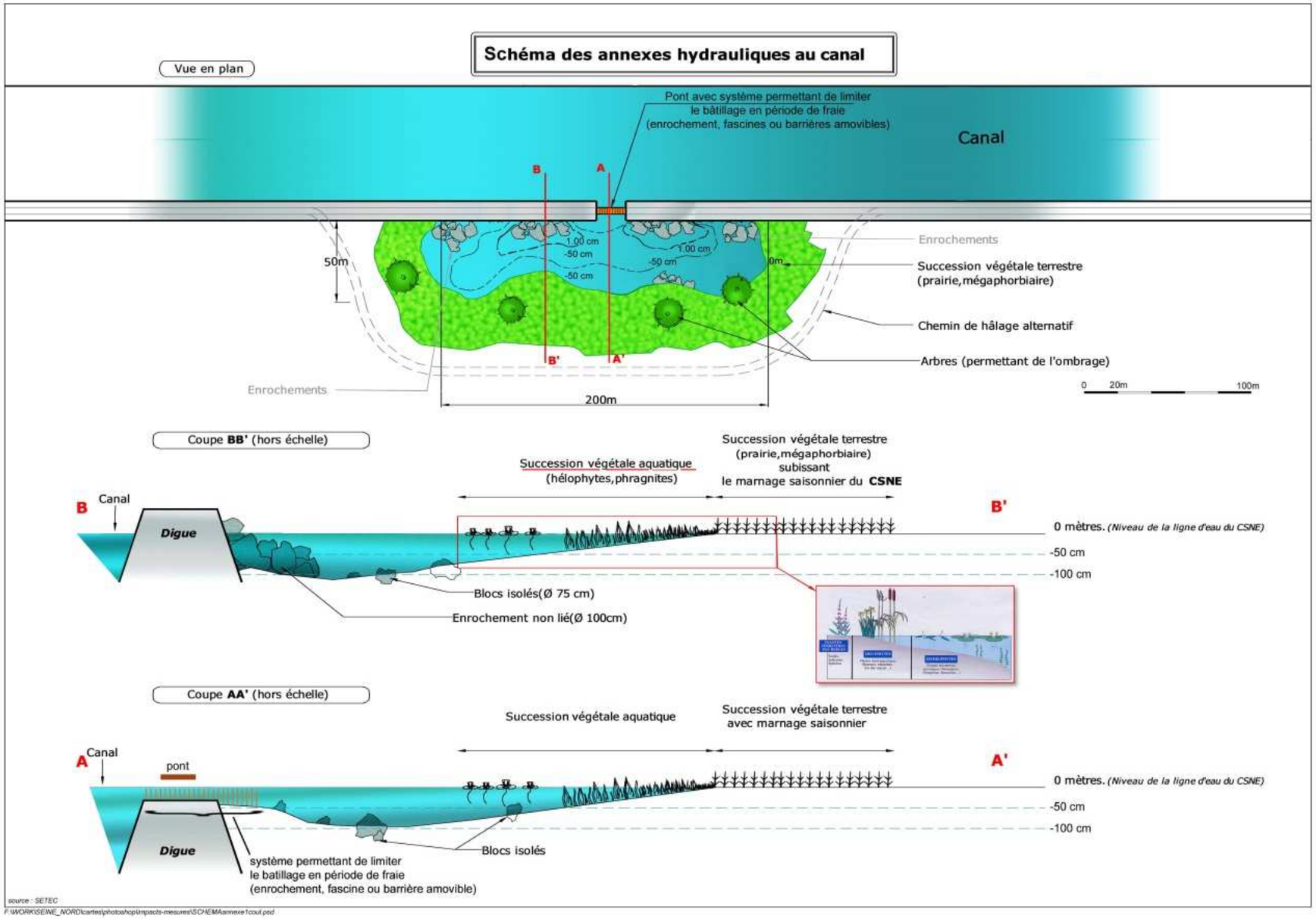


Figure 87 : Schéma type d'une annexe hydraulique (Source : seteciInternational)

A titre d'exemple, des annexes hydrauliques comparables ont été mises en place sur le canal Rhin-Main-Danube, notamment à l'embouchure de cours d'eau affluents.

Photo 5 : Annexe hydraulique sur le Canal Rhin-Main-Danube (Photo : setec)

- Localisation

La localisation des annexes hydrauliques répond à plusieurs critères :

- pour assurer un rôle de reproduction des poissons, la surface doit être conséquente : surface variant de 1 à 2ha ;
- il est également impératif que le marnage journalier dans les annexes hydrauliques soit faible ;
- ces bassins ne peuvent être installés que dans les secteurs où la différence de niveau entre le terrain naturel et la ligne d'eau du canal (niveau normale de navigation, NNN) est inférieure à 2 m ;
- l'objectif recherché est d'en disposer une au moins sur chaque bief lorsque la condition ci-dessus le rend possible.

Le nombre et la surface des annexes hydrauliques déjà prévues au projet APSM sont indiqués dans le tableau suivant (sachant que l'engagement porte sur 17 ha) :

SDAGE	Nombre	Surface totale (ha)
Seine Normandie	7	9,03
Artois Picardie	2	2,55
TOTAL	9	11,58

Intérêt écologique attendu

Les berges lagunées vont permettre d'accroître la biodiversité des berges du canal. Une observation scientifique est prévue pour suivre leur évolution écologique. L'attractivité de ces aménagements pour des espèces patrimoniales, notamment les insectes et les amphibiens et éventuellement les oiseaux, sera ainsi étudiée.

Enfin, le milieu sub-aquatique abritera un cortège diversifié de poissons blancs (Carpe, Tanche, Gardon, Brème). Le Brochet pourrait trouver des conditions correspondant à ces exigences en termes de milieux de vie dans les annexes. Mais, les aménagements n'offriront vraisemblablement aucune zone de reproduction aux caractéristiques physiques adéquates pour cette dernière espèce.

Annexes hydrauliques et berges lagunées seront colonisés par des amphibiens. Les grenouilles vertes et le Crapaud commun constitueront les espèces les plus fréquemment rencontrées. A cet effet, des secteurs seront spécifiquement aménagés dans les annexes pour limiter l'accès de la population piscicole et favoriser le développement des amphibiens. Plus localement, Grenouille agile et rousse pourraient à l'occasion se servir de ces secteurs comme zone de reproduction. Les tritons sont peu probables dans ces types d'aménagement.

Photo 6 : Crapaud commun (© Biotope)

2.2.4 *Mesures compensatoires*

2.2.4.1 Rappel des engagements des SDAGE concernant les mesures compensatoires

Le SDAGE du bassin Artois Picardie pour la période 2016-2021 fixe un certain nombre d'orientations fondamentales et dispositions.

La disposition A-9. 3 (I27-OO05-08) vise à préciser la consigne « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers concernant des zones humides au sens de la police de l'eau.

« *Dans le cadre des procédures administratives, le pétitionnaire devra prouver que son projet n'est pas situé en zone humide au sens de la police de l'eau, à défaut, il devra par ordre de priorité,*

1. *Eviter d'impacter les zones humides en recherchant une alternative à la destruction de zones humides,*

2. *Réduire l'impact de son projet sur les zones humides en cas d'absence d'alternative avérée à la destruction ou dégradation de celles-ci et sous réserve de justifier de l'importance du projet au regard de l'intérêt général des zones humides détruites ou dégradées,*

3. Compenser l'impact résiduel de son projet sur les zones humides en prévoyant par ordre de priorité :

- ***la restauration[3] de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel, à hauteur de 150 % minimum de la surface perdue***
- ***la création[4] de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel, à hauteur de 100 % minimum de la surface perdue***

et justifier de l'importance du projet au regard de l'intérêt général des zones humides détruites ou dégradées. ***Les mesures compensatoires devront se faire sur le même territoire de SAGE que la destruction.*** *La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme* ».

Le SDAGE du bassin Seine Normandie en vigueur indique que « *les mesures compensatoires (cf. disposition 46) doivent obtenir un gain équivalent sur ces aspects, en priorité dans le bassin versant impacté et en dernier ressort à une échelle plus large. A cet effet, elles prévoient l'amélioration et la pérennisation de zones humides encore fonctionnelles (restauration, reconnections, valorisation, meilleure gestion, …) ou la recréation d'une zone humide équivalente sur le plan fonctionnel et de la biodiversité, d'une surface au moins égale à la surface dégradée et en priorité sur la même masse d'eau. A défaut, les mesures compensatoires prévoient la création d'une zone humide à hauteur de 150 % de la surface perdue.* »

Les SAGE de la Sensée et de l'Oise-Aronde n'apportent pas de complément concernant les mesures compensatoires.

Le SAGE Haute Somme prévoit l'interdiction de déstruction de zones humides, à l'exception projets déclarés d'utlité public et d'intérêt général.

2.2.4.2 Evaluation du besoin en mesures compensatoires

L'étude de caratactérsation de la fonctionnalité des zones humides impactées, conformément au guide de l'ONEMA, sera réalisée dans le cadre des dossiers d'autorisation environnemtaux.

Conformément aux SDAGE, VNF s'engage à restaurer des zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel que celles impactées, à hauteur de 100 % sur le bassin Seine Normandie et 150 % sur le bassin Artois-Picardie.

Toutes les mesures compensatoires seront situées au sein du même bassin versant que celui des impacts, c'est-à-dire dans le même périmètre de SAGE.

	ZH écologiquement fonctionnelles		
SDAGE	Emprise (ha)	Ratio	Mesures compensatoires (ha)
Seine Normandie	147	100%	147
Artois Picardie	58	150%	87
TOTAL	205		234

Dans ce cadre, la stratégie de compensation est la suivante :

- 5 secteurs à proximité du projet sont déjà pré-identifiés de façon privilégiée pour accueillir les mesures compensatoires (voir paragraphe 2.5.1.4) et sont susceptibles de répondre au besoin en matière de zones humides en plus des besoins en matière de biodiversité : 4 secteurs dans la vallée de l'Oise et 1 secteur dans la vallée de la Somme,
- des mesures complémentaires sont également prévues dans le cadre du projet de restauration de l'Oise et de la Tortille : création de mares, bras mort, risbermes humides …

La cohérence avec les actions menées en faveur de la biodiversité (notamment au regard des espèces protégées et des sites Natura 2000 sera recherchée. Un suivi des sites restaurés sera mis en phase pendant la phase travaux et pendant toute la durée qui sera définie dans les arrêtés d'autorisation.

[3] restauration : amélioration de la fonctionnalité d'une zone humide au sens de la police de l'eau

[4] création : travaux induisant le classement de la parcelle considérée en ZH au sens de la police de l'eau

2.3 EMPRISES SUR LES BOISEMENTS

2.3.1 *Mesures d'évitement*

Les recherches de solution d'évitement sont traitées dans la pièce 6 « VARIANTES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU ».

Les études d'ajustement du tracé ont notamment permis d'éviter au maximum le bois d'Havrincourt, limitant l'emprise à 1,5 ha.

2.3.2 Analyse des impacts du projet sur les *boisements*

Les emprises sur les boisements sont également étudiées dans le chapitre sur la sylviculture (3.2.1).

Les impacts sur les habitats et sur les espèces concernées sont étudiés plus en détail dans le chapitre 2.5 de la présente pièce.

- **Emprise sur les boisements au sens du code forestier**

La caractérisation de l'état boisé d'une parcelle passe par l'analyse de plusieurs critères. Ces critères sont basés sur le Nouveau Code Forestier qui définit l'état boisé d'un terrain dans son article L341-1 et complété par le cerfa n°13632*06 et la notice d'information n°51240#07 comme « le caractère d'un sol occupé par des arbres et arbustes d'essences forestières, à condition que leur couvert (projection verticale des houppiers[5] sur le sol) occupe au moins 10% de la surface considérée. Lorsque la végétation forestière est constituée de jeunes plants ou de semis naturels, l'état boisé est caractérisé par la présence d'au moins 500 brins d'avenir bien répartis à l'hectare. La formation boisée doit occuper une superficie d'au moins 5 ares (bosquet) et la largeur moyenne en cime doit être au minimum de 15 m ».

Cette définition traduit 4 critères à prendre en compte pour caractériser l'état boisé d'un terrain :

- L'occupation du sol par des arbres et arbustes d'essences forestières,
- La superficie de la formation boisée,
- La largeur moyenne en cime de la formation boisée,
- La superficie ou pourcentage du couvert de la formation boisée .

Ces critères ont fait l'objet d'une étude spécifique (Biotope, 2017). **L'emprise du projet sur des boisements au sens du code forestier s'élève à 230 ha.**

[5]Ensemble des branches, des rameaux et du feuillage d'un arbre

Principaux massifs boisés concernés

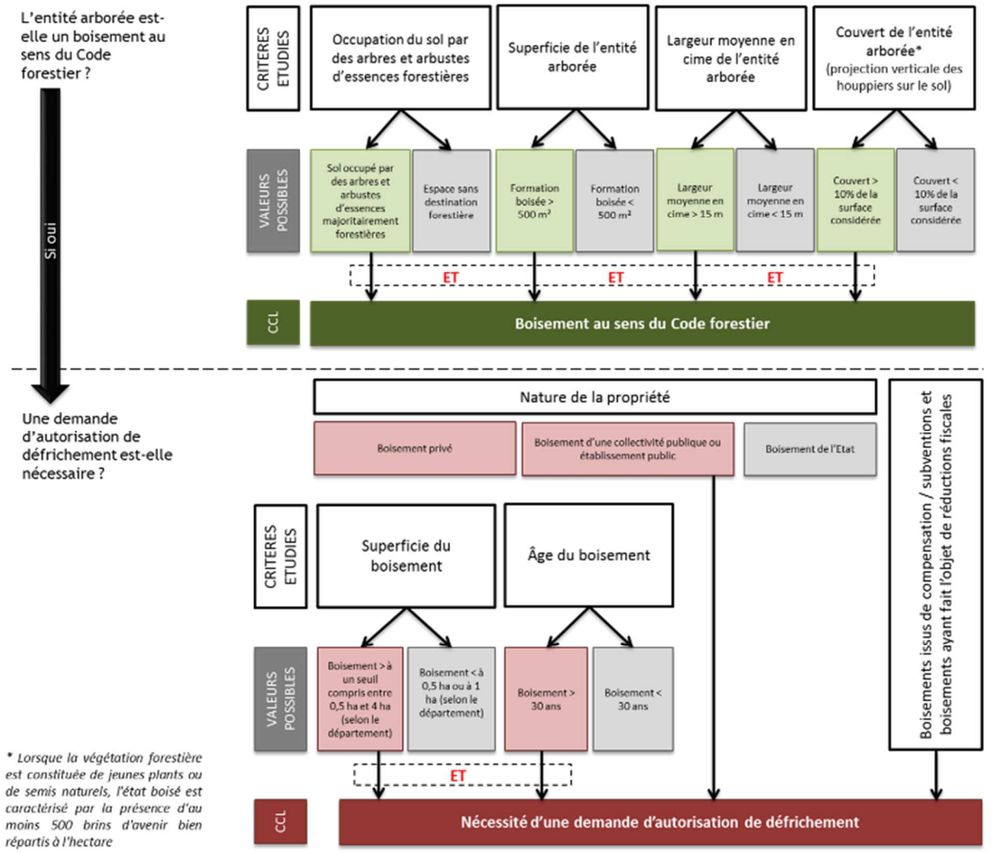
Le tableau ci-dessous indique les grands massifs boisés impactés par le projet.

Commune	Nature de l'impact
Moislains, Etricourt-Manacourt	Emprise sur le bois de de la Queue grise (5,36 ha dont seulement 0,22 ha avec un document de gestion) sur le bois de l'Eau et le bois des Sapins (14,26 ha entièrement avec document de gestion)
Ytres	Emprise sur le "Grand Bois d'Ytres de 9,59 ha (avec document de gestion)
Havrincourt	Emprise sur le bois d'Havrincourt de 1,51 ha (avec document de gestion)

Boisements soumis à autorisation défrichement

L'article L342-1 du Nouveau Code Forestier précise les cas pour lesquels l'autorisation de défrichement n'est pas requise : « 1° Dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'État, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ; [...] 4° Dans les jeunes bois de moins de trente ans sauf s'ils ont été conservés à titre de réserves boisées ou plantés à titre de compensation en application de l'article L. 341-6 ou bien exécutés dans le cadre de la restauration des terrains en montagne ou de la protection des dunes. ».

Par ailleurs, les boisements de l'État ne sont pas soumis à autorisation de défrichement. A l'inverse, les boisements des collectivités publiques, établissements publics, issus de compensation et/ou subvention ou ayant fait l'objet de réductions fiscales sont d'office soumis à autorisation de défrichement, quel que soit la superficie et l'âge du boisement.



Schématisation des critères à étudier pour identifier les boisements soumis à défrichement ((© BIOTOPE)

Tous ces critères seront étudiés dans les dossiers d'autorisations environnementaux. Par hypothèse, nous estimons que la surface de boisements soumis à autorisarion s'élevera à 150 ha.

2.3.3 *Mesures de réduction*

La réduction des emprises en phase chantier sera recherchée en priorité au niveau des zones écologiques sensibles et notamment des boisements.

2.3.4 *Mesures de compensation*

Les coefficients de compensation seront définis dans les dossiers d'autorisation défrichement après l'anayse des enjeux écologiques, sociaux et économiques de chaque boisement.

Le programme de compensation s'apuira sur les 3 types de compensation prévus par la reglementation, à savoir des opérations de replantation en plein, la réalisation de travaux d'amélioration sylvicoles et, le cas échéant, le versement de la somme complémentaire au Fonds stratégique de la forêt et du bois.

Pour les plantations compensatoires, le maître d'ouvrage s'engage à minima à replanter des boisements sur une surface quatre fois supérieure à la surface de boisements à enjeu sylvicole détruite. Sont considérés comme boisement à enjeu sylvicole les boisements exploités sous plan simple de gestion, régime forestier ou code des bonnes pratiques sylvicoles, ainsi que toutes les peupleraies, dont la filière de production est un enjeu important pour la région Hauts de France, premier bassin populicole français.

2.4 ANALYSE DES EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

2.4.1 *Orientations nationales de la Trame Verte et Bleue*

Les orientations nationales pour la Trame Verte et Bleue sont rappelées et analysées dans la Pièce 8 – Analyse de la compatibilité du projet avec les Plans, Schémas et Programme.

2.4.2 *Analyse des impacts*

2.4.2.1 Impacts sur le Trame Bleue

L'analyse des enjeux du projet au regard des orientations nationales de la trame verte et bleue est présentée en pièce 8 de l'étude d'impact, paragraphe 8.2.

2.4.2.2 Analyse de la cohérence avec les travaux préparatoires aux anciens SRCE

Une carte restituant les travaux relatifs aux anciens SRCE de Picardie et du Nord-Pas-de-Calais se trouve dans la pièce 5 Etat Initial.

Les effets prévisibles du canal Seine-Nord Europe se traduisent en termes de « points de conflits » potentiels entre l'infrastructure et la Trame Verte et Bleue. Ces points de conflit se traduisent localement par :

- la fragmentation des réservoirs de biodiversité
- le passage à proximité d'un réservoir de biodiversité: le tracé est susceptible d'entraîner une perturbation du réservoir en raison de son implantation à proximité ;
- la rupture de corridors écologiques ;

Les impacts sur les réservoirs de biodiversité correspondent aux principaux sites impactés par le projet et inventoriés par Ecothème :

- Forêt de Compiègne coupé :
  - A niveau du recalibrage de l'Oise à Janville (PK 3 à 4),
  - Au niveau du méandre de Sainte Croix (PK 8,4 à 9,7)
  - Entre Pimprez et Noyon (PK 13 à 19).
- La vallée de la Somme (PK 63,5 à 65),
- Les milieux agricoles entourant le bois d'Havrincourt (PK 86 à 89) même si sur ce site, le canal Seine-Nord Europe reprend l'emprise du canal du Nord.

La prise en compte de ces impacts et les mesures associées sont déjà intégrées dans l'analyse des impacts sur les sites d'intérêt écologique.

Les corridors impactés par le projet sont :

- L'ensemble de la rivière Oise entre Compiègne et Noyon et ses affluents (Martz et Divette) du PK 0 au PK 19. Le bilan en matière d'effet sur les connectivités est directement lié au projet d'accompagnement écologique du réaménagement de l'Oise et de ses affluents,
- Le corridor grande faune reliant la forêt de Laigue et le massif de Thiescourt au niveau des Terres Saintes Croix
- Le corridor grande faune reliant la forêt d'Ourscamp-Carlepont et le massif de Thiescourt au niveau du pont du Brûlé
- La vallée de la Somme (PK 63,5 à 65), traversée en pont canal (impact très modestes voire nuls sur les connectivités).
- Les corridors associés aux autres rivières et milieux humides :
  - Petit Ingon traversée de façon perpendiculaire par un ouvrage hydraulique de type cadre (PK 42,7)
  - La Tortille également traversée par un ouvrage hydraulique de type cadre au PK 70 puis reprise dans sa longueur du PK 73 au PK 75 (projet plus vaste de réaménagement de la Tortille de Moislains à Etricourt-Manancourt
- Le Canal du Nord lui-même lorsque le canal Seine –Nord Europe le coupe :
  - A Catigny au droit des sources de la Mève (PL 33 à 34),
  - De Moislains à Havrincourt (70 à 89)
- D'autres corridors forestiers :
  - à Libermont au PK 34,
  - à Ytres et Hermies, entre les PK 84 et 88
  - à Marquion au PK 100

NB : le SRCE ne considère pas qu'il y ait de corridor forestier au PK 75 entre le Bois de Vaux et le Bois des Sapins-Bois de l'Eau.

2.4.2.3 Des effets attendus uniquement sur les petits mammifères terrestres, insectes non volants, amphibiens et reptiles.

Quelle que soit l'analyse menée à partir de l'écologie du paysage, il est important de bien se rendre compte des réels types d'impacts du projet sur les déplacements.

Absence de collision

Contrairement aux autres infrastructures de transport (autoroutes ou Ligne à Grande Vitesse), il n'y a pas de risque de collision proprement dit, pour quelque espèce que ce soit, vu les faibles vitesses des convois.

Abscence clôture

Contrairement à ces mêmes grandes infrastructures linéaires de transport, les canaux, et le canal Seine-Nord Europe en particulier, ne sera pas clôturé de façon hermétique, ce qui permettra un accès diffus aux talus du canal.

Des berges et des talus à à faible pente

Les berges du canal Seine-Nord Europe sont prévues avec une pente de 2/1 à 3/2 en fonction de sa position par rapport au terrain naturel (à l'exception de 3 km de déblai profond au droit d'Ytres où la pente sera de 1/5) et non abruptes comme sur le Canal du Nord par exemple. Les talus auront également des pentes de 2/1 à 3/2.

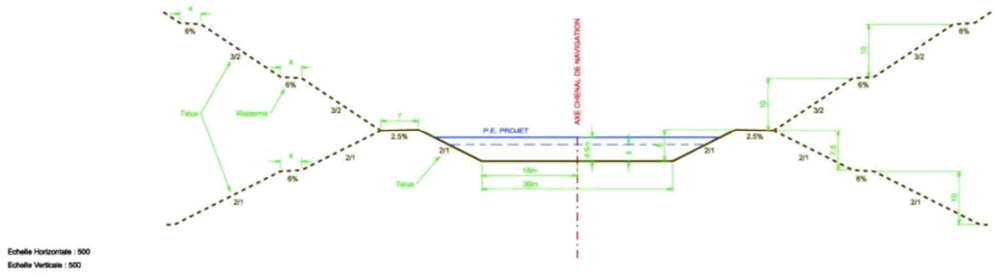


Figure 88 – Coupe schématique du canal Seine-Nord-Europe d'après l'APS de 2006

La traduction de ces pentes en degré permet de mieux appréhender leur possibilité d'utilisation par la grande faune. Ainsi une pente de 2/1 correspond à un angle de 26,6° et une pente de 3/2 correspond à un angle de 33,6 °.

La figure ci-dessous canal, décrit les caractéristiques de pente et de revêtement utilisés pour le canal Rhin-Main-Danube. Ce principe sera étudié en détail lors des études d'AVP.

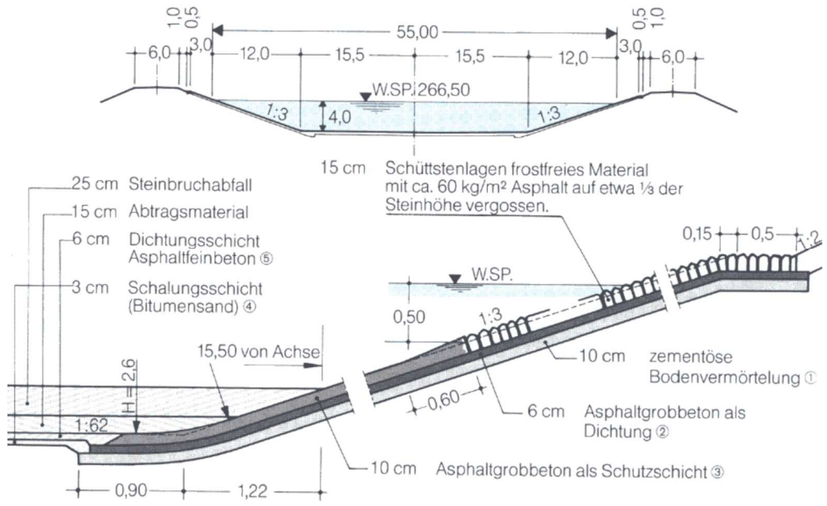


Figure 89 – Coupe schématique du canal Rhin-Main-Danube

La technique utilisée consiste en un enrochement sur plus d'1/3 de la hauteur de berge dans lequel un composé d'asphalt est versé afin de servir de liant pour cet enrochement et ce sur une profondeur d'1/3 par rapport au niveau des enrochements. Ainsi les berges se végétalisent tout en présentant un support solide et ferme permettant de prendre appui pour la faune.

A titre de comparaison, les échelles anti-noyade installées sur le canal de Briare (Loiret), relativement semblables à celles installées sur le canal du Nord, et dont l'efficacité a été prouvée, ont un angle de montée de 35,8°.

Les témoignages étrangers, recueillis sur les accidents de noyade dans le canal Rhin-Main-Danube à section trapézoïdale identique au projet de canal Seine-Nord Europe, ne font pas état de mortalité de la grande faune. Les personnes interrogées conviennent qu'une pente inférieure à 35 ° n'est pas un obstacle à la mobilité de la faune terrestre au sens large.

- **Un revêtement de berge adapté aux contraintes écologiques**

Le revêtement des berges du canal Seine-Nord Europe est un élément important et décisif pour faciliter la sortie d'eau de la faune terrestre. Il s'agit d'être cohérent et d'associer aux caractéristiques de pentes relativement faibles, un substrat favorable à leur remontée. Elles ne seront donc pas glissantes et favoriseront la remontée des eaux du canal vers le talus. La taille de ces enrochements et la nature du liant à utiliser restent à préciser, notamment à partir des retours d'expérience des dispositifs installés sur le Rhône ou sur d'autres canaux à section trapézoïdale, afin d'éviter de créer des interstices qui se transformeraient en pièges pour la faune.

- **Conclusion**

De ce fait la rupture des corridors n'est susceptible de concerner que les espèces non volantes (mammifères terrestres, insectes non volants, amphibiens, reptiles), et les autres espèces sur le secteur spécifique de grand déblais au droit d'Ytres du fait d'une pente à 5 pour 1.

Au final, les espèces qui vont présenter le plus de sensibilité vis-à-vis du projet de canal à grand gabarit sont celles qui ne seront pas en capacité de nager ou qui auraient des difficultés à nager à travers la voie d'eau : cela ne pose pas de grandes difficultés aux grands mammifères notamment.

Le projet de canal Seine-Nord Europe est conçu pour maintenir au maximum les déplacements de la faune. Les dispositifs prévus sont les suivants :

2.4.2.4 Effets positifs

Comme indiqué ci-avant le canal Seine-Nord Europe constituera un axe de déplacement longitudinal grâce à ses talus.

Ce principe général prend un sens particulier lors que le canal Seine-Nord Europe traverse les autoroutes.

Il va permettre sur trois secteurs où il passe en remblai au dessus d'infrastructures routières de créer des voies de désenclavement pour certains territoires encerclés par les infrastructures autoroutières (A29, A36 et A2).

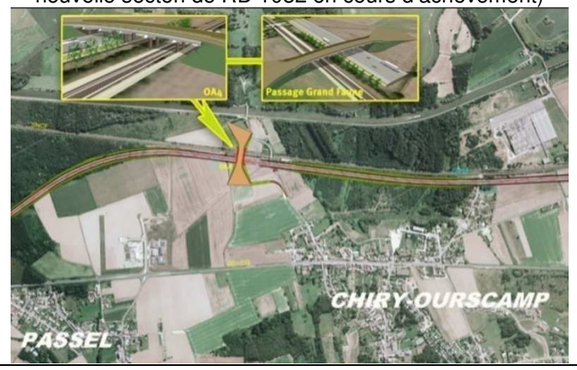
Une végétalisation adaptée sera prévue sur les talus du canal Seine-Nord Europe, en fort déblai sur ce secteur, pour permettre à la faune de franchir l'axe autoroutier.

Le projet canal Seine-Nord Europe contribuera donc à la réduction de cet obstacle existant aux déplacements nord-sud de la faune.

Par ailleurs, le choix de la reprise du canal du Nord est neutre par rapport à la situation actuelle et meilleure que le projet DUP du canal Seine-Nord Europe dans la mesure où ce dernier rajoutait une coupure au canal du Nord.

2.4.2.5 Effets négatifs et mesures

Le tableau ci-après, issu de l'étude de Biotope de 2005 et mis à jour notamment à partir de l'analyse des travaux préparatoires aux deux SRCE, synthétise les impacts (et les mesures) sur les corridors et des mesures proposées.

Commune	Nature de l'impact	Niveau de l'impact	Mesures	MS	MR	MC
Montmacq PK 8+8 à 10+4	Rupture d'un corridor grande faune (rétabli sur la RD 1082 par un PGF spécifique) 	Moyen	2 paires de sorties d'eau sur le CSNE et sur l'Oise réaménagée en bras mort		X	
			Création d'un passage faune par plages de remontée avec une pente favorisant la remontée		X	
			Etude d'opportunité de plantations de haies en bordure de parcelles agricoles pour faciliter la jonction entre les 2 PGF			X
			Suivi des déplacements de la grande faune : efficacité des passages aménagés + évolution des populations périphériques		X	
Ourscamps – Noyon PK 16+2 à 18+4	Rupture d'un corridor grande faune (rétabli pas un PGF spécifique sur la nouvelle secton de RD 1082 en cours d'achèvement) 	Moyen	2 paires de sorties d'eau aménagée sur chaque berge du canal		X	
			Mise en place d'un passage faune par l'aménagement de 2 plages de remontée		X	
			Suivi des déplacements de la grande faune : efficacité des passages aménagés + évolution des populations périphériques		X	
Noyon - Porquericourt PK 20 à 23	Rupture d'un corridor grande faune dit "peu actif" Morcellement des terrains entre le nouveau canal et l'ancien Plate-forme multimodale de Noyon	Faible	Sorties d'eau entre les PK 22 et 23 : 3 paires sur le CNSE et 3 paires sur le Canal du Nord Clôture du site		X	
Béhancourt PK 26+8	Traversée du ru Fissier : rupture corridor petite faune	Moyen	Création d'habitats favorables à la petite faune (bosquets orientés) vers des rétablissements artificiels			X
			Sortie d'eau : 1 paire sur le CNSE et 1 paire sur le Canal du Nord		X	
Catigny PK 28+4	Rupture d'un corridor grande faune : Morcellement des terrains entre le nouveau canal et l'ancien	Moyen	Sorties d'eau : quatre paires sur le CSNE / 1 paire sur le Canal du Nord		X	
Bois de Libermont PK 32 à 34	Rupture d'un corridor grande faune	Moyen	Sortie d'eau 1 paires au PK 32+700		X	
Quiquery PK 42+8	Traversée du petit Ingon : rupture corridor petite faune	Fort	Elargissement du dalot à 4 m x 3 m = pont-cadre		X	
			Aménagement de banquettes à l'intérieur de l'ouvrage hydraulique + linéaires et bosquets pour guider vers le passage la petite faune terrestre		X	
			Amélioration des zones humides à l'amont du passage inférieur - suivi écologique			X

Commune	Nature de l'impact	Niveau de l'impact	Mesures	MS	MR	MC
Béthencourt-sur-Somme PK 48	Rupture de la possibilité de diffusion vers l'ouest des populations de grande faune riveraines de la Somme	Faible	Sortie d'eau : 3 paires		X	
Cizancourt PK 53	Rupture de la possibilité de diffusion vers l'ouest des populations de grande faune riveraines de la Somme au nord de Misery (corridor très peu actif)	Faible	Sortie d'eau : 3 paires		X	
Saint Christ-Briost PK 55+4	Traversée du ruisseau de la Fontaine des Billes par un ouvrage hydraulique de diamètre de 1,2 m : rupture d'un corridor petite faune	Fort	Elargissement du dalot à 4 m x 3 m		X	
			Approfondissement du lit en amont		X	
			Aménagement de banquettes à l'intérieur de l'ouvrage hydraulique + linéaires et bosquets pour guider vers le passage		X	
Barleux PK 60	Rupture de la possibilité de diffusion vers l'ouest des populations de grand gibier riveraines de la Somme au nord de Misery (corridor très peu actif)	Faible	Sortie d'eau : 1 paire		X	
Biaches PK 62	Rupture de la possibilité de diffusion vers l'ouest des populations de grand gibier riveraines de la Somme (corridor très peu actif)	Faible	Sortie d'eau : 1 paire		X	
Cléry-sur-Somme PK 63+4 à 65+2	Impact sur un corridor grande faune	Moyen	Mise en place de 20 ha de couvert végétal favorisant le passage de la grande faune			X
Moislains PK 70+500	Traversée de la vallée de la Tortille et du Canal du Nord, identifiés comme axe de connectivité dans le SRCE de PIcardie	Moyen	Elargissement du dalot à 3 x 2,5 m		X	
			Aménagement de banquettes à l'intérieur de l'ouvrage hydraulique + linéaires et bosquets pour guider vers le passage la petite faune terrestre		X	
			Amélioration des zones humides à proximité suivi écologique			X
Moislains PK 74+5 à 76	Rupture de la possibilité de diffusion des populations de grande faune riveraines de la Somme	Moyen	Sortie d'eau : 5 paires		X	
			Réaménagement écologique de l'emprise du Canal du Nord (avec restauration du cours de la Tortille)		X	
Etricourt – Manancourt PK 78	Rupture de la possibilité de diffusion des populations de grande faune riveraines de la Somme	Faible	Sortie d'eau : 1 paire		X	
Ruyaulcourt PK 84+4	Rupture d'un corridor grande faune correspondant à un axe de connectivité dans le SRCE de Picardie (lien entre le bois d'Havrincourt et le bois de Velu)	Moyen	Création d'un passage supérieur grande faune		X	
			Sortie d'eau : deux paires		X	
Hermies PK 89+2	Passage au droit du bois d'Havrincourt	Moyen	Sortie d'eau : 5 paires		X	
Marquion PK100	Coupure d'un axe de déplacement identifié au SRCE du Nord Pas de Calais	Faible	Sortie d'eau : 2 paires		x	
			Etude de la faisabilité d'un passage grande faune spécifique		x	

Zoom sur les continuités petite faune du secteur 1

La petite faune regroupe les espèces à moindre capacité de dispersion comparé au grand gibier. Il s'agit des espèces comme le Muscardin, l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe, la Martre ou le Putois d'Europe. La majorité de ces espèces est inféodée aux milieux boisés ou aux fourrés / ronciers.

Les massifs forestiers de part et d'autre de l'Oise (continuités transversales) sont très faiblement connectés pour la petite faune en raison du cumul de milieux difficilement franchissables pour celle-ci :

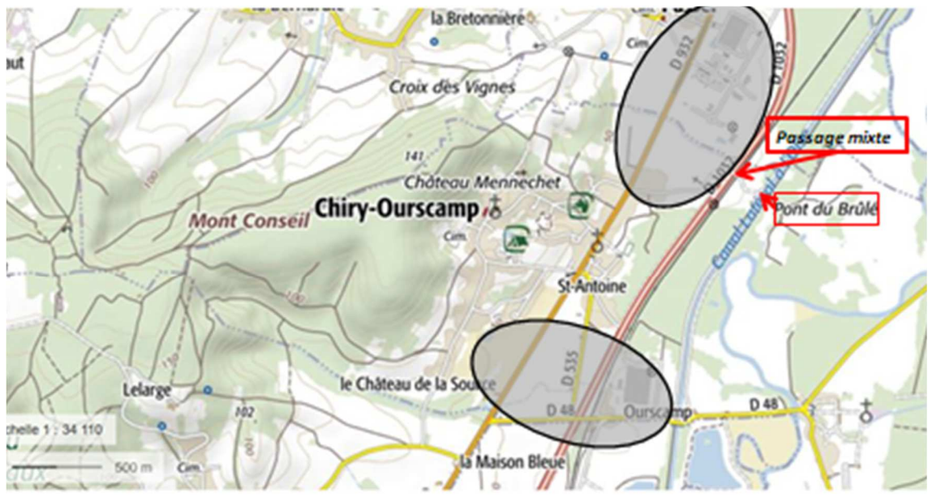
- les infrastructures de transport ;
- Le tissu urbain et les zones agricoles occupées par des grandes cultures ;
- le lit de l'Oise.

Cette conclusion est valable pour l'ensemble de la faune ayant une capacité de déplacement réduite (reptiles, petits mammifères terrestres notamment).

Il est notamment très peu probable que le CLO soit franchissable pour la petite faune. Ce canal ne comporte pas d'ouvrage de franchissement spécifique à la faune, seuls quelques franchissements routiers sont susceptibles d'être fonctionnels pour la petite faune au niveau du corridor est-ouest entre la forêt d'Ourscamp/Carlepont et le massif de Thiescourt (présence de milieux naturels aux abords et circulation automobile réduite) : pont du Brûlé, pont de la RD48 et Pont de la ruelle Mélique.

Le pont du Brûlé est étroit (largeur d'environ 6 pour une longueur de 40 m) et non végétalisé. Il a un usage limité. Ses abords sont constitués de boisements et de prairies ponctuées d'arbres isolés, bosquets et de quelques haies discontinues pour le secteur situé du côté de la forêt domaniale d'Ourscamp-Carlepont. Pour le secteur situé du côté de Chiry-Ourscamp, les milieux compris entre le CLO et le franchissement au-dessus de la RD1032 sont boisés. Le franchissement mixte de la RD1032 est fonctionnel pour la petite faune Toutefois, après ce franchissement, la liasion pour rejoindre les massifs boisés à l'ouest le (Bois de Pierre Levée, Bois de dessus les carrières, Bois du Buisson aux Renards, Bois de Thiécoirt) n'est pas fonctionnelle pour la petite faune. En effet, les espaces agricoles, la matrice urbaine (présence de jardins clôt notamment) et la présence de voies de circulation (D932) réduisent l'attractivité des milieux et constituent des obstacles. Ce phénomène s'observe également après la RD 48 et le pont de la ruelle Mélique où après leur franchissement, la petite faune ne peut pas rejoindre directement les massifs boisés et est obligée de remonter vers le passage misxte de la RD1032.

Les schémas ci-dessus illustre la faible fonctionnalité du corridor existant.



Le schéma ci-après représente quant à lui le niveau de fonctionnalité des continuités en état projet :

En état projet, le pont de la RD48 sera rétabli au même endroit. Le pont de la ruelle Mélique sera rétabli à proximité par le pont de la RD40 bis dans la continuité du site de compensation des boucles de Pimprez (voir pièce C5). Par contre, le pont du brûlé ne sera pas rétabli. Il est probable que le passage grande faune qui sera aménagé à cet endroit ne sera pas fonctionnel pour la petite faune (plages de remontée). Cet impact doit toutefois être relativisé au regard du niveau global de fonctionnalité des corridors transversaux. L'analyse de l'état initial a en effet démontrée qu'après le franchissement du CLO (et du passage mixte au niveau de RD1032 et de la voie ferrée dans le secteur du pont du Brûlé), la petite faune était dans l'incapacité à rejoindre les massifs boisés situés à l'ouest. Ces corridors transversaux ne sont pas fonctionnels pour la petite faune. L'impact local au niveau du pont du Brûlé n'est donc pas significatif. Par ailleurs, la création d'un passage spécifique petite faune n'apporterait aucun gain fonctionnel à l'échelle des corridors.

Pour le corridor entre la Forêt de Laigue et le massif de Thiescourt, le pont de la RDD66 et celui en face de l'usine Saint Gobin ne sont pas fonctionnels pour le petit faune (abords urbanisés et criculation importante).

Au regard de l'ensemble de ces éléments, les continuités transversales sont donc non fonctionnelles pour la petite faune. L'impact du projet n'est donc pas significatif.

Concernant les échanges entre massifs côté Ourscamp, la circulation de la petite faune est très peu perturbée et la majorité des déplacements se concentrent au sein même des grands massifs forestiers. A l'échelle de l'aire d'étude, les autres déplacements s'organisent autour des ensembles forestiers résiduels présents ponctuellement. Ces déplacements ne concernent que très marginalement les milieux associés à l'Oise et à au canal latéral à l'Oise.

Les déplacements de la petite faune sont donc exclusivement longitudinaux et se concentrent au sein des noyaux de biodiversité.

Le seul impact potentiel du projet sur les continuités longitudiales pourrait être lié aux talus des rétablissements routiers. Toutefois, ces rétablissements seront associés à des aménagements paysagers et surtout des aménagements écologiques intégrés au programme de compensation (voir pièce C5 du DAe). L'ensemble de ces aménagements (paysagers et écologiques) ont été définis de manière à maintenir une fonctionnalité écologique à l'échelle locale (restauration de ripisylve, espace refuge, restauration d'habitats favorables, etc). Ainsi, bien que les talus des rétablissements routiers présenteront une pente parfois importante, les continuités écologiques longitudinales seront assurées. Le Canal Seine-Nord Europe représente une opportunité de développer les continuités écologiques longitudinales au travers des aménagements écologiques liés à cette infrastructure. Le tableau ci-dessous liste les aménagements écologiques à proximité des franchissements du CSNE.

Commune	*Voie portée*	*Voie franchie*	*Aménagements paysagers en interaction*	*Aménagements écologiques en interaction (voir pièce C5)*
Choisy-au-bac Clairoix	RD81	CSNE	Oui	Mont Ganelon
Thourotte	RD15	CSNE	Oui	Rescindement de l'Oise à Thourotte, Boucles du Muid et Etang du Plessis-Brion
Thourotte Montmacq	VC (rue du Général Mangin)	CLO CSNE Oise	Oui	Rescindements de Thourotte et de Montmacq
Cambronne-lès-Ribécourt	RD66	CLO CSNE Oise	Oui	Rescindement de l'Oise à Montmacq et Boucle de Sainte Croix
Ribécourt-Dreslincourt	RD40	CSNE	Oui	Aucun aménagement du fait d'un contexte très anthropisé et non fonctionnel pour les continuités écologiques.
Pimprez	RD40 bis, en remplacement de la RD608	CSNE	Oui	Aucun aménagement écologique du fait de la présence de milieux naturels fonctionnels (Bois Joncourt du Canal Latéral à l'Oise à Ribécourt-Dreslincourt et Pimprez)
Pimprez Chiry-Ourscamp	RD48	CSNE	Oui	Chiry-Ourscamp et SCI Ourscamp (compensation hors DUP)

2.4.3 *Détail des mesures de réduction : Dispositifs permettant le maintien des corridors écologiques*

- **Des sorties d'eau aménagées sur le canal Seine-Nord Europe pour la faune**

Basée sur l'ancien concept des échelles anti-noyade pour les canaux à berges abruptes (voir alinéa ci-après), il est prévu, à espace régulier au niveau des corridors à forte activité, de créer des 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) sauf sur les secteurs avec des annexes hydrauliques et des berges lagunées où elles seront installées uniquement sur la berge opposée. Le positionnement précis de ces paires d'échelles se fera durant les phases ultérieures du projet en concertation avec les gestionnaires locaux de la chasse. Afin d'augmenter leur efficacité, ces aménagements sur le canal lui-même seront accompagnés, lorsque cela est possible par le relief du terrain naturel, d'intervention pour maintenir ou replanter des structures arborées.

Au final, compte tenu des différents dispositifs de conception en faveur de la transparence pour la faune, c'est la capacité de nage sur la largeur de 54 m qui constitue le principal élément fragmentant pour une partie de la faune terrestre[6].

A noter que les sorties d'eau pour la faune pourront être mutualisées avec les sorties d'eau humaine.

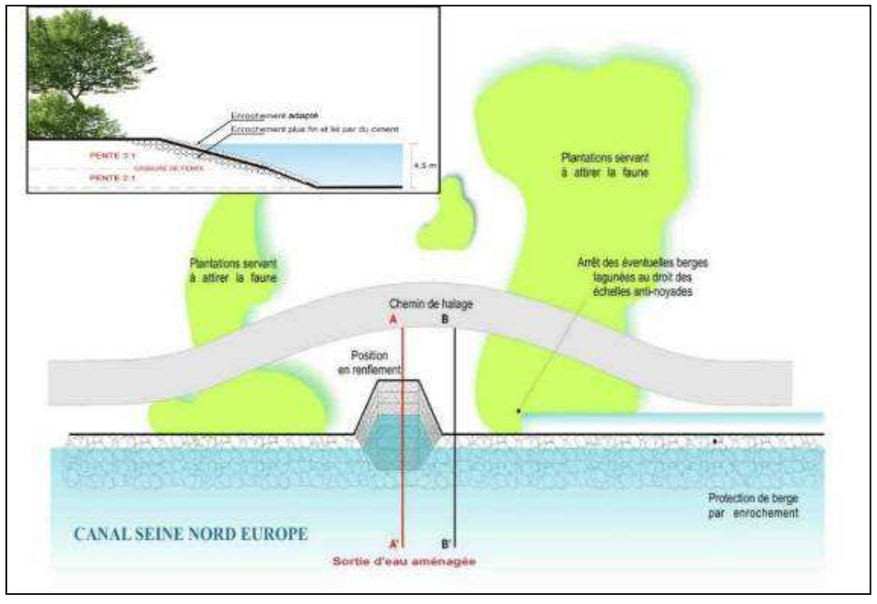


Figure 90 : Schéma de principe d'un passage pour la faune dans un contexte de berges enrochées – solution avec enrochement fins liés (source : SETEC/BIOTOPE)

Trente-neuf paires de sortie d'eau sont prévues le long du projet. Leur situation est privilégiée dans les secteurs où les connectivités écologiques sont les plus fortes. Elles sont cartographiées sur la carte des « Aménagements écologiques » (cf P11 – Atlas cartographique).

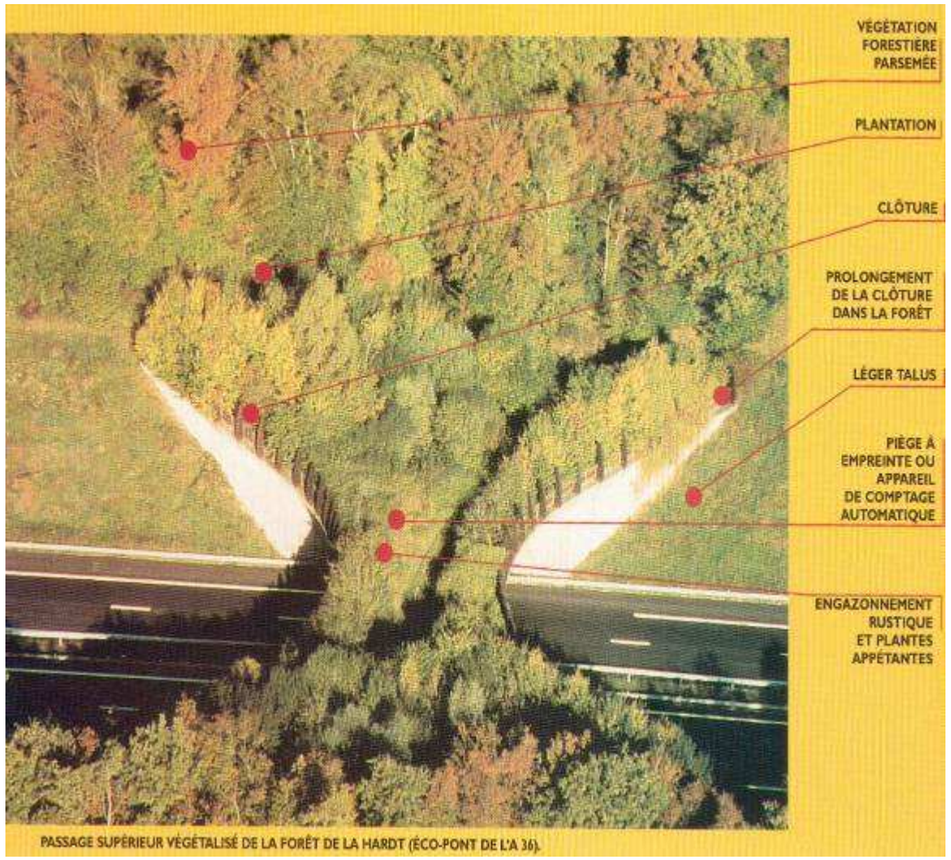
Deux plages de remontées sont également prévues dans la vallée de l'Oise (Terre Sainte Croix à Montmacq et Pont du Brulé à Chiry Ourscamp). Il s'agit de décrochement de pente encore plus prononcé que les sorties d'eau (jusqu'à 5/1).

- **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. 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.

[6] Nous verrons, dans l'analyse des impacts (pièces 7), que contrairement aux autres infrastructures de transport, le rôle potentiel fragmentant ne concerne que la faune terrestre. En effet, le risque classique de mortalité par collision pour les espèces volantes (oiseaux, chiroptères, insectes volants, etc…) est négligeable voire nul.



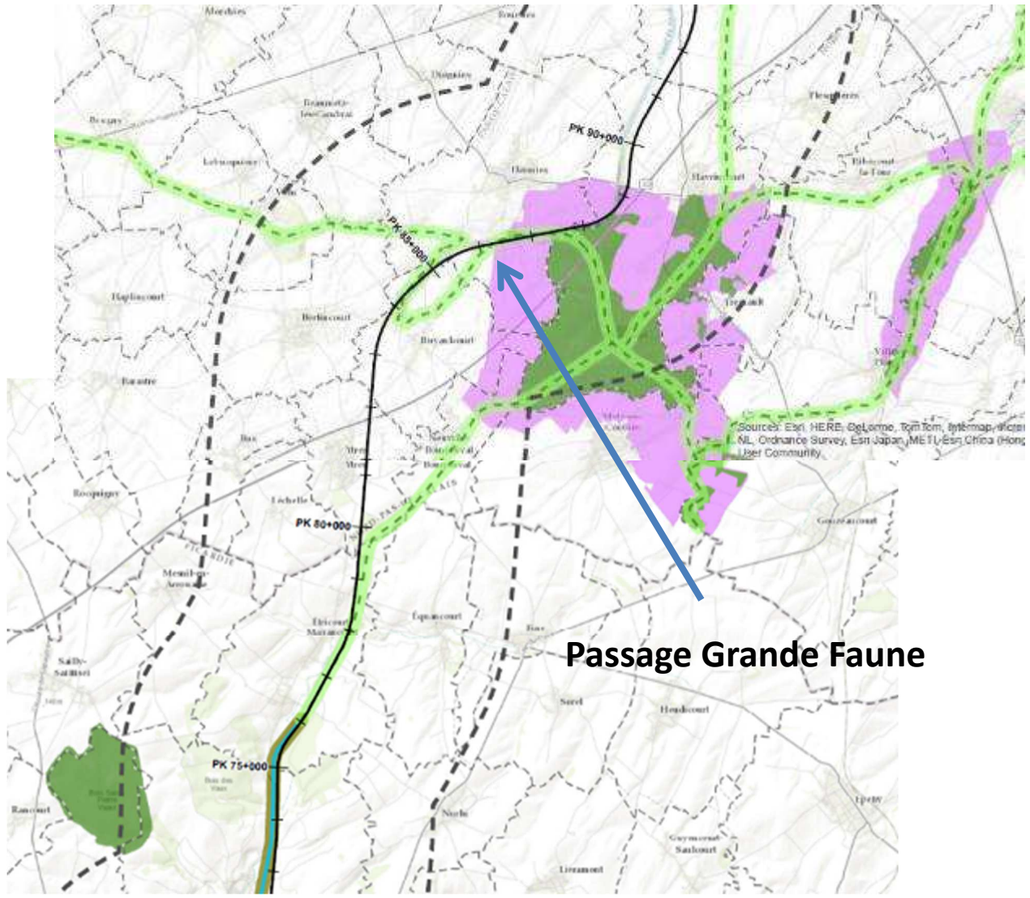
PASSAGE SUPÉRIEUR VÉGÉTALISÉ DE LA FORÊT DE LA HARDT (ÉCO-PONT DE L'A 36).

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.

Un Passage Grande Faune est prévu entre Hermies et Ruyaulcourt, au niveau du pK 84,7.

Ce passage correspond en effet à une solution optimale où le canal Seine-Nord Europe :

- est en interaction avec les corridors identifiés dans les SRCE,
- et où il est en déblais suffisamment important pour permettre l'installation optimale d'un ouvrage.



Une seconde alternative est possible dans une situation où le corridor en provenance du bois d'Havrincourt arrive sur le bois d'Ytres et descend le long de la vallée de la Tortille le long du canal du Nord (puis du futur Canal Seine-Nord).

Aménagement des ouvrages hydrauliques pour permettre la transparence vis-à-vis de la faune terrestre et aquatique

Le canal Seine-Nord Europe aura des impacts relativement faibles sur les petits mammifères. Seul, le Crossope aquatique, situé dans la vallée de l'Oise et à proximité de la Somme est susceptible de subir des impacts moyens. Pour autant, le potentiel de déplacement de cette petite faune à travers le canal Seine-Nord Europe doit être maintenu.

De plus, il est important de rappeler que le canal Seine-Nord Europe est rarement en remblais marqué permettant d'intaller des ouvrages hydrauliques de type aqueduc. La densité des ouvrages faune en passage inférieure est donc naturellement très faible et se limite à 3 situations :

- le petit Ingon à Quiquery ;
- la Fontaine des Billes à Saint Christ-Briost ;
- la Tortille entre Moislains et Allaines.

Sont exposés ci-dessous les principes d'aménagement en faveur du déplacement de la petite faune qui pourront être réalisés le long de ces rétablissements hydrauliques.

Dans les autres situations (traversée en siphon), il n'est pas possible d'installer les aménagements classiques sur ouvrages hydrualiques tels que décits ci-après.

- Création de banquettes

Des banquettes « petite faune » de 50 cm de large seront installées à l'intérieur des ouvrages hydrauliques rétablissant les principaux cours d'eau afin d'assurer le passage de la petite faune.

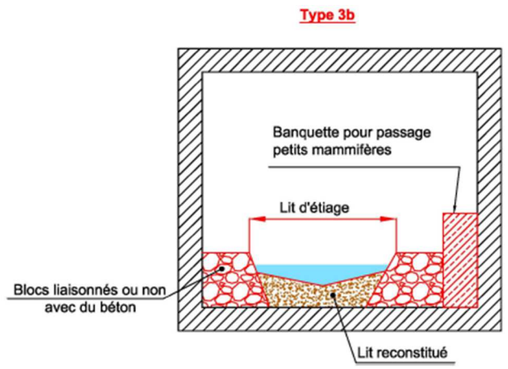
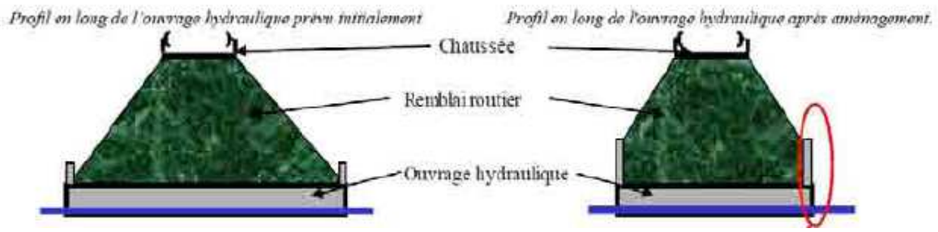


Figure 91 : Coupes transversales types de l'aménagement intérieur des ouvrages (Source : loi sur l'eau LGV BPL 2011)

- Respect d'un ratio « section de l'ouvrage/longueur » conforme aux recommandations du SETRA,

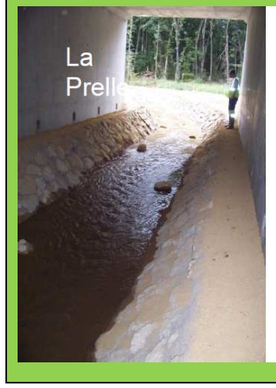
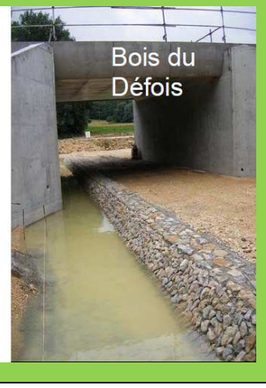
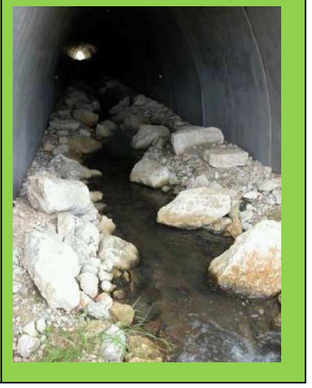
Longueur de couverture (unique ou cumulée)	Rapport section/longueur
L < 30 m	0,25
30 ≤ L ≤ 60	0,50
L > 60	0,75 ou recherche d'autre type d'ouvrage (viaduc, pont dalle)

- Réduction des ouvrages, par la construction de murs en ailes ou de murs de soutènement de remblai verticaux

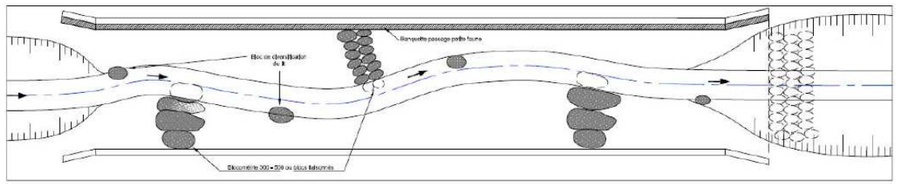


- Variation progressive de la luminosité à l'approche de l'ouvrage par des plantations ou des bâches (les différentiels de luminosités sont les principales contraintes à la traversée des poissons)

- Disposition du radier des ouvrages 30 cm sous le fil d'eau permettre la reconstitution d'un lit se rapprochant des conditions écologiques et hydrauliques naturels

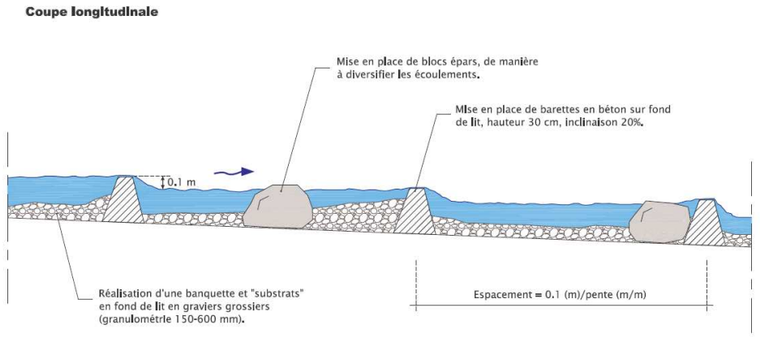
A EVITER	A RECHERCHER
 	

- Aménagements intérieurs permettant de maintenir des vitesses compatibles avec le remontaison piscicole jusqu'à 2,5 fois le module (blocs déflecteurs ou barettes en fonction des vitesses)

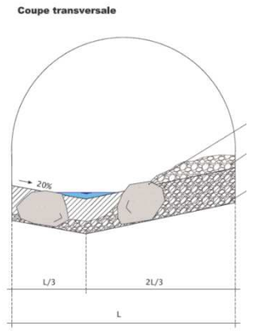


Epi ou bloc de diversification (source : Setec)

Coupe longitudinale de l'intérieur d'un ouvrage hydraulique (source : Biotec)



Coupe longitudinale à l'intérieur d'un ouvrage (source : Biotec)



Coupe transversale de l'intérieur d'un ouvrage (source : Biotec)

Dispositifs de dissipation d'énergie (déflecteurs/barrettes) permettant le passage de la faune piscicole (sources : DREAL Midi-Pyrénées, CETE de l'Est guide du Sétra)

Déflecteurs à l'intérieur d'un ouvrage- projet A89 Est (source : Setec - 30/06/2014)

2.4.1 *Analyse par modélisation des effets sur les continuités*

Une analyse du fonctionnement actuel des connectivités écologiques, basée sur une modélisation, a été réalisée par Terroiko et présentée à l'état initial (pièce 5).

L'analyse des effets du projet a également été effectuée par modélisation. Il s'agit des effets résiduels dans la mesure où elle tient compte des mesures de réduction telles que fixées sur la carte « Aménagements écologiques » de l'atlas cartographique (pièce 11).

Les résultats de la modélisation sont synthétisés ci-après.

2.4.1.1 Effet sur la sous-trame forestière

- **Modifications attendues de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et corridors biologiques**

Aucune modification de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité n'est attendue suite à la construction du Canal Seine-Nord-Europe.

Cependant, quelques variations concernant la fonctionnalité des corridors biologiques sont attendues :

- 3 points de conflits peuvent être identifiés notamment lorsque le Canal Seine-Nord-Europe vient se cumuler à d'autres infrastructures de transports ou à des zones urbanisées.
- 2 points de modification de la structure des corridors.

En annexe C, les variations sont identifiées pour chacune des espèces parapluie étudiées et certaines modifications identifiées à l'échelle de la sous-trame peuvent s'avérer très contrastées niveau de l'analyse par espèce parapluie. Ainsi certains secteurs modifiés par le canal Seine-Nord-Europe peuvent s'avérer présenter des bénéfices pour certaines espèces parapluies et des handicaps pour d'autres.

- **Détail des secteurs à enjeux**

Secteurs	Planche	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les Chauve-souris forestières	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les espèces forestières à capacité de dispersion modérée	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les espèces forestières à faible capacité de dispersion	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur le futur fonctionnement de la sous-trame forestière
Secteurs de fragilité de la sous-trame forestière actuelle					
Ribécourt-Dreslincourt	2	=	=	-	-
Noyon	3 - 4	=	-	-	-
Epenancourt / Licourt / Falvy / Ennemain / Cizancourt	9	=	=	=	=
Barleux	11	=	=	=	=
Moislains	13-14	=	=	=	=
Etricourt-Manancourt	15	=	=	=	=
Secteurs de rupture de la sous-trame forestière actuelle					
Ercheux	6-7	=	=	=	=
Havrincourt à Aubencheuil-au-bac	17 à 20	=	=	+/- (Aubigny-au-Bac)	=
Secteurs de modifications attendues du fonctionnement de la sous-trame forestière					
Neslé – Vallée de l'Ingon	8	=	-	-	-
Cléry-sur-Somme / Péronne	11 - 12	=	-	=	-
Ytres	15	=	-	=	-

Points de conflits attendus	Planche	Type de conflit	Justification
Ribécourt-Dreslincourt (Montmacq, Pimprez)	2	Réduction de connectivité	Réduction de la connectivité liée au cumul d'éléments bloquants tels que le canal du Nord, la voie ferrée et le réseau routier, dans une zone assez densément urbanisée. Cette réduction de connectivité et de plus identifiée à la jonction de 3 corridors identifiés par le SRCE de Picardie.
Noyon (Bifurcation depuis le Canal du Nord)	3 - 4	Réduction de connectivité	Au niveau de cette bifurcation, le Canal Seine-Nord-Europe vient s'ajouter au canal du Nord comme élément bloquant dans un secteur à la jonction de 3 corridors identifiés par le SRCE de Picardie.
Ytres	15	Fragmentation d'habitat	Le petit massif forestier au sud-est d'Ytres et traversé par le Canal Seine-Nord-Europe devrait voir ses populations d'espèces forestières décroitre.
Points de modifications de la sous-trame	**Planche**	**Type de modification**	**Justification**
Neslé (Vallée de l'Ingon)	8	Canalisation de flux d'individus et fragmentation de l'habitat	Le Canal Seine-Nord-Europe traverse et fragmente la ripisylve de l'Ingon engendrant des modifications de fonctionnement de la sous-trame forestière différentes selon les types d'espèces simulées.
Cléry-sur-Somme	11-12	Canalisation de flux d'individus et fragmentation de l'habitat	Le Canal Seine-Nord-Europe et ses dépendances devraient structurer les déplacements des espèces de la sous-trame forestière et ainsi augmenter la fréquentation notamment des espèces volantes le long du tracé du canal. D'autre part, les massifs boisés du secteur devraient être fragmentés et voir les populations qu'ils abritent fragilisés.

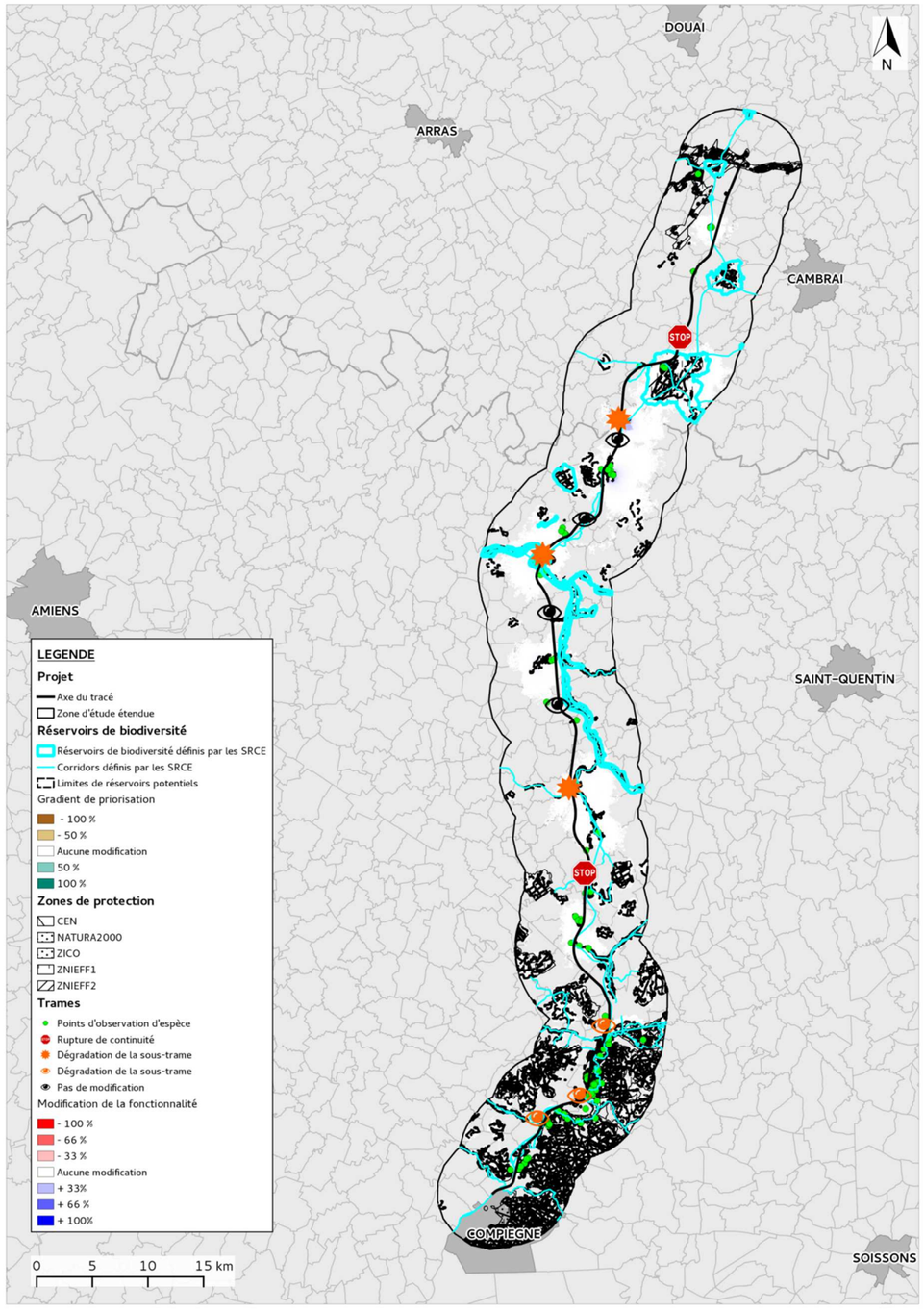


Figure 92 : Modifications de la fonctionnalité de la trame forestière attendue suite à la construction du canal Seine-Nord-Europe

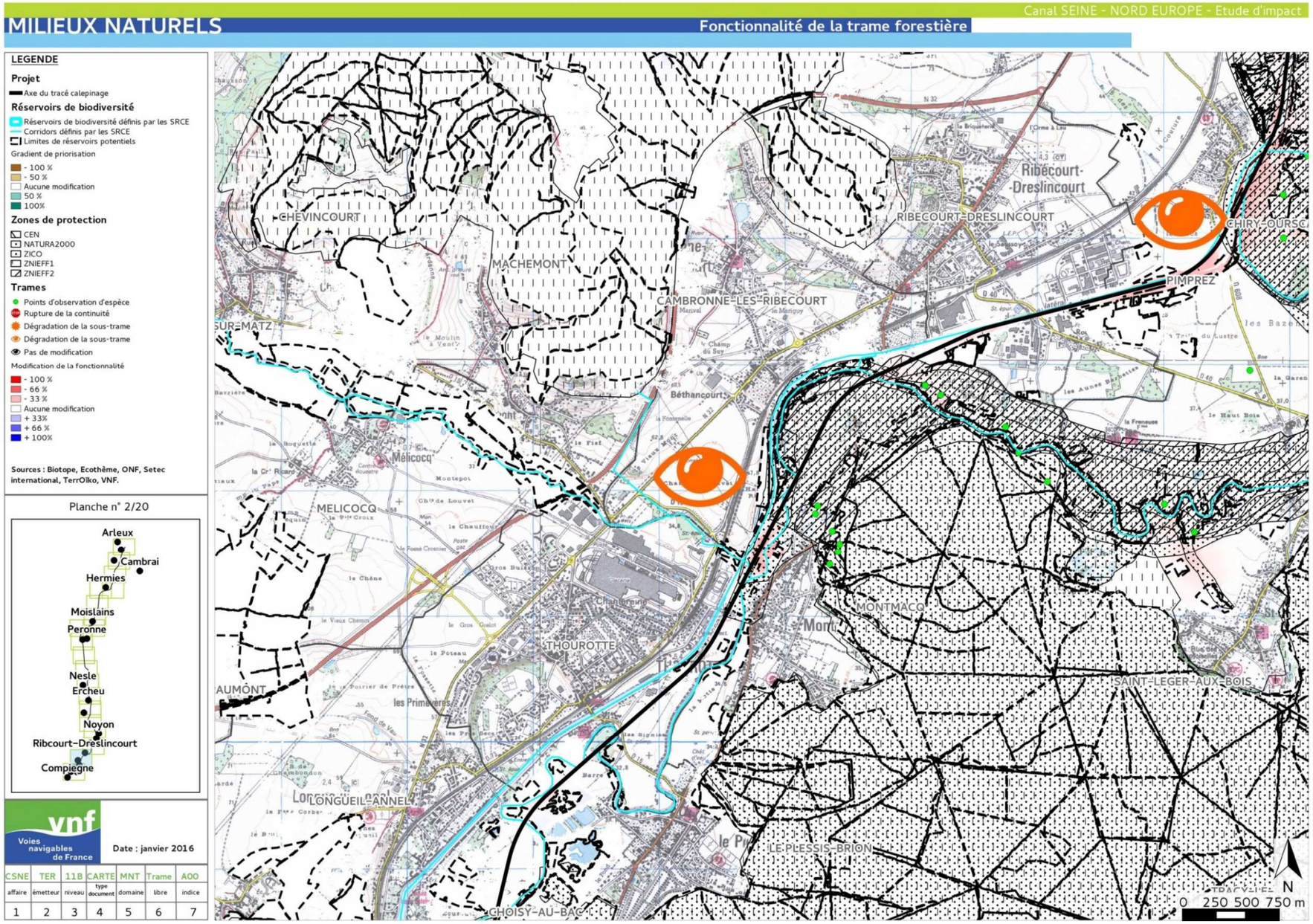


Figure 93 : Point de conflit dans le secteur de Montmacq,

la suppression des petits massifs forestiers à l'ouest de Montmacq réduit localement la fonctionnalité de la sous-trame forestière. Il en va de même dans le secteur de Pimprez où la réduction des massifs forestiers en bordure du canal du Nord risque de réduire fortement les possibilités d'échanges entre les deux grands massifs forestiers de part et d'autre de la D 40 (voir détails en Annexe C)

Etude d'impact

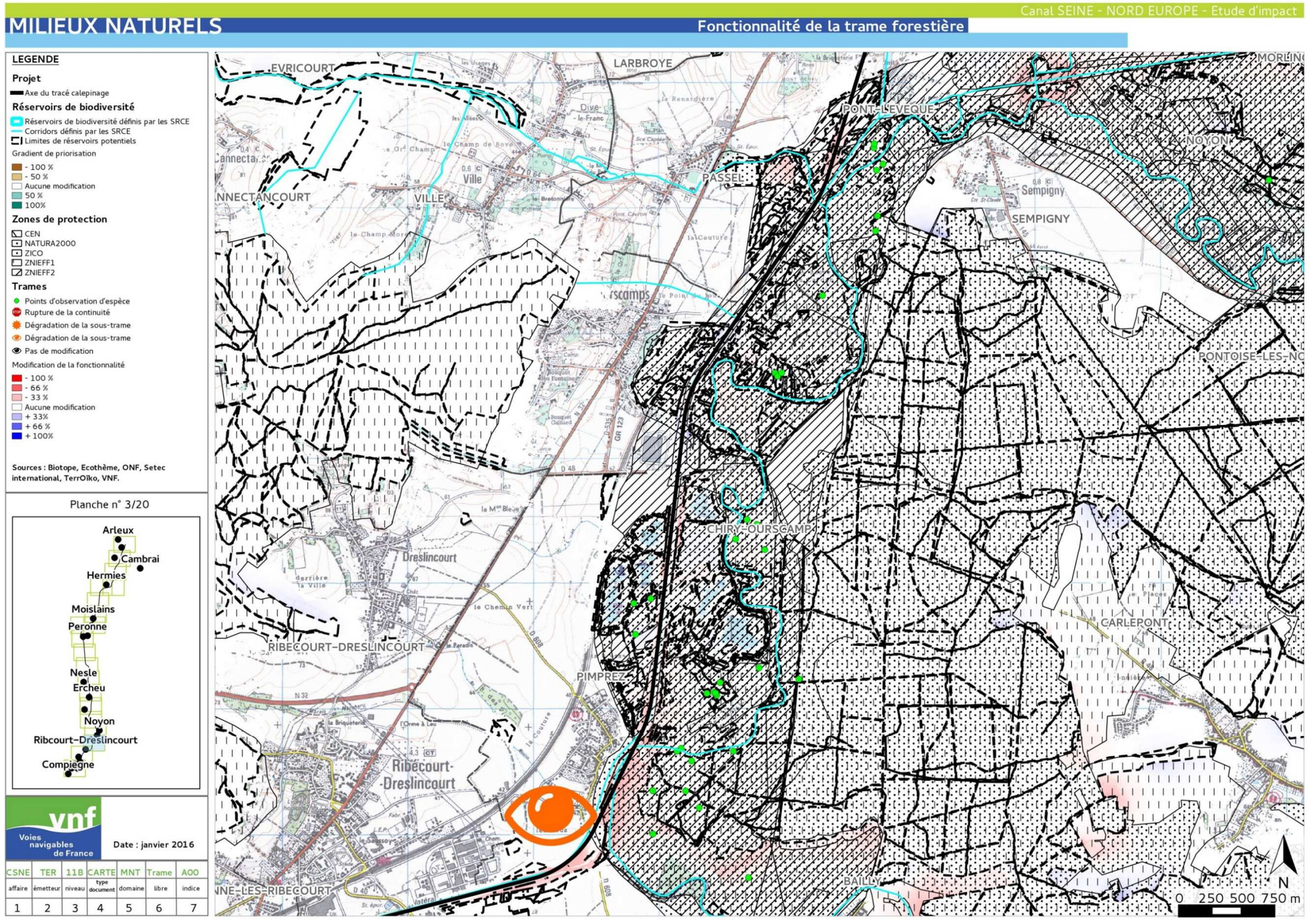


Figure 94 : Point de conflit au niveau de la bifurcation entre le Canal Seine-Nord-Europe et le canal du Nord,

le cumul d'obstacles au déplacement des espèces forestières affaibli la fonctionnalité d'un corridor écologique déjà assez peu fonctionnel (voir détails en Annexe C)

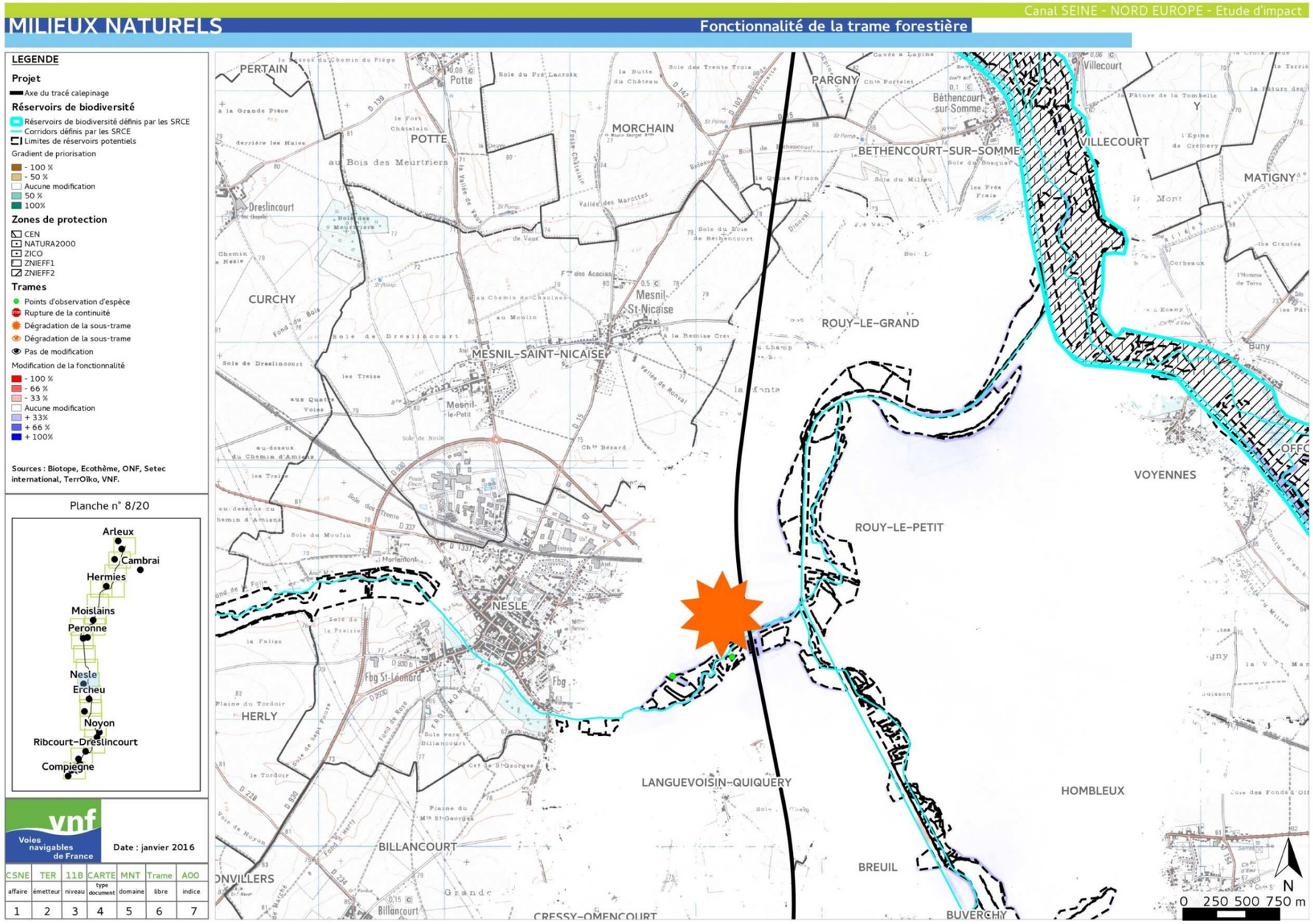


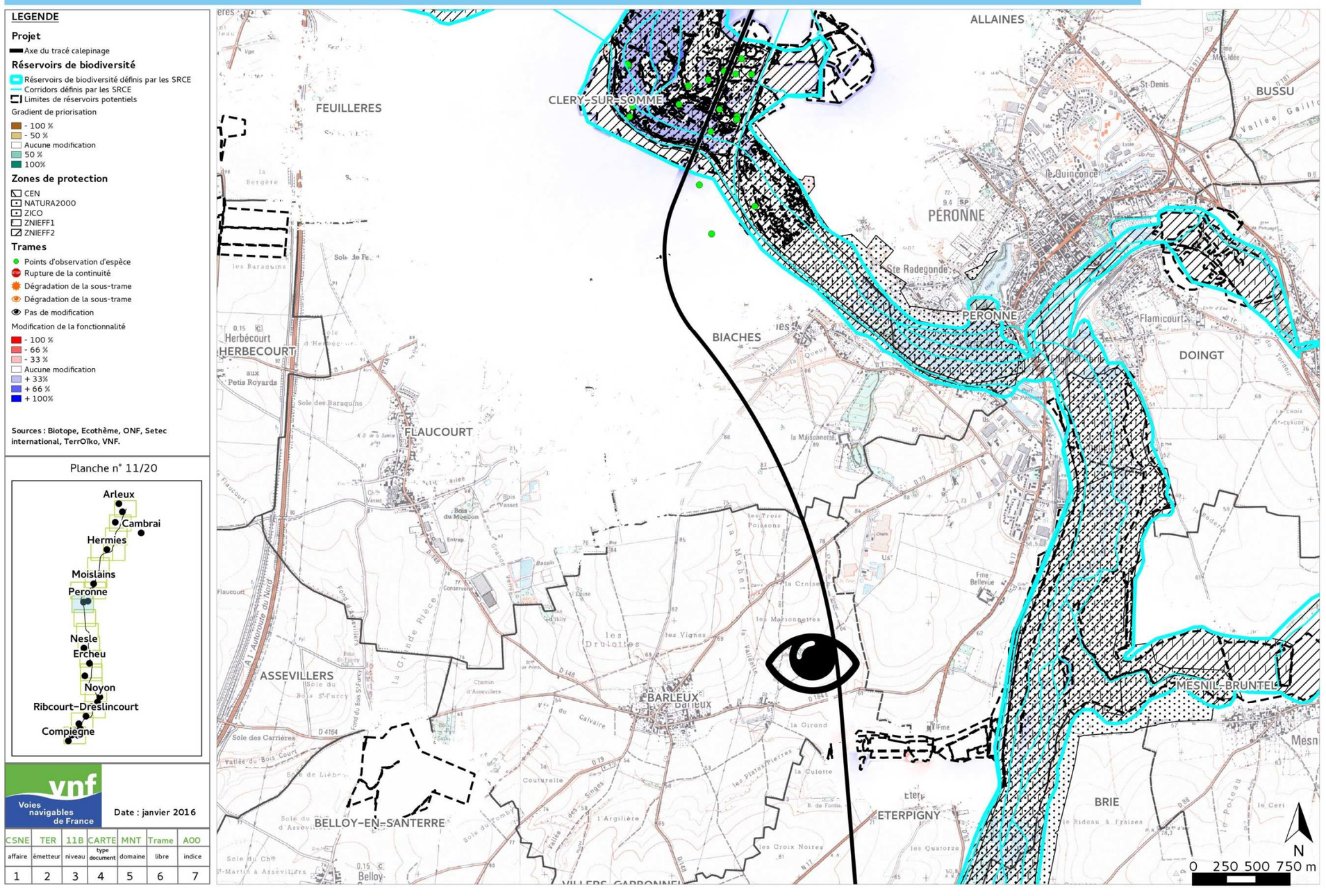
Figure 95 : Fragmentation de la ripisylve de l'Ingon par le Canal Seine-Nord-Europe dans le secteur de Nesle.

La présence du Canal Seine-Nord-Europe devrait canaliser localement les déplacements de chauve-souris forestières sans cependant que cela modifie le fonctionnement des populations de ces espèces. Pour les autres espèces étudiées, les conséquences devraient être plus mitigées en raison notamment d'une réorganisation du fonctionnement du réseau écologique à ce niveau (voir détails en Annexe C).

Etude d'impact

MILIEUX NATURELS

Fonctionnalité de la trame forestière



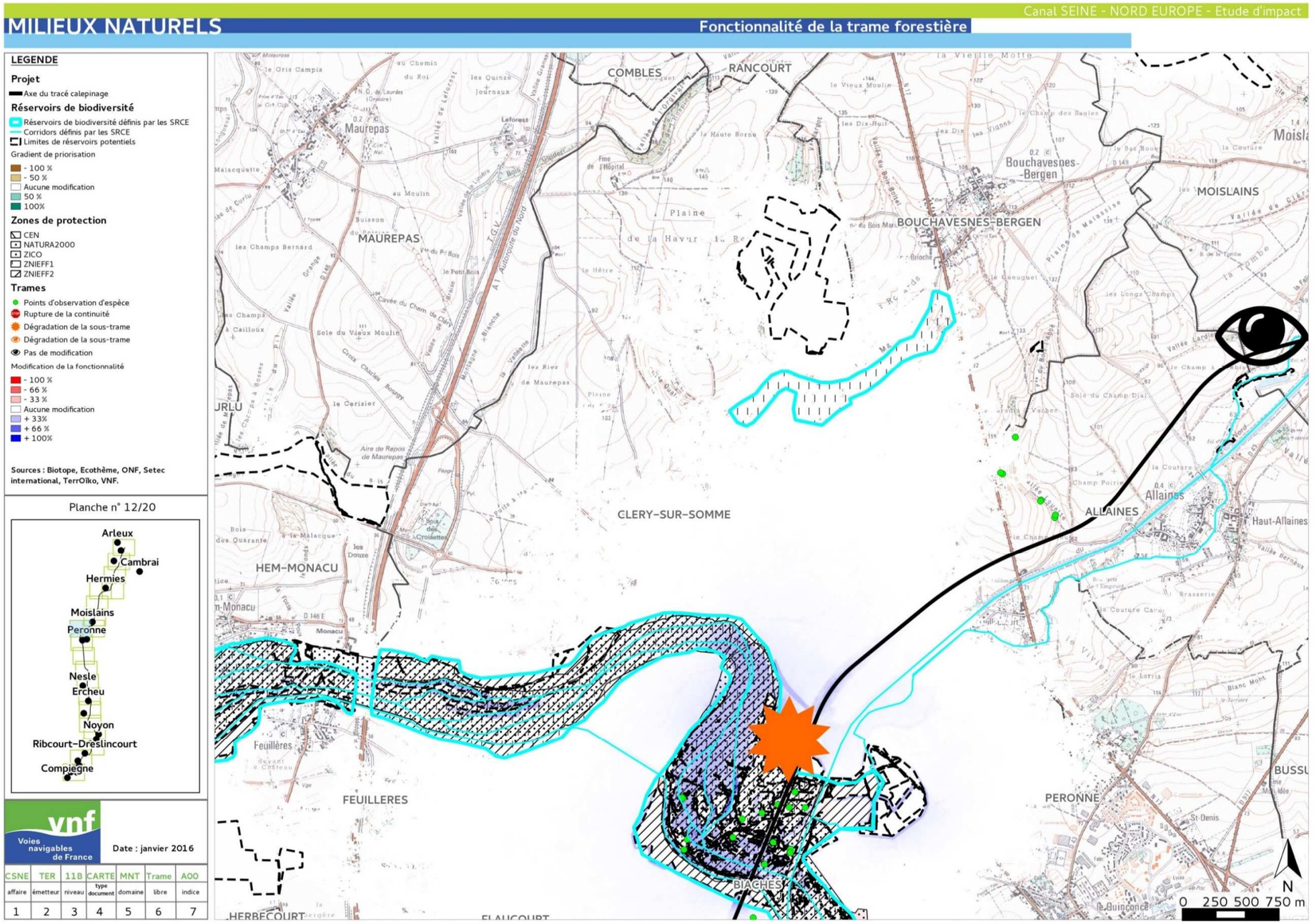


Figure 96 : Réorganisation du réseau écologique par le Canal Seine-Nord-Europe de Clery-sur-Somme.

La présence du Canal Seine-Nord-Europe devrait canaliser localement les déplacements de chauve-souris forestières sans cependant que cela modifie le fonctionnement des populations de ces espèces. Pour les autres espèces étudiées, les conséquences devraient être plus mitigées en raison notamment de la fragmentation des petits massifs forestiers et ripisylves à ce niveau (voir détails en Annexe C).

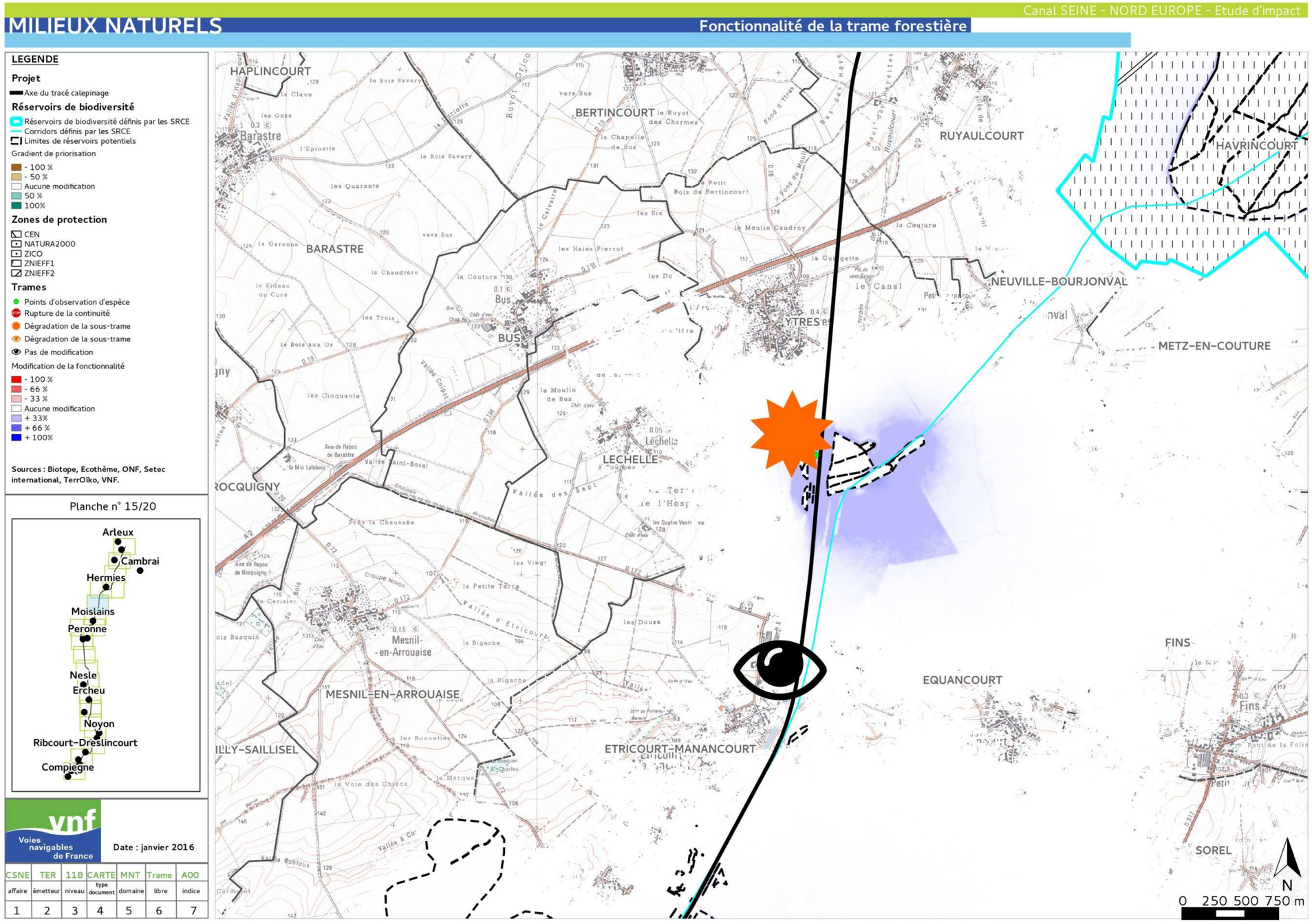


Figure 97 : Fragmentation du Grand Bois d'Ystres par le Canal Seine-Nord-Europe.

Bien que l'intérêt conservatoire du site ne varie pas, certaines espèces de la sous-trame forestières devraient être affectées par ce nouvel élément fragmentant (voir détails en Annexe C)

Synthèse des enjeux

Globalement, le Canal Seine-Nord-Europe, ne devrait modifier le fonctionnement de la trame forestière que de façon marginale.

Ces modifications devraient principalement relever des possibilités de déplacements des espèces inféodées à la sous-trame forestière :

- Les augmentations de déplacement d'espèces attendues sont essentiellement liées à des « changements d'itinéraires » et ne participent donc pas au renforcement de la sous-trame forestière sur la zone d'étude. Ces modifications ne concernent de plus principalement qu'une seule des trois espèces modélisées.
- Les points de conflits attendus quant à eux, bien que ne bloquant pas totalement les possibilités de déplacement des espèces ni ne menaçant leur maintien sur le site d'étude, participent à la fragilisation d'une sous-trame identifiée comme actuellement fortement dégradée.

2.4.1.2 Effets sur la sous-trame humide

Modifications attendues de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et corridors biologiques

La construction du canal Seine-Nord-Europe pourrait améliorer la fonctionnalité de certains réservoirs biologiques existants et en créer de nouveaux présentant de bonnes fonctionnalités :

- Le cumul du Canal Seine-Nord-Europe avec celui du Nord renforce la fonctionnalité de certains réservoirs.
- Les berges lagunées et les talus favorables aux espèces avicoles de milieux humides permettent d'augmenter le nombre et la surface de réservoirs dans des secteurs présentant de bonnes fonctionnalités.

Aucun point de conflit n'a pu être clairement identifié, mais quelques variations concernant la fonctionnalité des corridors biologiques sont attendues :

En annexe C, les variations sont identifiées pour chacune des espèces parapluie étudiées et certaines modifications identifiées à l'échelle de la sous-trame peuvent s'avérer très contrastées au niveau de l'analyse par espèce parapluie. Ainsi certains secteurs modifiés par le Canal Seine-Nord-Europe peuvent s'avérer présenter des bénéfices pour certaines espèces parapluies et des handicaps pour d'autres.

Détail des secteurs à enjeux

Secteurs	Planche	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les oiseaux de milieux humides	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les espèces de milieux humides à capacité de dispersion modérée	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur les espèces de milieux humides à faible capacité de dispersion	Effets attendus du Canal Seine-Nord-Europe sur le futur fonctionnement de la sous-trame des milieux humides
Secteurs de fragilité de la sous-trame des milieux humides actuelle					
Ribécourt-Dreslincourt (Chiry-Ourscamp)	3	+	=	+	+
Fretoy-le-château / Ercheux / Libermont	6	+	=	=	+
Béthencourt-sur-Somme	8-9	+	=	=	+
Eterpigny	11	=	=	=	=
Doingt	13	=	=	=	=
Rumaucourt / Sauchy-Cauchy / Baralle	19	+	=	=	+
Secteurs de rupture de la sous-trame des milieux humides actuelle					
Noyon	4	+	=	=	+
Etricourt-Manancourt à Sauchy-Lestrée	14 à 19	+	=	=	+
Secteurs de modifications attendues du fonctionnement de la sous-trame des milieux humides					
Longueil-Annel	1	+	=	+	+

Points de modifications de la sous-trame	Planche	Type de modification	Justification
Longueil-Annel	1	Cumul favorable	Amélioration de la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité situés le long du canal du Nord et identifiés comme participant à la constitution d'un corridor biologique à l'échelle du SRCE de Picardie. Cette amélioration s'explique par le développement attendu du réseau de milieux humides et habitats associés à la construction du Canal Seine-Nord-Europe
Ribécourt-Dreslincourt (Chiry-Ourscamp)	3	Berges lagunées	La présence de berges lagunées augmente la surface d'habitats favorables aux espèces inféodées aux milieux humides
Noyon	4	Création de milieux favorables	Les talus nécessaires à la construction du Canal Seine-Nord-Europe devraient à terme être favorables à l'installation et au maintien d'espèces inféodées aux milieux humides
Béthencourt-sur-Somme	8-9	Création de milieux favorables	Les talus nécessaires à la construction du Canal Seine-Nord-Europe devraient à terme être favorables à l'installation et au maintien d'espèces inféodées aux milieux humides
Etricourt-Manancourt à Sauchy-Lestrée	14 à 19	Création de milieux favorables	Les talus et aménagements connexes nécessaires à la construction du Canal Seine-Nord-Europe devraient à terme être favorables à l'installation et au maintien d'espèces inféodées aux milieux humides
Rumaucourt / Sauchy-Cauchy / Baralle	19	Création de milieux favorables	Les talus et aménagements connexes nécessaires à la construction du Canal Seine-Nord-Europe devraient à terme être favorables à l'installation et au maintien d'espèces inféodées aux milieux humides, favorisant ainsi les échanges avec les populations installées le long du canal du Nord.

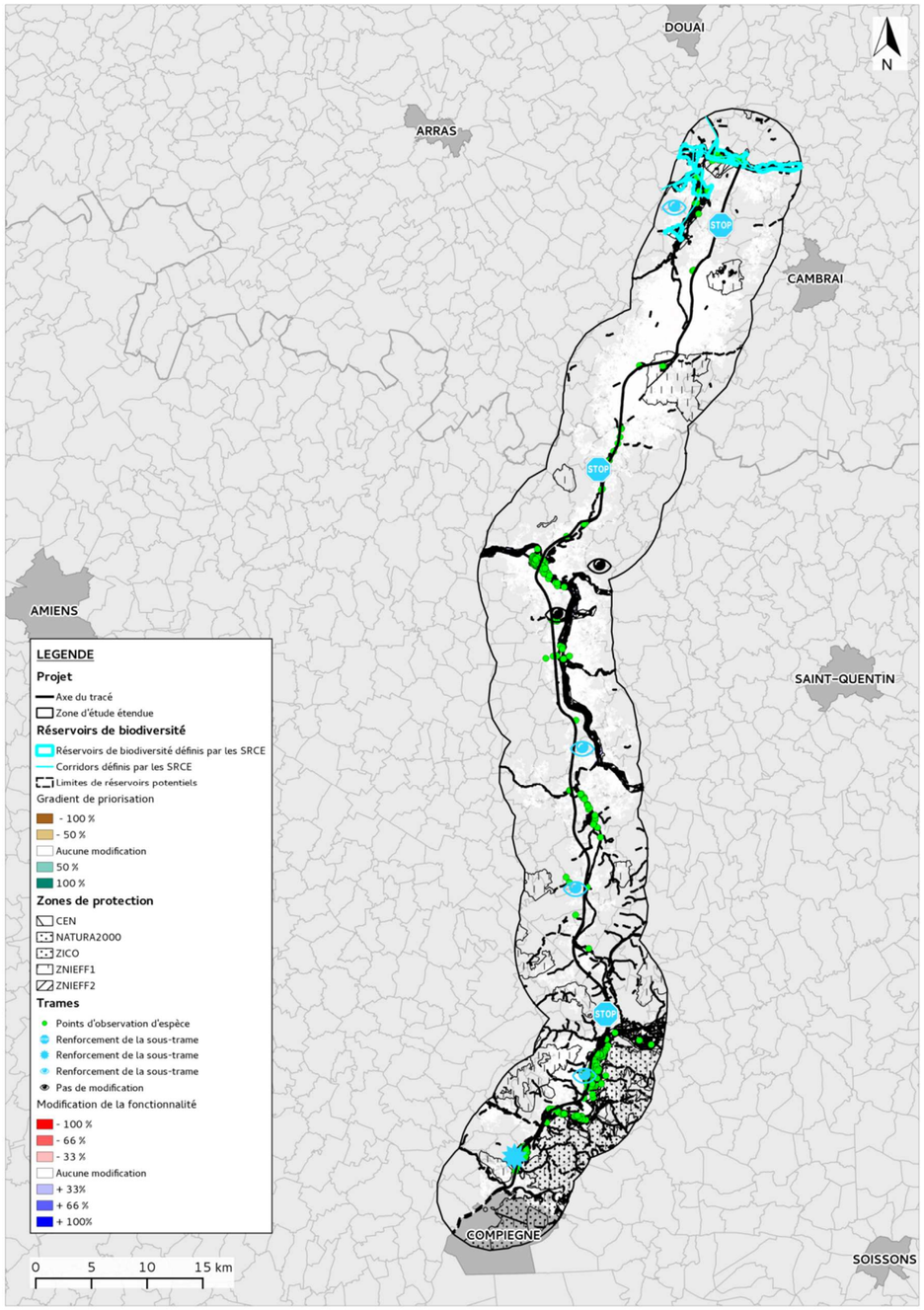


Figure 98 : Modifications attendues de la fonctionnalité de la sous-trame humide suite à la construction du Canal Seine-Nord-Europe

Canal SEINE - NORD EUROPE - Etude d'impact

MILIEUX NATURELS

Fonctionnalité de la trame humide

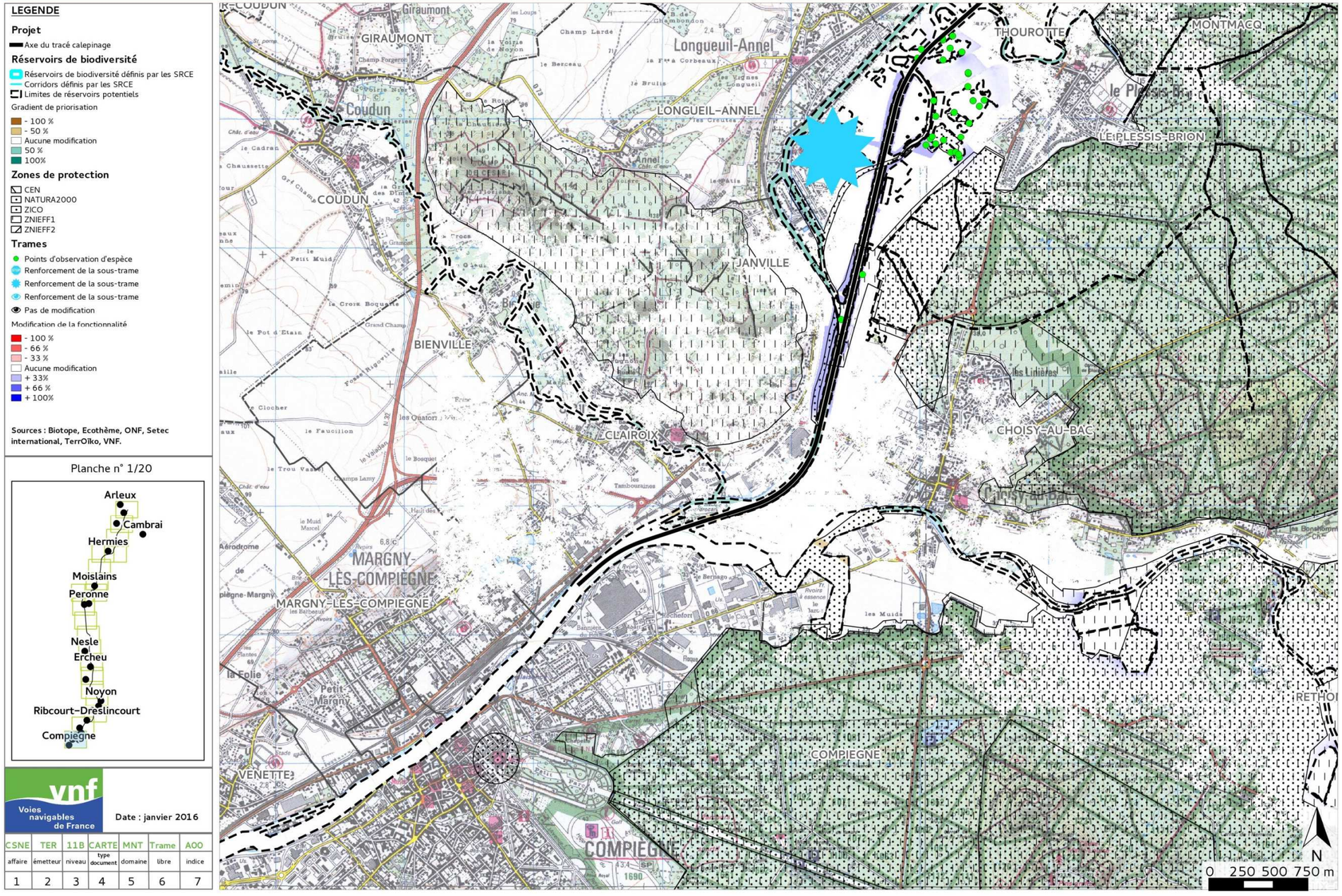


Figure 99 : Renforcement de la fonctionnalité de la sous-trame humide dans le secteur de Longueil-Annel (voir détails en Annexe C)

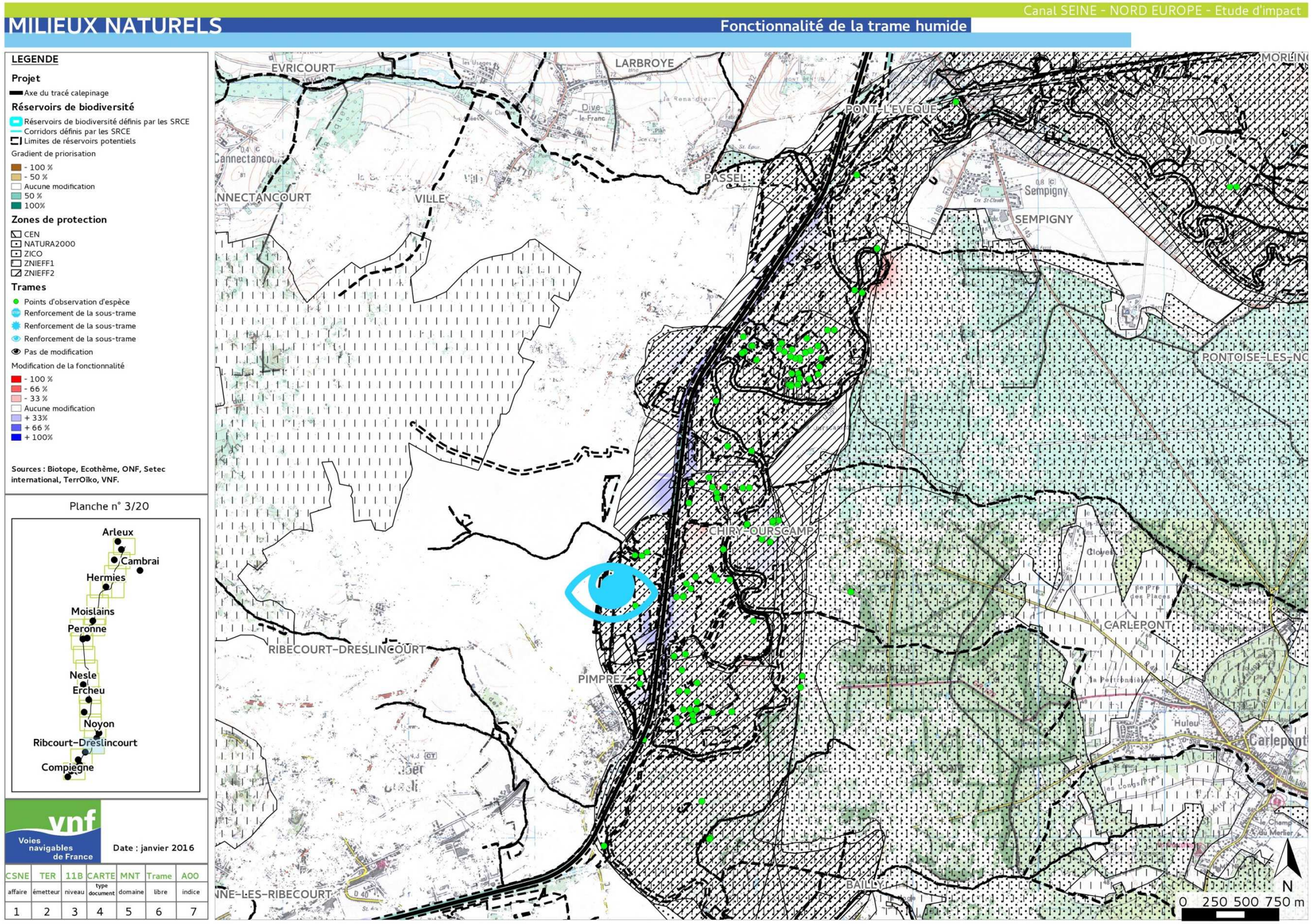


Figure 100 : Renforcement de la fonctionnalité de la sous-trame humide dans le secteur de Ribecourt-Dreslincourt (voir détails en Annexe C)

Canal SEINE - NORD EUROPE - Etude d'impact

MILIEUX NATURELS

Fonctionnalité de la trame humide

LEGENDE

Projet
- Axe du tracé calepinage

Réservoirs de biodiversité
- Réservoirs de biodiversité définis par les SRCE
- Corridors définis par les SRCE
- Limites de réservoirs potentiels

Gradient de priorisation
- - 100 %
- - 50 %
- Aucune modification
- 50 %
- 100%

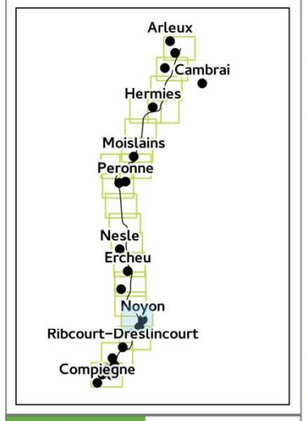
Zones de protection
- CEN
- NATURA2000
- ZICO
- ZNIEFF1
- ZNIEFF2

Trames
- Points d'observation d'espèce
- Renforcement de la sous-trame
- Renforcement de la sous-trame
- Renforcement de la sous-trame
- Pas de modification

Modification de la fonctionnalité
- - 100 %
- - 66 %
- - 33 %
- Aucune modification
- + 33%
- + 66 %
- + 100%

Sources : Biotope, Ecothème, ONF, Setec international, TerrOïko, VNF.

Planche n° 4/20



vnf Voies navigables de France

Date : janvier 2016

CSNE	TER	11B	CARTE	MNT	Trame	A00
affaire	émetteur	niveau	type document	domaine	libre	indice
1	2	3	4	5	6	7

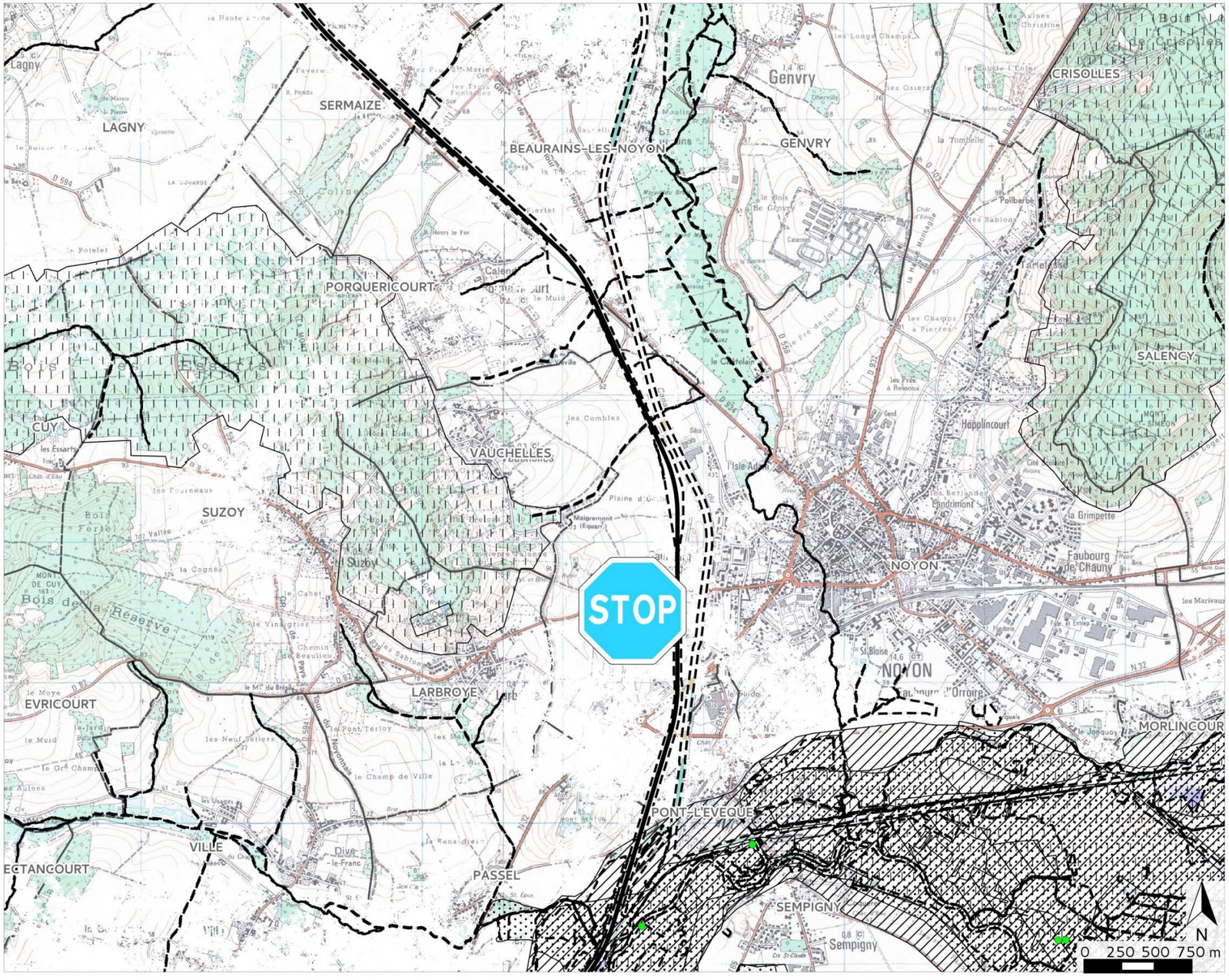


Figure 101 : La construction du Canal Seine-Nord-Europe devrait renforcer la sous-trame humide en facilitant le contournement de Noyon par l'ouest (voir détails en Annexe C)

Synthèse des enjeux

Globalement, le canal Seine-Nord-Europe, ne devrait modifier positivement le fonctionnement de la sous-trame humide que de façon marginale.

Ces modifications devraient permettre un léger renforcement de la fonctionnalité de la sous-trame humide dans le sud et le nord du Canal Seine-Nord-Europe. Sur le reste du tracé, bien que la construction du canal soit associée à une augmentation des surfaces favorables aux espèces inféodées aux zones humides, leurs surfaces ne sont pas suffisantes pour améliorer de manière significative la fonctionnalité de la sous-trame humide actuellement très dégradée dans la zone d'étude.

2.5 ANALYSE DES EFFETS SUR LES MILIEUX (HABITATS NATURELS, ESPECES FLORISTIQUES ET ESPECES FAUNISTIQUES)

2.5.1 *Analyse des effets directs*

Les effets du projet sur la faune et la flore ont été analysés pour chaque site, en prenant en compte à chaque fois de façon globale l'ensemble des compartiments (habitats naturels, stations floristiques, habitats d'espèces animales).

L'évaluation des effets dépend des caractéristiques écologiques des milieux directement concernés par le périmètre de l'emprise du projet mais aussi de la confrontation entre les caractéristiques du projet et l'intérêt écologique global du site.

D'une manière générale, le projet pourrait avoir les impacts suivants sur les milieux et les espèces :

- destruction de la végétation située sur l'emprise du projet et indirectement des habitats pour la faune ;
- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales et animales, en particulier d'intérêt patrimonial ou protégées ;
- modification des conditions écologiques (facteurs abiotiques et conditions stationnelles) liées aux travaux ou à la disparition du couvert végétal ;
- artificialisation des milieux subsistant après travaux (impacts périphériques) ;
- perturbation des écosystèmes (coupure de continuités écologiques, pollution, bruit, lumière, dérangement de la faune…) ;
- création et/ou le maintien de nouveaux habitats favorables à la faune et la flore en fonction de la nature du réaménagement prévu.

Cette analyse s'apuie sur l'étude d'Ecothème dont la méthodologie est décrite à la pièce 9 (méthodologie).

2.5.1.1 Mesures d'évitement

La pièce 6 « VARIANTES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU », expose des alternatives étudiées en intégrant le recherche de l'évitement maximum des impacts sur les milieux naturels d'intérêt écologique.

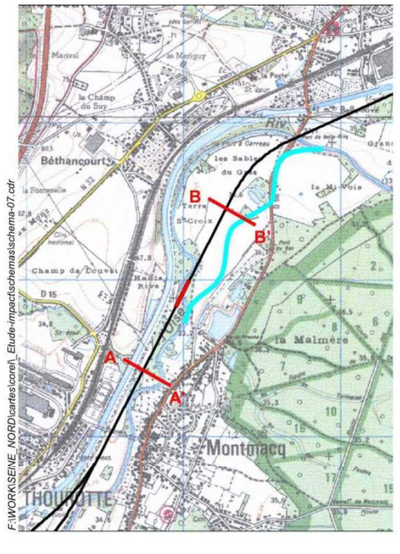
Parmi les principales solutions d'évitement favorables à la préservation de la biodiversité, on peut retenir les suivantes :

- **Positionnement de l'écluse numéro 1 (entre le bief 1 et le bief 2) entre Montmacq et Thourotte**

La possibilité de positionner l'écluse au niveau de Belle-Rive à Cambronne avait été étudiée. Cela aurait conduit à passer en déblai entraînant un risque important de rabattement de la nappe alluviale d'accompagnement de l'Oise.

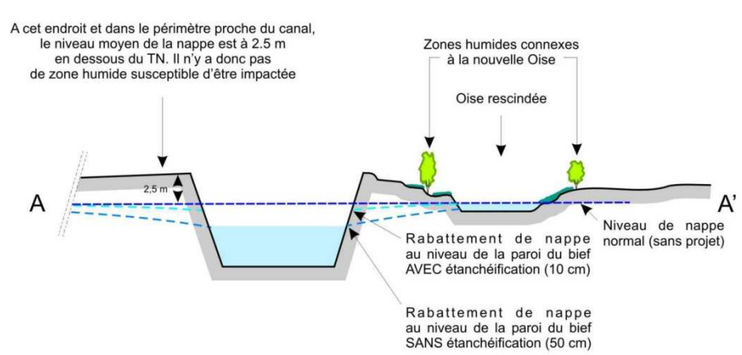
Par ailleurs du fait de l'emprise assez significative des aménagements nécessaires au fonctionnement de l'écluse (voiries d'accès, avant-ports, parkings etc…) cela aurait conduit à des impacts plus importants sur les habitats naturels.

Afin d'éviter ce risque, le choix a été fait de positionner l'écluse un peu en amont de Montmacq.



POSITIONNEMENT DE L'ECLUSE DE THOUROTTE

A L'AVAL DE L'ÉCLUSE



A L'AMONT DE L'ÉCLUSE

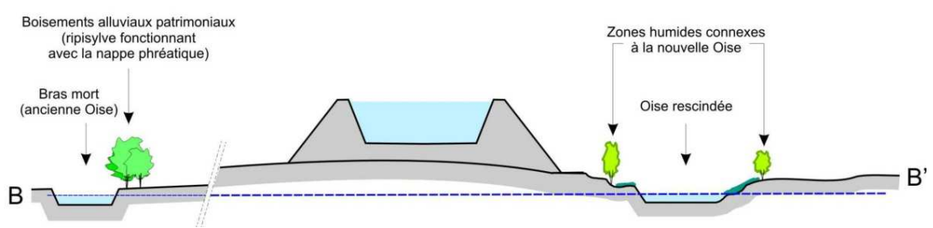


Figure 102 : Préservation du niveau de nappe par positionnement de l'écluse numéro 1 (Source : SETEC International)

- **Réduction de l'emprise sur le bois de l'Eau et des Sapins et sur le bois d'Havrincourt**

Le choix de la reprise du Canal du Nord pour la construction du Canal Seine – Nord Europe a permis de réduire l'emprise sur le bois de l'Eau et des Sapins et sur le bois d'Havrincourt ainsi que sur les espèces et habitats d'espèces qui y avaient été observées.

- **Réduction des emprises sur la vallée de la Tortille entre Moislains et Allaines**

Le choix de la variante « écluse à Allaines » (variante A2) a également permis de réduire l'emprise sur des prairies de fauche mésohygrophiles, zone humide et habitat naturel patrimonial, de la vallée de la Tortille (site numéro 15) par rapport au projet DUP et à la variante « écluse à Moislains »

- **Abandon d'un dépôt dans le bois d'Ytres**

Par ailleurs, au niveau du Bois d'Ytres, un dépôt avait été localisé sur un site de pratique de Quad, abritant deux espèces protégées en ex-région Nord Pas de Calais (Orchis de Fuchs et Ophrys abeille) et une espèce inscrite sur la liste rouge (Alouchier);

Site	Nom commun	Nom scientifique	Degré de rareté	Degré de menace	Protection réglementaire	Liste rouge
17	Orchis de Fuchs	*Dactylorhiza fuchsii*	AC	LC	R1	non
17	Ophrys abeille	*Ophrys apifera Huds.*	AC	LC	R1	non
17	Alouchier	*Sorbus aria*	R{R,E}	VU	-	oui

R1 : Régionale en Nord-Pas-de-Calais

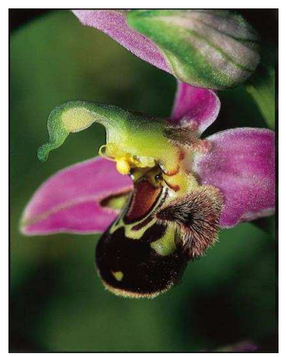


Photo 7 : Ophrys Apifera (photo : Biotope)

Il a donc été décidé de supprimer le dépôt initialement prévu sur ce site pour éviter tout impact sur cette station.

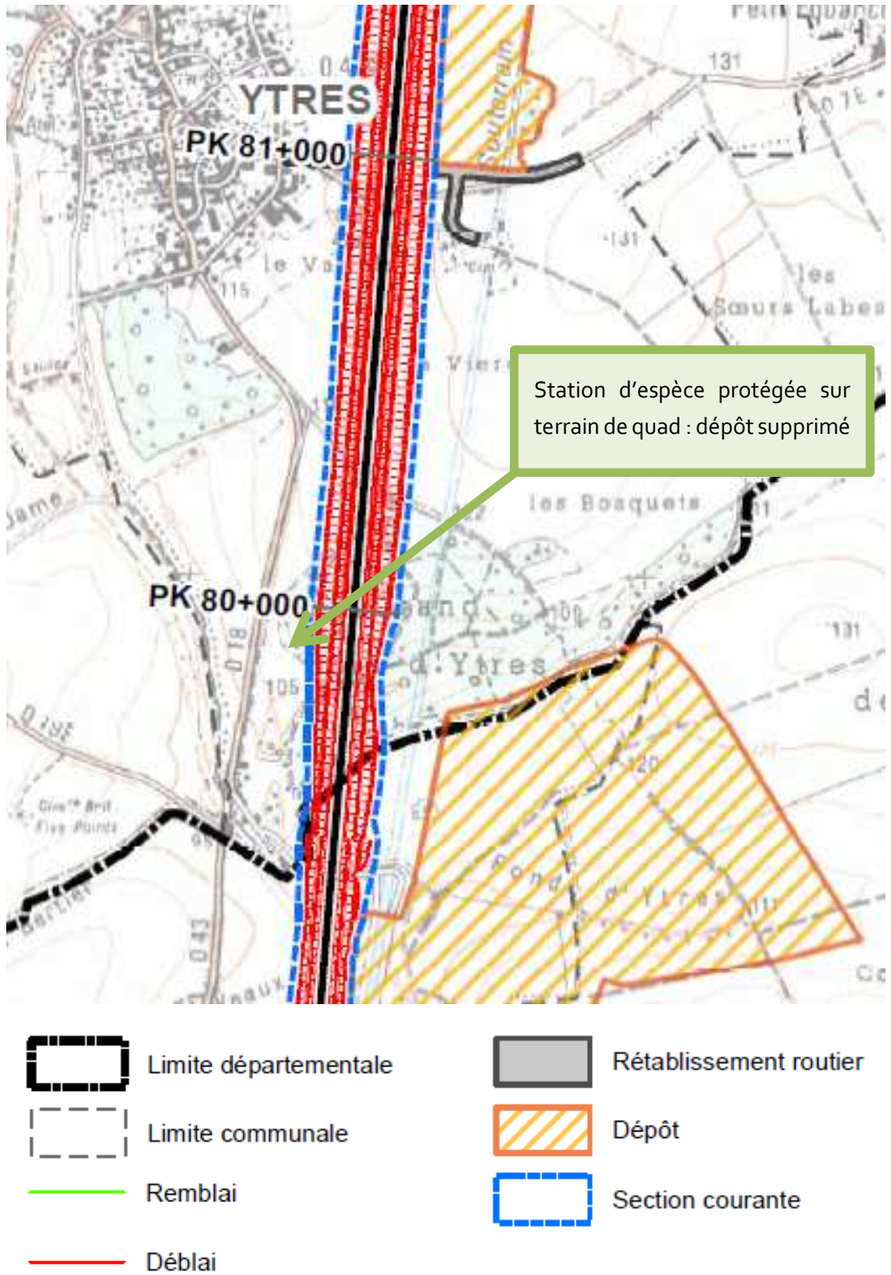


Figure 103 : Evitement d'un impact sur une station abritant 3 espèces protégées à Ytres

Evitement d'une station d'espèces protégées à la sortie du tunnel de Ruyaulcourt

Au niveau du coude du canal du Nord après la tête nord du tunnel de Ruyalucourt, le tracé a été ajusté, permettant l'évitement d'une station abritant 2 espèces protégées (Ophrys abeille et Gesse des Bois) et une espèce patrimoniale (Euphraise raide).

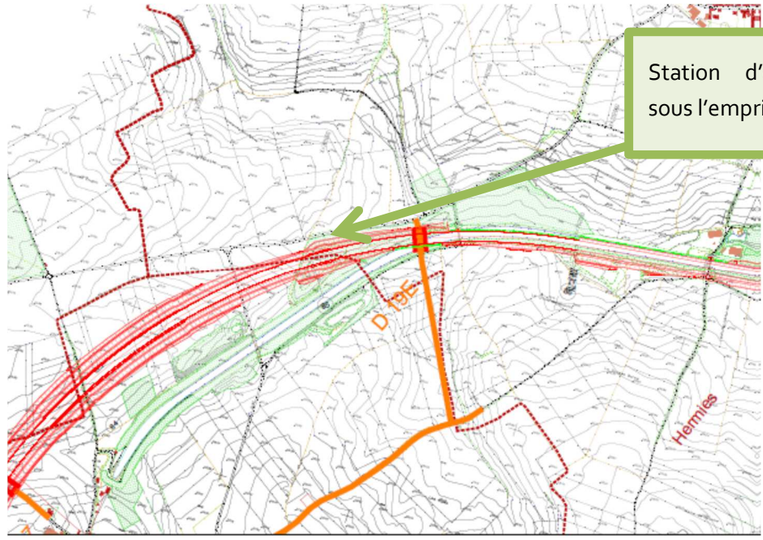


Figure 104 : Emprise étudiée en mai 2014

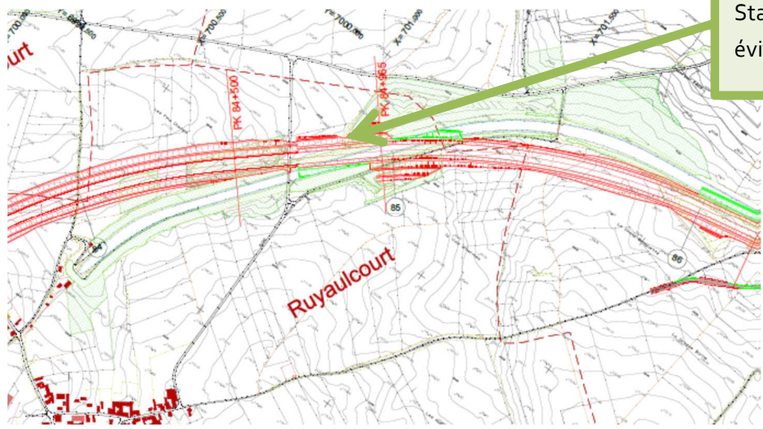
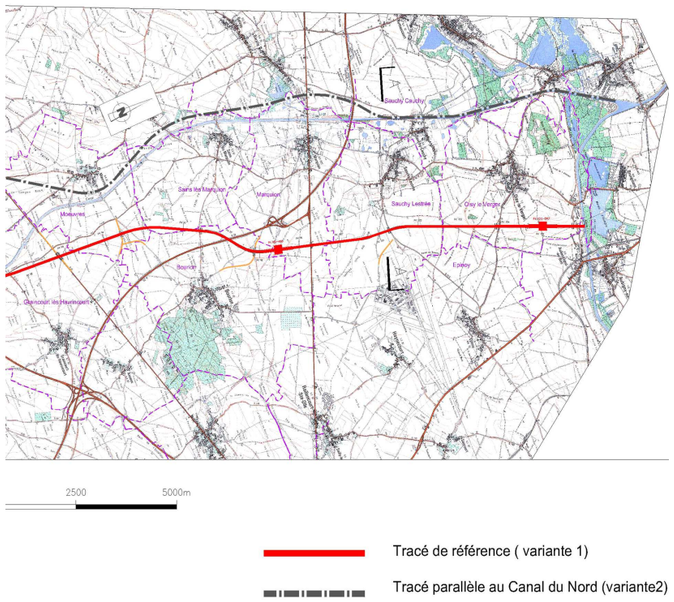


Figure 105 : Emprise retenue en octobre 2014

Evitement de la vallée de l'Agache et de ses marais associés

Deux solutions de parcours ont été étudiées au nord de Moeuvres :

- une première variante de tracé entièrement en site propre à l'est des villages de Sains-lès-Marquion, Marquion et Sauchy-Lestrée et débouchant sur le canal de la Sensée à Oisy-le-Verger.
- une seconde variante de tracé, d'abord en site propre et parallèle au canal du Nord, allant de Moeuvres à Marquion, puis une réutilisation du canal du Nord jusqu'à Arleux. Il s'agissait d'un tracé reprenant majoritairement celui des études préliminaires.



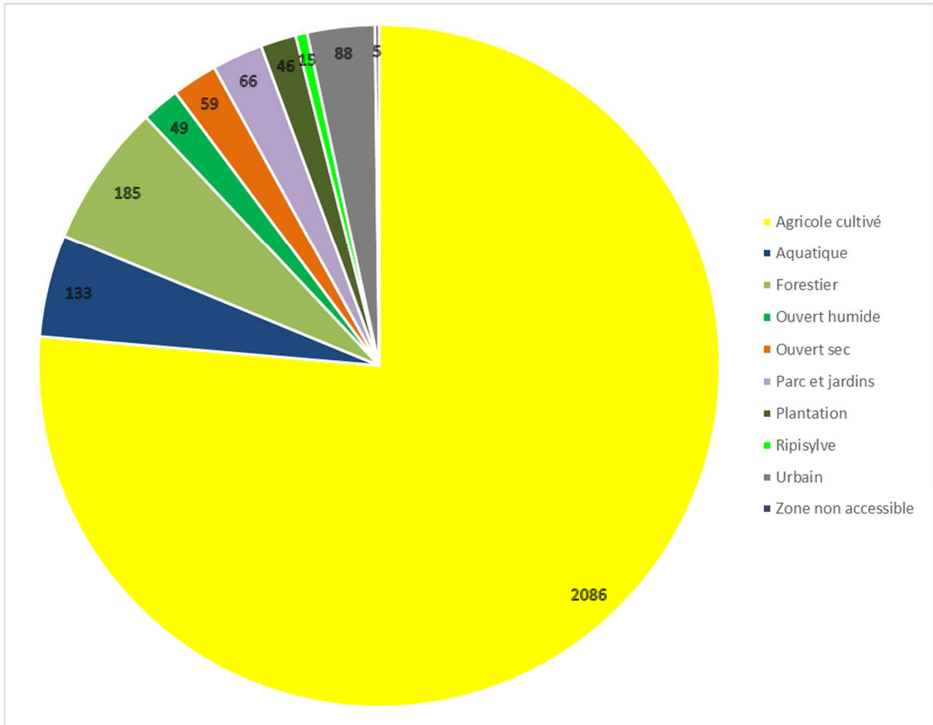
Les incidences environnementales (destruction des zones humides dites « de la Sensée », ou plus exactement de l'Agache, riches en tourbières et en étangs et sa faune et flore associé) de la seconde variante était nettement plus importantes que celles du projet retenu (variante 1).

Compte tenu de ces inconvénients, en plus d'impact sur le milieu humain (destruction de 30 habitations) et d'une moins bonne fonctionnalité économique, la seconde variante de tracé, a été écarté au profit de la première.

2.5.1.2 Evaluation des impacts bruts

Evaluation des emprises sur les habitats naturels

Le graphique ci-après présente la répartition des emprises du projet par type d'occupation du sol. La carte d'occupation du sol de la bande DUP du projet est disponible dans la pièce 11.



Répartition des emprises par type d'occupation du sol

La surface des emprises sur des habitats naturels s'élèvent à 354 ha.

Evaluation des impacts sur les stations de flore patrimoniale

8 espèces protégées feront l'objet d'une demande de dérogation dans les dossiers d'autori
environnementaux : Orme lisse, Véronique à Ecusson, Peucédan des marais, Ophrys né
Bois de Sainte Lucie, Orchis de Fuchs, Ophrys abeille et Panicaut champêtre.

Nom français	Taxon TAXREF	Territoire	Statut d'indigénat principal	Rareté	Menace	Protection régionale	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF
Bois de Sainte-Lucie	Prunus mahaleb L.	Nord Pas de Calais	I	RR	DD	Oui	Oui	Non	Oui
Orchis de Fuchs	Orchis de Fuchs (Druce) Soó, 1962	Nord Pas de Calais	I	AR	LC	Oui	Oui	Non	Oui
Ophrys abeille	Ophrys apifera Huds., 1762	Nord Pas de Calais	I	AC	LC	Oui	Oui	Non	Oui
Panicaut champêtre	Eryngium campestre L., 1753	Nord Pas de Calais	I	PC	LC	Oui	Oui	Non	Oui

om français	Taxon TAXREF	Territoire	Statut d'indigénat principal	Rareté	Menace	Protection régionale	Intérêt patrimonial	Liste rouge régionale	Déterminant de ZNIEFF
rchis négligé	Dactylorhiza praetermissa (Druce) Soó	Picardie	I	R	NT	Oui	Oui	Non	Oui
rme lisse	Ulmus laevis Pall., 1784	Picardie	I	R	NT	Oui	Oui	Non	Oui
éronique à cussons	Veronica scutellata L., 1753	Picardie	I	AR	LC	Oui	Oui	Non	Oui

Orme lisse

Peucédan des marais

Véronique à écussons

(Photos : Ecosphère)

Par ailleurs, l'Hélianthème obscur avait été inventorié en 2005. Cette espèce s'observe dans des milieux de pelouses, prairies et bois clairs. La sous-espèce *obscurum* est inscrite sur la liste des plantes protégées en région Nord-Pas-de-Calais. La classification taxinomique de cette espèce est en cours de révision au CBN de Bailleul. Aucune information sur la rareté de l'espèce et son statut de conservation régional n'est disponible. Cette espèce est mentionnée une fois dans l'emprise du projet global dans le bois d'Ytres (pk 79-80) en 2005. La présence de cette espèce dans l'emprise du projet global est sujette à caution. En effet, des erreurs dans l'identification de la sous-espèce *obscurum* sont possibles d'après M. Toussaint, expert botaniste au CBN de Bailleul (échange de mails mars 2016). Une confusion est possible entre les deux sous-espèces « *obscurum* » et « *nummularium* (non protégée) par temps pluvieux (le feutrage blanc de *nummularium*» est alors gorgé d'eau et très peu visible, d'où un risque de confusion avec le type *obscurum*). De plus M. Toussaint précise que, la « *subsp. obscurum* » n'était signalée que sur deux secteurs littoraux (dunes flamandes et dunes au sud du Boulonnais) et sur la Calestienne (aux environs de Baives) : l'observation sur la commune d'Ytres paraît donc inédite bien que cette mention soit tout à fait plausible. Cette station n'a pas été observée depuis, malgré des inventaires botaniques spécifiques en 2012-2014. L'espèce est donc considérée absente sur l'emprise du projet global et des travaux préliminaires.

Le potamot à feuille de graminée a également été observé en 2005. Cette espèce aquatique des eaux stagnantes à faiblement courantes s'observe dans les mares et dépressions humides au sein de dunes mais également ponctuellement dans des mares continentales faiblement enrichies en matières organiques. Le Potamot à feuilles de graminées est protégé en Picardie où son degré de rareté est « exceptionnel ». Cette espèce est mentionnée dans les mares dunaires du littoral picard situées entre Le Crotoy et Fort-Mahon. Une population sporadique est signalée dans le Laonnois. Lors des inventaires botaniques spécifiques au projet en 2005, cette espèce fut citée sur les gravières de Pimprez (deux stations répertoriées) avec trois pieds minimum au pk 15-16. Ces stations n'ont pas été observées depuis, malgré des inventaires botaniques spécifiques en 2012-2014. Par contre, d'autres espèces d'hydrophytes ont été recensées aux mêmes endroits lors de ces inventaires : Potamot flottant *Potamot nodosus*, Potamot crépu *Potamogeton crispus*, Renoncule aquatique *Ranunculus aquatilis*. La donnée de Potamot à feuilles de graminées est vraisemblablement erronée (erreur d'identification). D'ailleurs, il y avait déjà eu des confusions sur l'espèce en 2005, certaines études citent en effet le Potamot coloré sur ces stations et non le Potamot à feuille de à feuilles de graminées. Le Potamot coloré n'a pas non plus été retrouvé en 2012 et2014. Après validation du Conservatoire Botanique de Bailleul, ces deux espèces de Potamot sont donc considérées absentes sur l'emprise du projet global et des travaux préliminaires.

Enfin, les dossiers d'autorisation prendront également en compte les espèces patrimoniales non protégées suivantes : Plantain Corne-de-cerf, Torilis à fleurs glomérulées, Orchis bouc, Groseillier noir, Vélar fausse-giroflée, Œil de perdrix, Rubanier émergé, Guimauve officinale, Laîche faux-souchet, Chardon à petites fleurs, Bleuet des champs, Populage des marais, Brome confondu, Rorippe faux-cresson, Céphalanthère à grandes fleurs, Daphné lauréole, Cirse laineux, Petit cocriste, Orchis pyramidal, Brome faux-seigle, Salicaire à feuilles d'hyssope.

Impact sur les principales espèces faunistiques patrimoniales

L'analyse des impacts sur les espèces faunistiques est plus complexe que celui sur les espèces floristiques. Si l'analyse sur la flore se fait en identifiant les impacts directs et indirects sur les stations dont on connaît le périmètre de façon assez précise, l'analyse des impacts sur les espèces faunistiques se fait en évaluant les effets sur les individus, les habitats (zones de repos et zones de reproduction qui sont concernées directement par la réglementation, mais aussi les territoires de nourissage) et les corridors de déplacements. Au final l'analyse des impacts porte sur les populations à différentes échelles. Cette analyse complexe et exhaustive se fait depuis 2008 dans le cadre du dossier de demande de dérogation relative aux espèces protégées (ou dossier CNPN).

En effet l'article 16 de la directive « Habitats » 92/43/CEE a introduit la notion de dérogation à la protection stricte des espèces dans les Etats membres. La transcription de la réglementation européenne en droit français se trouve à l'article L.411-2 du code de l'environnement. L'arrêté du 19 février 2007 fixe les conditions de demande et d'instruction de dérogation relative aux espèces protégées dont l'état de conservation des populations dans leur aire de répartition naturelle est susceptible d'être impacté (significativement) par le projet.

L'analyse des impacts sur les espèces faunistiques porte donc sur l'état de conservation. La notion d'état de conservation a également été introduite par la directive « Habitats » (art. 1 i). Il s'agit de « *l'effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire européen des Etats membres* ».

« L'état de conservation est considéré comme favorable lorsque :

- *les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient, et l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible,*
- *et il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent sur le long terme.* »

Ainsi, la dérogation (et donc l'analyse des impacts) ne porte pas uniquement sur les individus mais sur les populations. Au stade de la présente étude d'impact, une première analyse des impacts est réalisée. Elle se base notamment sur l'estimation des impacts globaux du projet réalisé par l'ONF dans le cadre du dossier CNPN pour les travaux préparatoires du canal (diagnostics archéologiques et sondages géotechniques - dossier en cours d'instruction). L'analyse prend également les compléments d'inventaire réalisée par Biotope en 2017.

Par la suite, dans le cadre de la procédure unique (dossier loi sur l'eau + dossier CNPN + dossier défrichement), des dossiers CNPN seront également réalisés pour la construction du canal.

D'autres espèces peuvent aussi être patrimoniales sans toutefois être protégées.

Groupe des mammifères

4 espèces de mammifère terrestres et semi-aquatiques protégées seront impactées par le projet et feront l'objet d'une demande de dérogation : Crossope aquatique, Muscardin, Ecureil roux et Hérisson d'europe. Les espèces patrimoniales suivantes non protégées seront également impactées : cerf élaphe, Martre et Putois d'Europe et blaireau européen.

Les espèces à enjeu impacté par le projet sont le Muscardin et le Crossope aquatique. Il s'agit d'espèces extrèmement discrètes, l'une associées aux milieux forestiers, l'autre au milieu aquatique, comme son nom l'indique.

Muscardin (Source : Inventaire National du Patrimoine Naturel)

17 espèces de chiroptères seront impactées par le projet. Toutes les espèces sont protégées réglementairement et feront l'objet d'une demande de dérogation.

Contrairement aux autres infrastrutures de transport (autoroutes et lignes ferroviaires), il n'y a pas de risque de collision vu la faible vitesse des péniches.

De plus le projet impact très peu de batiments et encore moins de vieux bâtiments. Ce sont principalement les espèces arboricoles qui sont concernées par le projet et peu les espèces cavernicoles.

Les espèces à enjeux impacté par le projet sont le Petit Rhinolophe, le Murin de Daubenton, l'Oreillard roux, le Murin de Natterer, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris/ roux, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmee et la Pipistrelle de Nathusius.

Murin de Natterer (Photo : Laurent Arthur)

Noctule commune (Photo : Laurent ARTHUR)

Noctule de Leisler (Photos : DREAL PICARDIE)

Pipistrelle de Nathusius(Photo : CC-BY-SA / Fs-Phil)

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation			Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet
Nom français	Nom scientifique	National	Europe	LR France	LR NPdC	LR Picardie			
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Art 2	An2 /4	LC	EN	VU	Prioritaire	Destruction des linéaires boisés (transit)	Enjeu de conservation fort Plusieurs colonies de reproduction dans le massif forestier de Compiègne – Laigue et Ourscamp à quelques kilomètres de l'emprise du projet

Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Art 2	An 4	LC	VU	VU	Prioritaire	Destruction des arbres morts et creux	Enjeu de conservation modéré. Cortège des chiroptères aux gîtes arboricoles stricts ou occasionnels Aucune colonie de reproduction ou d'hibernation connue dans l'emprise du projet mais présence d'arbres gîtes potentiels
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Art 2	An 4	NT		VU	Prioritaire		
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Art 2	An 4	LC		NA			
Murin de Daubenton	*Myotis daubentoni*	Art 2	An 4	LC	VU	NT	Non prioritaire		
Oreillard roux	*Plecotus austriacus*	Art 2	An 4	LC	VU	VU	Prioritaire		
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Art 2	An 4	NT	VU	NA			
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art 2	An 4	NT		VU	Prioritaire		
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art 2	An 4	LC		LC	Non prioritaire	Peu menacée	
Oreillard gris	*Plecotus auritus*	Art 2	An 4	LC	VU	VU	Prioritaire	Destruction des arbres morts et creux	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Art 2	An 4	LC		NT	Non prioritaire	Destruction des gîtes anthropiques, homogénéisation des milieux	
Grand murin	*Myotis myotis*	Art 2	An2 /4	LC	VU	EN	Fortement prioritaire	Homogénéisation des milieux	

A ce tableau s'ajoute les espèces suivantes : grand rhinolophe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Murin à moustaches, Pipistrelle de kuhl, (Pipistrellus kuhlii).

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation : liste rouge (LR), plan national d'actions (PNA), plan de conservation (PC)						Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet
Nom français	Nom scientifique	National	Européen	PNA, PC	LR européenne	LR France	Dét. ZNIEFF	LR NPdC	LR Picardie			
Crossope aquatique	*Neomys fodiens*	Art 2		Non	LC	LC	oui		VU	Prioritaire	Ouvrages hydrauliques	Fort Observation en 2012 dans l'emprise du projet dans la vallée de la Somme (site 13 Ecothème) L'emprise du projet présente des milieux aquatiques favorables à l'espèce
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Art 2		Non	LC	LC				Non prioritaire	Collision routière	Faible
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Art 2		Non	LC	LC				Non prioritaire	Collision routière, pesticides, braconage	Faible
Muscardin	*Muscardinus avellanarius*	Art 2	An 4	Non	LC	LC	oui	R	VU	Prioritaire	Dégradation de son habitat et disparition des linéaires boisés	Fort Huit observations entre 2009 et 2016 dans l'Oise au sud du projet (entre pk5 et pk 22). Distance au projet : de 600 mètres à 5 kilomètres

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Extrait de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères[7] protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Art. 2.

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981,
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

[7] Mammifères terrestres et chiroptères

- **Groupe des oiseaux**

Compte tenu des aires de répartition importantes des espèces d'oiseaux, de très nombreuses espèces protégées feront l'objet d'une demande de dérogation.

Ce sont surtout les oiseaux des milieux humides qui sont les plus concernés par le projet du fait de leur enjeu local de conservation et naturellement de leur sensibilité à un projet de canal qui emprunte en partie la vallée de l'Oise. Parmi ces espèces, celles qui ont le degré de patrimonialité le plus fort au niveau local sont le Râle des genêts, le Blongios nain, la Locustelle luscinioïde, le Busard des roseaux, la Marouette ponctuée, la Bouscarle de Ceti, la Sterne Piergarin et le Tarier des prés.

Râle des genêts Michel CAMBRONY

Blongios nain Ecothème

Locustelle luscinioïde CC-BY-SA / VLASLKOP

Busard des roseaux (Photo : A. MIKOLAJEWSKY – CC BY-SA)

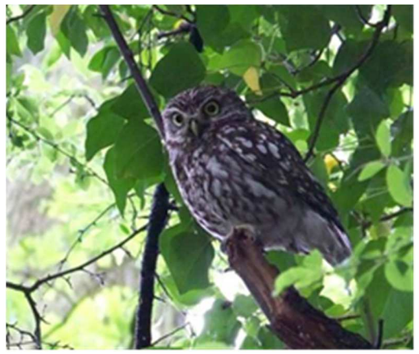
Marouette ponctuée CC BY-SA / M. Szczepanek

Tarier des prés (Photo : F. VASSEN / CC-BY-SA)

Pluseurs espèces forestières sont impactées mais celle dont l'enjeu local de conservation est le plus fort est la Bondrée apivore.

Parmi les espèces bocagères qui sont impactées dans la vallée de l'Oise, la plus patrimoniale au niveau local est le Moineau friquet.

Bondrée apivore (Photo : Jo KURZ - CC BY-SA)



Chevêche d'Athéna (Photo : CC-BY-SA / Trish STEEL)

Enfin, deux espèces de milieu ouvert sont également impactées par le projet : la Pie grièche grise et la Pie-grièche écorcheur.

Pie grièche grise (Photo : René Dumoulin)

Pie-grièche écorcheur (Photo : mâle, S. BERTRU – CC BY-SA)

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art 3		LC	-	-	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce assez commune - Au moins 16 individus identifiés dans les études depuis 2005
Alouette lulu	*Lullula arboreao*	Art 3	An 1	LC	VU	VU	Prioritaire	Perte ou la dégradation de son habitat (	Migrateur Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Visiteur occasionnel
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Art 3	An 1	LC	R	VU	Non prioritaire	Aléas climatiques, drainage cultures, exploitation forestière	Migrateur Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Un individu observé en transit ou recherche de nourriture en 2014 dans l'emprise du projet (Site 13, Ecothème, vallée de la Somme). - La population reste cantonnée à la plaine maritime picarde alors que les observations en Picardie intérieur sont en augmentation.
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	Art 3		VU	-	VU	Prioritaire	Intoxication pesticides, raréfaction des habitats	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- 2 observations ClicNat au niveau du pK31.
Avocette élégante	*Récurvirostra avosetta*	Art 3	An 1	LC		NT	Prioritaire	Dérangement en période de reproduction, niveaux d'eau non appropriés	Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Art 3	An 1	VU	-	-	-	Exploitation forestières et tourisme littoral	Migrateur Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Un individu observé en transit ou recherche de nourriture en 2014, dans l'emprise du projet (Site 13, Ecothème, vallée de la Somme).
Bécasseau cocorli	*Calidris ferruginea*	Art 3		LC			-		Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Bécasseau de Temminck	*Calidris temminckii*	Art 3		LC			-		Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Bécasseau minute	*Calidris minuta*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art 3		LC	EN		Non prioritaire	Aucune	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 12 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Art 3		LC	-		-	Pesticides et réduction des zones humides	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Bergeronnette des ruisseaux	*Motaciila cinerea*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Espèce sensible au dérangement et aux hivers rigoureuse	Migrateur Nicheur probable	-	Faible	- Espèce citée dans 33 communes picardes à proximité de l'emprise (source ClicNat) - Reproduction possible ou probable dans 25 communes du Nord-Pas-de-Calais (source SIRF)
Bergeronnette de Yarrell	*Motacilla alba yarrellii*	Art 3							Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Art 3	An 1	LC	EN	VU	Non prioritaire	Réduction des zones humides, pollution des eaux et diminution des ressources alimentaires	Migrateur - Nicheur possible	-	Modéré	- Un individu observé en transit ou recherche de nourriture en 2014 dans l'emprise du projet (site 13, Ecothème, vallée de la Somme) : connu nicheur au niveau des étangs proches de Sainte-Radegonde à Péronne, vient probablement régulièrement se nourrir au sein de la zone d'étude - Au moins 2 individus identifiés dans les études depuis 2005 dans la vallée de la Somme
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	Art 3	An 1	NT	EN	EN	Fortement prioritaire	Régression et dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur certain	Altéré	Très fort	- Observation en transit - Site 3, Ecothème. - 2 couples, 12,7ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014) susceptible de se reproduire : il installe son nid au sein des îlots boisés ou au sein des ripisylves. Il s'agit d'une espèce emblématique de la vallée de la Somme et de haut intérêt patrimonial. - 1 à 2 chanteurs, 6,6ha habitat nidification (Site 21, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire, présence liée aux formations hélophytiques plus ou moins envahies de saules. - 8 observations à moins de deux kilomètres de l'emprise (pk 55-59) entre 2005 et 2011 (ClicNat). - 2 observations en 2005 et 2013 (Picardie Nature et Patrick Carliez) dans la vallée de l'Ingon
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Art3	An 1	LC	AR	-	Non prioritaire	Insecticides et destruction des habitats	Migrateur – Nicheur certain	Altéré	Fort	- En transit du fait de la proximité de la forêt domaniale de Compiègne (Site 2, Ecothème). - En transit (Site 3, Ecothème, 2012 - ONF 2005). - 1 couple, 8 ha habitat nidification (Site 3A, Ecothème, 2014) : reproduction au sein des boisements dans la partie sud. - 1 couple, 3,2 ha habitat nidification (Site 4, Ecothème, 2012) : nidification observée au nord des lieux-dits « la Longue Anse », « Le Port » et « La Pâturelle ». - 1 couple, 6ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire et niche dans les boisements humides. - 1 couple, 101 ha habitat nidification (Site 16, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - Au moins 3 couples reproducteurs identifiés dans les études depuis 2005
Bouscarle de cetti	*Cettia cetti*	Art 3		LC	VU	-	Non prioritaire	Sensibles aux hivers rigoureux	Sédentaire Nicheur certain	Altéré	Fort (NPdC)	- 1 couple, 0,4 ha habitat nidification (Site 8B, Ecothème, 2012), susceptible de se reproduire. - 1 couple, 3,5ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire, présence liée aux massifs d'hélophytes envahis de saules. - 1 couple, 7,7ha habitat nidification (Site 21, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire, présence liée aux formations hélophytiques envahies de saules.
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Art3		VU		-	Non prioritaire	Sensibles aux traitements chimiques	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 7 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	Art 3		LC	DE	-	Non prioritaire	Dégradation des zones humides	Sédentaire Nicheur probable	Altéré	Faible	- Au moins 35 individus identifiés dans les études depuis 2005
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Art 3		NT	DE	-	Non prioritaire	Changement pratique agricole + perte des haies dans les grandes cultures	Sédentaire nicheur possible	-	Moyen	- En transit (Site 18A, Ecothème, 2014). - En transit (Site 18B, Ecothème, 2014). - En transit (Site 19A, Ecothème, 2014). - Au moins 28 individus identifiés dans les études depuis 2005
Bruant proyer	*Miliaria calandra*	Art 3		NT	-	-	Non prioritaire	Agriculture intensive	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Art 3		LC	RE	VU	Prioritaire	Destruction des haies et buissons	Sédentaire Nicheur possible		Modéré	- Limite septentrionale de son aire de répartition (Angleterre)
Busard cendré	*Circus pygargus*	Art 3	An 1	VU	AR	VU	Prioritaire	Pesticides, braconnage et destruction des jeunes pendant les moissons	Nicheur probable	-	Modéré	- En transit (Site 18B, Ecothème, 2014).
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Art 3	An 1	VU		VU	Prioritaire	Dérangement en période de nidification et diminution des zones humides	Nicheur certain	-	Fort	- 1 couple, 4,5ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire, il niche dans les formations hélophytiques. - En transit (Site 19A, Ecothème, 2014). - Au moins 8 individus identifiés dans les études depuis 2005 - 1 couple identifié en 2011 dans la vallée de la Sensée
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Art 3	An 1	LC	DE		Non prioritaire	Braconnage, destruction des nids et utilisation de produits chimiques	Sédentaire nicheur probable	-	Modéré	- En transit (Site 18B, Ecothème, 2014). - Reproduction certaine sur les communes à proximité du projet : Bertincourt, Boursies, Cagnicourt, Doignies, Haucourt, Havrincourt, Neuville-Bourjonval, Noyelles sur Escaut, Pronville, Quéant
Buse variable	*Buteo buteo*	Art 3		LC			Non prioritaire	Transformation des prairies en cultures	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 25 individus identifiés dans les études depuis 2005 - Reproduction avérée sur la commune de Sailly en Ostrevent à environ 10 kilomètres du projet
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	Art3	An 1	VU	EN	CR	Très fortement prioritaire	Régression de son habitat	Migrateur hivernant nicheur possible	-	Modéré	- Rare, faible effectif (Site 1, Ecothème, 2014) - Présence détectée sans reproduction, 1,88ha habitats favorables en période hivernale (formations hélophytes le long des berges nord de l'étang) : site 3A, Ecothème, 2014. - Reproduction possible sur la commune de Rumaucourt (source SIRF) à 5 kilomètres de l'emprise
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Sédentaire, Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 10 individus identifiés dans les études depuis 2005
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	Art3		LC			-	Dérangement pendant la nidification et l'hivernage	Migrateur Hivernant non nicheur	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	Art 3		LC			-	Dégradation des zones humides	Migrateur Hivernant non nicheur	-	Faible	- Présence détectée sans reproduction (Site 3A, Ecothème, 2014) - Site 8B, Ecothème, 2014 – Pas de reproduction - Présence détectée sans reproduction (Site 16A, Ecothème, 2014) - Au moins 2 individus identifiés dans les études depuis 2005
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Chevalier stagnatile	*Tringa stagnalis*	Art 4		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnell
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	Art 3		LC	DE	VU	Prioritaire	Pesticides, trafic routier et disparition de son habitat	Sédentaire nicheur certain	Altéré	Modéré	- 1 couple, 0,5 ha habitat nidification (Site 4, Ecothème, 2012) : nidification observée au nord des lieux-dits « la Longue Anse », « Le Port » et « La Pâturelle ». - 1 individu observé en transit (Site 16B, Ecothème, 2014) : il niche hors site au niveau d'une ancienne gare au nord-est.
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Art 3		LC			Non prioritaire	Tirs au fusil, piégeage et empoisonnement	Sédentaire non nicheur	-	Faible	- Non nicheur dans l'emprise - Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Chouette hulotte	*Strix aluco*	Art 3		LC			Non prioritaire	Collisions routières	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 2 individus identifiés dans les études depuis 2005 - Nicheur certain dans les communes à proximité : Arleux, Marcoing et Palluel
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Art3	An1	NA (de passage)	EN		Fortement prioritaire	Pollution des zones humides et leur assèchement	Migrateur Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Visiteur occasionnel
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Art 3	An 1	VU (de passage)	EN		Très fortement prioritaire	Dérangement en période de nidification	Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur exceptionnel
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	Art 3		LC	DE		Fortement prioritaire	Culture intensive et utilisation des pesticides	Non nicheur		Faible	- Visiteur occasionnel - Trois observations à Compiègne entre 2001 et 2009 (ClicNat Oise)
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Disparition des milieux clairs et diminution des insectes	Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 42 individus identifiés dans les études depuis 2005
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	Art 3	An 1	NT		RE	-	Raréfaction des zones humides	Migrateur Non nicheur		Faible	- Observation en 2007 vers la boucle du Muid (site 3 Ecothème). Non revu depuis - Espèce éteinte en région picarde (source : Picardie Nature)
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	Art 3		NA			-	Destruction volontaire	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 7 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Echasse blanche	*Himantopus himanthopus*	Art 3	An 1	LC	VU	VU	Prioritaire	Disparition des habitats favorables, pollution et dysfonctionnement des zones humides	Nicheur possible	-	Modéré	- En transit ou recherche de nourriture (Site 13, Ecothème vallée de la Somme – Biotope, 2012) : observée en période de nidification sur l'Étang de Cléry. - Au moins 2 individus identifiés dans les études depuis 2005
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Art 3		LC	DE	DD		Collisions routières, disparition des haies, prairies	Sédentaire Non nicheur		Faible	- Cette espèce niche dans des bâtiments (églises, pigeonniers, greniers, …) qui ne sont pas compris dans l'emprise du projet
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Usage de pesticides et intensification des pratiques agricoles	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Diminution de la qualité de nourriture, augmentation de la monoculture et disparition des prairies	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 14 individus identifiés dans les études depuis 2005
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	Art 3		LC			Non prioritaire	Arrachage de haies, drainage des zones humides pour mise en cultures et utilisation de pesticides	Nicheur probable	Altéré	Modéré	- En transit (Site 1, Ecothème - Picardie Nature, 2010) - 1 couple nicheur, (Site 2, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire, proximité forêt domaniale de Compiègne. - 1 couple (Site 3, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - Présence détectée sans reproduction (Site 3A, Ecothème, 2014). - 1 couple (Site 4, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - Site 8A, Ecothème, 2014 : pas de reproduction. - 1 couple, 34ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, niche dans les boisements humides.
Faucon pèlerin	*Falco perégrinus*	Art.3		LC		EN	Fortement prioritaire	Dérangement en période de nidification (activités de loisirs, escalade, parapente notamment)	Migrateur Non nicheur		Faible	- Quelques observations en transit le long de la rivière l'Oise au pk15 en mars 2011 - Il fréquente les falaises littorales ou à l'intérieur des terres, mais aussi les bois et cultures de plaines pour la chasse
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Nicheur avéré	-	Faible	- Au moins 102 individus identifiés dans les études depuis 2005
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 4 individus identifiés dans les études depuis 2005
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 35 individus identifiés dans les études depuis 2005
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Art 3		LC			Non prioritaire	Taillis abandonnés et remembrement agricoles	Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 40 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Fuligule nyroca	*Atythya nyroca*	Art 3	An 1	NA	RE		-		Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Art 3		VU	DE		Non prioritaire	Déboisement et pesticides	Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	Art 3			RE	VU	Prioritaire	Coupe d'arbres gîtes	Nicheur possible		Modéré	- Espèce présente dans les vieilles forêts matures avec des arbres à cavités (Compiègne).
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Art 3		LC	AR		Non prioritaire	-	Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Au moins 3 individus identifiés dans les études depuis 2005
Goéland brun	*Larus fuscus*	Art 3		LC	R	VU	Non prioritaire	Modification des pratiques de pêches en mer et diminution des rejets de pêche	Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Observations sur cinq communes du Nord-Pas-de-Calais dans un rayon de 10 kilomètres du projet : Canti, Goeulzin, Lewarde, Marquette-en-Ostrevant, Moeuvres, Rumaucourt. Non reproducteur - Observations sur onze communes de Picardie. Non reproducteur - Visiteur
Goéland cendré	*Larus canus*	Art 3		VU	R		-	Assèchement et fermeture des milieux	Non nicheur Non hivernant	-	Faible	- Observations sur huit communes du Nord-Pas-de-Calais dans un rayon de 10 kilomètres du projet : Canti, Goeulzin, Lewarde, Marquette-en-Ostrevant, Moeuvres, Rumaucourt. Non reproducteur - Observations sur deux communes de Picardie : Compiègne et Peronne. Non reproducteur - Visiteur
Goéland leucophée	*Larus michaehellis*	Art.3		NA (de passage)			-		Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	Art 3		LC			-	Dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur probable	Altéré	Modéré	- 1 couple, 2ha habitat nidification (Site 1, Ecothème, 2012-2014) : susceptible de se reproduire - 1 couple, 2,7ha habitat nidification (Site 3, Ecothème, 2012 – ONF, 2005) : observation près des prairies riveraines des étangs de pêche d'Ourscamps, susceptible de se reproduire. - 1 couple, 2 ha habitat nidification (Site 3A, Ecothème, 2014) : niche au sein de la mégaphorbiaie composée de ligneux (Saule) proches des étangs de pêche. - 1 couple, 1,85ha habitat nidification avéré + 5ha potentiels (Site 13, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, présence liée aux massifs d'hélophytes envahis de saules. 1 chanteur, 7,5ha habitat nidification (Site 21, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire, présence liée aux formations hélophytiques plus ou moins envahies de saules.
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo sinensis*	Art 3		LC	AR		-	Dérangement des sites de reproduction et tirs parfois illégaux	Non nicheur Hivernant	-	Faible	- Au moins 15 individus identifiés dans les études depuis 2005
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	Art 3		NA (de passage)	R	CR	Très fortement prioritaire	Ensablement des estuaires. Dérangement par des activités de loisirs	Migrateur Non nicheur Non hivernant		Modéré	- Observation en septembre 2008 aux boucles de Muid (pk 5 -6). Non revu depuis

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Grand Labbe	*Catharacta skua*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	Art 3		NT			-	Dégradation des zones humides	Migrateur Hivernant	-	Faible	- Rare et faible effectif (Site 1 Ecothème).
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	Art 3		LC			Non prioritaire	Assèchement des plans d'eau	Sédentaire Nicheur probable	Altéré	Faible	- 1 couple (Site 1, Ecothème, 2012-2014) : susceptible de se reproduire. - Présence détectée, 1ha habitat nidification (Site 3, Ecothème – Picardie Nature, 2002) : susceptible de se reproduire. - 2 couples, 45ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, niche dans les anses envahies de végétation aquatique. - Affectionne les petites anses bordées d'une végétation hélophytique abondante
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Sédentaire nicheur probable	-	Faible	- Au moins 20 individus identifiés dans les études depuis 2005
Grèbe jougris	*Podiceps grisegena*	Art.3		LC			-		Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Une seule observation de l'espèce à Janville en 2002 (pk 5)
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	Art.3		LC		VU	Prioritaire		Nicheur possible		Modéré	- Dernière observation en 2015 (Source ClicNat)
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art 3		LC			Non prioritaire	Coupes de vieux arbres	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 32 individus identifiés dans les études depuis 2005
Grimpereau des bois	*Certhia familiaris*	Art.3		LC		VU	Prioritaire	Coupes de vieux arbres	Sédentaire Nicheur possible		Modéré	- Espèce citée 35 fois dans la base de données ClicNat de 2001 à 2015 notamment en période de reproduction à Compiègne - L'habitat forestier mature absent de l'emprise est peu favorable à l'espèce
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Migrateur Non nicheur	-	Faible	- Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Grue cendrée	*Grus grus*	Art 3		NA (de passage)					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Espèce citée 27 fois en période de migration dans ClicNat entre 2000 et 2015
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	Art 3	An 1	NA (de passage)	EN				Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel (lors des migrations)

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Guifette noire	*Chlidonias niger*	Art 3	An 1	DD (de passage)					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel (lors des migrations)
Harle bièvre	*Mergus merganser*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel. Hivernant peu commun dans la région picarde.
Harle huppé	*Mergus serrator*	Art 3		LC					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Espèce régulière sur le littoral picard. Visiteur occasionnel sur les eaux intérieures
Harle piette	*Mergellus albellus*	Art.3		LC					Migrateur Non nicheur Hivernant		Faible	- Observée en hiver 2006 et 2012 le long de l'Oise aux Boucles de Muid (pk 5)
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Art 3		LC	AR		Non prioritaire	Pollution et assèchement des zones humides	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 29 individus identifiés dans les études depuis 2005
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	Art 3		LC			-	Victimes des collisions routières et empoisonnement	Sédentaire Nicheur possible	-	Modéré	- Observation de l'espèce dans 12 communes picardes dans un rayon de 10 kilomètres de l'emprise - Reproduction certaines dans 5 communes du Nord Pas de Calais dans un rayon de 10 kilomètres de l'emprise dont la commune Cantin à 5 kilomètres du projet
Hibou des marais	*Asio flammeus*	Art 3	An 1	NA (hivernant)	EN				Migrateur Non nicheur Non hivernant		Modéré	- Visiteur exceptionnel
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	Art 3		LC			Non prioritaire	Pesticides et destruction des nids	Migrateur nicheur possible	-	Faible	- Au moins 6 individus identifiés dans les études depuis 2005
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	Art 3		LC	AR		Non prioritaire	Sites de nidifications naturellement instables et peuvent être détruit par l'humain	Migrateur nicheur possible	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art 3		LC	DE		Non prioritaire	Insecticides et destruction des nids	Migrateur nicheur probable	-	Modéré	- Au moins 7 individus identifiés dans les études depuis 2005
Hypolaïs ictérine	*Hippolais icterina*	Art 3		VU	DE	R	Fortement prioritaire	Disparition des espaces buissonnants et arbustifs à couvert dense et discontinu	Migrateur nicheur possible	-	Modéré	- Observation d'un individu au Pk 43 (source ClicNat) de Magali Thomas le 31/05/2010. Aucune donnée sur le statut biologique lors de l'observation - Nicheur possible sur les communes du Nord-Pas-de-Calais dans un rayon de 10 kilomètres du projet : Abancourt, Beaulencourt, Bugnicourt, Hamel, Palluel - Observations de l'espèce sur 3 communes picardes dans un rayon de 10 kilomètres du projet: Languevoisin Quiquerry, Libermont, Nesle

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Art 3		LC			Non prioritaire	Exploitation intensive de peupleraies et disparition des haies	Migrateur nicheur possible	-	Faible	- Au moins 11 individus identifiés dans les études depuis 2005
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Art 3		VU			Non prioritaire	Changement pratiques agricoles, bocages en régression et herbicides	Sédentaire nicheur possible	-	Faible	- Au moins 6 individus identifiés dans les études depuis 2005
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*	Art 3		EN	VU	EN	Fortement prioritaire	Dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur probable	Dégradé	Très fort	- (Site 4, Ecothème – Biotope, 1996) : susceptible de se reproduire. - 1 couple, 0,26ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, détection d'un mâle chanteur au sein d'un tremblant à roselière.
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	Art 3		LC			Non prioritaire	Aucune	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 11 individus identifiés dans les études depuis 2005
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Aménagement des berges et céréalicultures	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 28 individus identifiés dans les études depuis 2005
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	Art 3	An 1	DD	EN	CR	Fortement prioritaire	Dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur probable	Dégradé	Fort	- Rare et faible effectif (Site 1, Ecothème). - 1 mâle, 0,4 ha habitat nidification (Site 4, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire.
Martinet noir	*Apus apus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Réfection des bâtiments et utilisation d'insecticides en agriculture	Non nicheur	-	Faible	- Non nicheur dans l'emprise - Au moins 7 individus identifiés dans les études depuis 2005
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Art 3	An 1	LC		LC	Non prioritaire	Pollution et turbidité des eaux qui diminuent les ressources alimentaires	Sédentaire Nicheur certain	Favorables	Modéré	- 1 couple, 12ha habitat chasse (Site 1, Ecothème, 2012-2014) : susceptible de se reproduire. - 1 à 2 couples, 16ha habitat chasse (Site 2, Ecothème, 2012-2014) : observé sur plans d'eau ainsi que sur les cours de l'Oise, susceptible de se reproduire. - 1 couple, 44ha habitat chasse (Site 3, Ecothème, 2012- ONF, 2005) : susceptible de se reproduire. - 1 couple, 13 ha habitat chasse (Site 4, Ecothème, 2012 – ONF, 2005) : susceptible de se reproduire. - 1 couple, 2,36 ha habitat chasse (Site 8A, Ecothème 2014) : reproduction certaine, il fréquente le cours d'eau du Petit Ingon ainsi que les étangs présents en périphérie. - 2 ha habitat chasse (Site 8B, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire. - 2 à 3 couples, 75ha habitats chasse (Site 13, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire. - 1 couple, 2,7ha habitat chasse (Site 15, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire en périphérie de l'étang. - 1 couple, 41ha habitats (Site 21, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, présence liée aux formations hélophytiques plus ou moins envahies de saules.
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Sensible aux hivers rigoureux	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 60 individus identifiés dans les études depuis 2005
Mésange boréale	*Poecile montanus*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Coupe ou élagage d'arbres morts	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Peu commune en Picardie
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Sensible aux hivers rigoureux	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 39 individus identifiés dans les études depuis 2005
Mésange huppée	*Parus cristatus*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 2 individus identifiés dans les études depuis 2005
Mésange noire	*Parus ater*	Art 3		NT		LC	Non prioritaire		Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Assez commune en Picardie
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Coupe de vieux arbres à cavités	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 4 individus identifiés dans les études depuis 2005
Milan noir	*Milvus migrans*	Art 3	An 1	LC	EN	CR	Très fortement prioritaire	Empoisonnement, chasse, collisions avec les lignes à haute tension	Nicheur possible	Altéré	Modéré	- 1 couple, 20ha habitat favorable à la nidification de l'espèce (Site 13, Ecothème, 2014). Au moins 1 couple est observé à plusieurs reprises toujours dans le même secteur. Les couples nicheurs sont très localisés en Picardie. L'espèce n'est pas connue nicheuse sur les communes de l'emprise du projet.
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Sédentaire nicheur probable	-	Faible	- Au moins 3 individus identifiés dans les études depuis 2005
Moineau friquet	*Passer montanus*	Art 3		NT	DE	VU	Prioritaire	Diminution des ressources alimentaires dues aux changements des pratiques agricoles	Sédentaire Nicheur probable	Dégradé	Fort	- 5 à 8 individus, 0,7ha habitat nidification (Site 2, Ecothème, 2012) : nidification observée dans les prairies riveraines de l'étang de Pimprez.
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Art 3		LC	AR	LC	Non prioritaire	Fermeture des milieux et débroussaillage chimique	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 18 individus identifiés dans les études depuis 2005
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	Art 3		LC		NT	Non prioritaire		Sédentaire Nicheur possible		Faible	- Peu commune en Picardie
Mouette pygmée	*Larus minutus*	Art 3		NA (de passage)					Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur occasionnel

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Art 3		NT	VU	VU	Prioritaire	Dégradation de l'habitat	Nicheur possible	-	Modéré	- Au moins deux adultes observés sur la commune d'Allaines et deux adultes sur la commune de Nurlu.
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	Art 3		LC		VU	Prioritaire	Assèchement généralisé des zones humides	Migrateur Nicheur possible	Mauvais	Modéré	- (Site 1, Ecothème, ONF 2005) : susceptible de se reproduire mais nidification compromise en raison du développement de la végétation qui couvre les substrats minéraux recherchés par l'espèce. - Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	Art 3		LC	VU	LC	Non prioritaire	Dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Destruction des milieux forestiers favorables	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 57 individus identifiés dans les études depuis 2005 - Peu d'arbres gîtes potentiels
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	Destruction des milieux forestiers favorables	Sédentaire Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 1 individu identifié dans les études depuis 2005
Pic mar	*Dendrocopos medius*	Art 3		LC	AR	LC	Non prioritaire	Destruction des milieux forestiers favorables	Sédentaire Nicheur probable	Altéré	Modéré	- 1 couple, 60ha habitats (Site 1, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - 1 couple, 38ha habitats (Site 6, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - Présence liée aux boisements âgés.
Pic noir	*Dryocopus martius*	Art 3		LC			Non prioritaire	Dégradation de l'habitat	Sédentaire Non nicheur	-	Faible	- En transit (Site 1, Ecothème, Picardie Nature - 2011). - 1 individu en transit (Site 4, Ecothème, 2012). - Peu d'arbres gîtes potentiels
Pic vert	*Picus viridis*	Art 3		LC			Non prioritaire	Intensification des pratiques agricoles et disparition des vergers	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- 1 couple, 10ha habitats (Site 18A, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire. - 1 individu, 9ha d'habitat nidification (Site 18B, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire. - 1 individu, 10,5ha d'habitats nidification (Site 19A, Ecothème, 2014), susceptible de se reproduire. - Au moins 29 individus identifiés dans les études depuis 2005
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Art 3	An1	LC	VU	LC	Non prioritaire	Intensification de l'agriculture, diminution des habitats favorables et de la ressource alimentaire	Migrateur Nicheur certain	Moyen	Fort	- 1 couple, 2ha habitats chasse, 0,06ha nidification (Site 1, Ecothème, 2012) : susceptible de se reproduire. - 3 couples, 14ha habitats (Site 2, Ecothème, 2012) : nidification observée dans les prairies riveraines de l'étang de Pimprez. - 1 couple, 20ha (Site 3, Ecothème, 2012 – ONF, 2005) : observation près des prairies riveraines des étangs de pêche d'Ourscamps, susceptible de se reproduire. - 2 couples, 7,5 ha (Site 4, Ecothème, 2012 – ONF, 2005) : observation au niveau des lieux-dits « Les Ronchies » et « La Lesse à Cardon », susceptible de se reproduire. - Présence liée aux secteurs prairiaux pourvus de haies d'épineux.
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	Art3		EN		CR	Très fortement prioritaire	Intensification des pratiques agricoles et utilisation des pesticides	Sédentaire Hivernant Nicheur possible	Mauvais	Très fort	- Espèce non observée dans le cadre des inventaires spécifiques au canal CSNE mais l'espèce est citée 10 fois à proximité de l'emprise dans la base de données ClicNat dans le champ d'Ourscamps entre 2001 et 2005 d'octobre à février.

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art 3		LC		LC	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Au moins 63 individus identifiés dans les études depuis 2005
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	Art 3		DD (hivernant)					Migrateur Non nicheur Hivernant possible		Faible	- Migrateurs commun en Picardie
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Art 3		LC	DE	LC	Non prioritaire	Utilisation des pesticides, fermeture des milieux et régression des bocages	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 5 individus identifiés dans les études depuis 2005
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Art 3		VU		LC	Non prioritaire	Destruction des habitats avec la conversion des prairies en cultures	Sédentaire Nicheur possible	-	Modéré	- Au moins 6 individus identifiés dans les études depuis 2005 - Nicheur possible sur les communes du Nord-Pas-de-Calais dans un rayon de 10 kilomètres du projet : Beaulencourt, Epinoy, Fressain - Observations de l'espèce sur 18 communes picardes dans un rayon de 10 kilomètres du projet
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Art 3		NT		LC	Non prioritaire	Réchauffement climatique	Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 12 individus identifiés dans les études depuis 2005
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	Art 3		VU		VU	Prioritaire	Raréfaction des forêts et bois de grande taille	Migrateur Nicheur possible	-	Modéré	- 12 observations sur les communes de Compiègne, Lagny, Montmacq, Rethondes - Pas de reproduction avérée sur l'emprise ou à proximité du projet
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art 3		LC			Non prioritaire	Mécanisation forestière en période de reproduction, augmentation du sanglier et diminution des zones humides	Migrateur Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune - Au moins 85 individus identifiés dans les études depuis 2005
Râle des genêts	*Crex crex*	Art 3	An 1	EN	EN	EN	Très fortement prioritaire	Diminution de ses habitats et destruction des pontes avec les fauches précoces	Migrateur Nicheur probable	Mauvais	Fort	- 1 chanteur, 30 ha habitat nidification (Site 3, Ecothème, CENP 2009) : ensemble de prairies de fauche comprenant un bras mort de l'Oise (secteur très favorable à la nidification). Non revu en 2012 - Observation en 2015 par Thierry Rigaux entre 600 m et 5 km du projet (13 observations) entre pk 16 et 20 sur la commune de Pont l'Eveque
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- 18 observations à proximité de l'emprise (environ 500 mètres) du Pk 1 au pk 18 , au pk 35 et 54
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	Art 3		LC			Non prioritaire	Sensible au froid	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune citée sur 24 communes du Nord pas de Calais à proximité du projet.
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Art 3		LC			Non prioritaire	Intensification de l'agriculture, régression des bosquets et des zones humides	Migrateur Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune citée sur 19 communes du Nord-Pas-de-Calais à proximité du projet - Espèce commune citée sur 38 communes de Picardie à proximité du projet

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art 3		LC			Non prioritaire	Sensible aux hivers rigoureux	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune - Au moins 49 individus identifiés dans les études depuis 2005
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Art 3		LC			Non prioritaire	Utilisation de produits phytosanitaires	Migrateur Nicheur probable	-	Faible-	- Espèce commune citée sur 17 communes du Nord-Pas-de-Calais à proximité du projet - Espèce commune citée sur 36 communes du Nord-Pas-de-Calais à proximité du projet
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	Art 3		LC	DE		Prioritaire	Utilisation de produits phytosanitaires Destruction des arbres à cavités	Migrateur Nicheur possible		Modéré	- Espèce citée après 2010 sur 5 communes picardes à proximité de l'emprise du projet : Compiègne Ercheu, Le Plessis-Brion, Libremont et Sempigny.
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	Art 3		LC	DE		Non prioritaire	Assèchement, atterrissement et enfrichement des marais	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Au moins 20 individus identifiés dans les études depuis 2005
Rousserole isabelle	*Acrocephalus agricola*	Art 4		NA			-		Migrateur Non nicheur Non hivernant		Faible	- Visiteur exceptionnel en Picardie
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*	Art 3		VU	EN	CR	Très fortement prioritaire	Disparition des zones humides	Migrateur Nicheur possible	Dégradé	Modéré	- 1 couple (?), pas de surface de roselière suffisante pour accueillir l'espèce (Site 21, Ecothème - ONF, 2005) : susceptible de se reproduire mais espèce fortement en régression en région Nord-Pas-de-Calais, aucun contact n'a été obtenu en 2012 et 2014. - Reproduction possible à Aubigny au bac, Palluel et Rumaucourt (source SIRF)
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	Art 3		LC			Non prioritaire	Dégradation des zones humides	Migrateur Nicheur possible	-	Faible	- Présente en Picardie mais peu commune - Au moins 29 individus identifiés dans les études depuis 2005
Serin cini	*Serinus serinus*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Migrateur Non nicheur	-	Faible	- Espèce peu commune en Picardie citée sur 14 communes de Picardie à proximité du projet - Visiteur occasionnel
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art 3		LC		LT	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune citée sur 46 communes de Picardie à proximité du projet
Sizerin flammé	*Carduelis flammea*	Art 3		NA (hivernant)	EN				Migrateur Non nicheur Hivernant		Faible	- Hivernant exceptionnel - Espèce citée en hiver sur les communes de Chiry OUrscamp, Compiègne et Le Plessis Brion entre 2008 et 2013
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Art 3					Fortement prioritaire	Tirs illégaux	Migrateur Non nicheur		Faible	- Espèce présente principalement sur le littoral. Elle niche dans la Marquenterre - Dernière observation à proximité du projet en octobre 2010 au Plessis Brion (pk5) - Elle fréquente occasionnellement les marais de l'Aisne ou l'Oise
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Art 3	An 1	LC		VU	Prioritaire	Fréquente des milieux artificiels et temporaires	Migrateur Nicheur probable	Mauvais	Fort	- 12 ha habitat chasse, 0,001 ha de nidification (Site 1, Ecothème, 2012-2014 – ONF, 2005) : susceptible de se reproduire. - Observation en transit (Site 3, Ecothème). - 1 couple, 0,02 ha habitat nidification, 2 à 5 ha habitat chasse (Site 3A, Ecothème, 2014) : tentative de nidification constatée sur un îlot de l'étang de pêche.

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
												- 6 individus observés en transit sur le site 13 d'Ecothème en 2014 : observés pêchant sur les différents plans d'eau. - 1 couple (Site 21, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire. - Nidification conditionnée par les niveaux d'eau printaniers qui laissent émerger les îlots.
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	Art 3	An 1	LC		EN	Fortement prioritaire		Migrateur Non nicheur		Modéré	- Quelques couples nichent en Picardie, mais le succès de la reproduction n'est pas très élevé. Dans la région, elles sont plus nombreuses en migration et en stationnement (en mars et en septembre-octobre principalement) - L'espèce est citée deux fois en mai 2005 et 2009 sur le cours d'eau de la Somme au pk 56. Aucune donnée plus récente. Aucune donnée sur la reproduction
Sterne naine	*Sternula albifrons*	Art 3	An 1	LC		RE			Migrateur Non nicheur		Faible	- Elle fréquente les îlots de sable, de graviers et de galets le long des côtes ou des grands cours d'eau, mais aussi les dunes et les plages. - Les vallées picardes auraient pu être des sites de nidification pour cette espèce, mais l'aménagement des cours d'eau a détruit les îlots qu'elle affectionne pour s'installer - Observation en 2002 à proximité du projet
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	Art 3		LC	AR	NT	Prioritaire	Dérangement sur les littoraux et disparition des bassins de décantation dans les industries agro-alimentaire	Sédentaire Nicheur certain	Altéré	Modéré	- 1 couple en transit (Site 8A, Ecothème, 2014) : 7 individus ont été observés ensemble fin mai 2014, posés dans un champ au niveau du lieu-dit « Sole de Lannoy », tout proche de la « blaireautière ». Plusieurs observations d'individus en vol en période de reproduction ont été notées dont un couple en parade, laissant présager une possible reproduction dans le secteur. - 2 couples, 45ha habitat nidification (Site 13, Ecothème, 2014) : il niche localement dans des tubes installés pour faciliter la nidification des anatidés. - (Site 18B, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire.
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	Art 3		VU	VU	VU	Prioritaire	Disparition des prairies de fauche	Migrateur Nicheur certain	Altéré	Fort	- 1 à 2 couples, 6 ha habitats (Site 2, Ecothème, 2014) : susceptible de se reproduire, mâle chanteur observé au niveau de la prairie inondable autour de la mare « La Taille », au sud de Ribécourt-Dreslincourt ; un couple observé au niveau des prairies du sud de la ferme des Freneuse. - 1 couple, 0,8 ha habitat nidification (Site 4, Ecothème, 2012) : nidification observée au lieu-dit « la Noue ».
Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	Art 3		LC	DE	NT	Non prioritaire	Transformation des prairies en cultures, embroussaillement et modification de l'agriculture	Sédentaire Nicheur certain	Moyen	Modéré	- 1 couple, 20ha habitats chasse et nidification (Site 1, Ecothème, 2012), susceptible de se reproduire. - 2 couples, 36ha habitat nidification (Site 3, Ecothème, 2012 – ONF, 2005) : observation près des prairies riveraines des étangs de pêche d'Ourscamps. - 1 couple (Site 8A, Ecothème 2014) : il niche au sein d'une haie toute proche du site étudié, longeant le canal et une prairie pâturée. - Rencontré sur les systèmes de friches prairiales.
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	Art 3		NA					Migrateur Non nicheur Hivernant possible		Faible	- Espèce peu commune cité une soixantaine de fois à proximité de l'emprise dans la base de données ClicNat en hiver entre 2000 et 2015
Tadorne casarca	*Tadorne ferruginea*	Art 4		LC			-		Non nicheur Non hivernant		Faible	- Hybridation possible entre individus de captivité réintroduits comme oiseaux d'ornements et population sauvage
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	Art 3		NT	RE	EN	Fortement prioritaire	Disparition du bocage et des arbres gîtes	Migrateur Nicheur possible Non hivernant		Modéré	- Espèce citée 10 fois dans la base de données ClicNat au printemps entre 2000 et 2008 à Compiègne. Aucune donnée plus récente. Aucune donnée sur la reproduction.
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Art 3		NT	VU	EN	Très fortement prioritaire	Disparition de son habitat (milieux ouverts, pâtures)	Migrateur Nicheur possible	-	Modéré	- L'espèce est citée sur 10 communes du Nord-Pas-de-Calais mais non nicheuse - 13 observations à proximité de l'emprise entre 2003 et 2011 au Pk 50, Pk 71, Pk75 dans des zones agricoles. Aucune donnée de reproduction avérée dans ou à proximité de l'emprise

Nom français	Nom scientifique	Statut de protections		Statut de conservation Liste rouge (LR)			Priorité de conservation régionale (Picardie)	Menaces	Enjeu de conservation sur l'emprise			
		France	Europe	France	NPdC	Picardie			Statut biologique	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaires
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art 3		LC			Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune - Au moins 93 individus identifiés dans les études depuis 2005
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Art 3		LC		VU	Prioritaire	Perte de leur habitat naturel prairies, prés salés par les cultures et éoliennes	Sédentaire Nicheur probable		Modéré	- Plus de 300 observations citées dans ClicNat entre 2000 et 2015 à proximité du projet notamment en pk0 et pk 21
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Art 3		LC		DE	Non prioritaire	-	Sédentaire Nicheur probable	-	Faible	- Espèce commune - Au moins 8 individus identifiés dans les études depuis 2005

A ce tablau s'ajoute les espèces suivantes :

- Espèces protégées : guêpier d'Europe, Becassine des Marais et Remiz panduline
- Espèces patrimoniales non protégées : Sarcelle d'Eté, Tourterelle des Bois, Courlis cendré, Filigule milouain, Alouette des champs, perdrix grise

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Extrait de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Art. 3.

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des oeufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

Groupe des amphibiens

Les espèces patrimoniales au niveau locale impactées sont surtout le triton crêté et la rainette verte.

Triton crêté (Photo : R. THEUER – CC BY-SA)

Rainette verte (Photo : Sylvain TOURTE / ECOTHEME)

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Extrait de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Art. 2.

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Art. 3.

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation : liste rouge (LR), plan national d'actions (PNA), plan de conservation (PC)						Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet			
Nom français	Nom scientifique	National	Européen	PNA, PC	LR européenne	LR France	Dét. ZNIEFF	LR NPdC	LR Picardie			Rareté	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaire
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Art 3			LC	LC	-	-	LC	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Art 2	An 4		LC	LC	Oui	-	LC	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Art 3			LC	LC	-	-	NA	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	
Rainette verte	*Hyla arborea*	Art 2	An 4		LC	NT	Oui	-	VU	Moyennement prioritaire	Destruction, comblement, assèchement des sites de reproduction, Ecrasement sur les axes de migrations	Peu commune	Favorable	Modéré	100 adultes (Ecothème, 2012-2014)
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	Art 3			LC	LC	Oui	-	LC	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	
Triton crêté	*Triturus cristatus*	Art 2	An 2 et4		LC	NT	Oui	-	VU	Moyennement prioritaire		Peu commune	Favorable	Modéré	2- 3 mâles adultes observés dans l'Oise (Ecothème, 2012-2014)
Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*	Art 3			LC	NT	Oui	-	LC	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Art 3			LC	LC	-	-	LC	Non prioritaire		Assez commune	Favorable	Faible	

A ce tableau s'ajoute la grenouille rousse et la salamandre tachetée.

- **Groupe des reptiles**

Parmi les espèces impactées, la plus patrimoniale au niveau local est la couleur à Collier.

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation : liste rouge (LR), plan national d'actions (PNA), plan de conservation (PC)						Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet			
Nom français	Nom scientifique	National	Européen	PNA, PC	LR européenne	LR France	Dét. ZNIEFF	LR NPdC	LR Picardie			Rareté	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaire
Couleuvre à collier	*Natrix natrix*	Art 2	-	-	LC	NT	Oui	-	LC	Non prioritaire	Assèchement des zones humides. Destruction volontaire d'individus	Assez commun	Favorable	Modéré	Présence dans tous les habitats répertoriés comme favorables (lisière, haie, muret, …) (Ecothème, 2012-2014)
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Art 2	An 4	-	LC	LC	Oui	-	LC	Non prioritaire	Peu de menaces Prédation élevée par des animaux domestiques à proximité des habitations	Assez commun	Favorable	Faible	
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	Art 3	-	-	LC	LC	-	-	LC	Non prioritaire	Altération et destruction des habitats humides	Assez commun	Favorable	Faible	
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	Art 3		-	LC	LC	-	-	LC	Non prioritaire	Altération et destruction des lisières en bordure de boisement	Assez commun	Favorable	Faible	

RAPPEL REGLEMENTAIRE : Identique aux amphibiens

- **Groupe des insectes**

Le projet impact un insecte patrimonial et protégé : le Cuivré des marais. Il fera l'objet d'une demande de dérogation. D'autres espèces patrimoniales non protégées seront impactés par le projet : Grand mars changeant, Criquet verte échine, Criquet des clairière, Conocéphale des roseaux, Azure des anthyllides, Criquet des mouillères, Gomphe vulgaire, Leste sauvage, Leste dryade, Leste fiance, Orthetrum bleuissant, Thécla du prunier, Criquet ensanglante, Tétrix des vasières, Hespérie du chiendent, Fluoré, Hespérie du Dactyle, Hespérie de la Houque, Tabac d'Espagne, Agrion mignon, Agrion nain , Naïade de Vander Linden, Conocéphale gracieux, Decticelle bicolore

A ce stade on considère que le projet évite les impacts sur les individus et habitats du Pique-prune, du Grand capricorne du Damier de la succise de l'Azuré du Serpolet et de la Cordulie à corps fin.

Toutefois le projet actuel porte emprise sur une soixantaine d'arbres susceptibles d'accueillir des insectes saproxyliques (56 pour le Pique-prune et 2 pour le Gand capricorne). Ces arbres ont été contrôlés en 2017 par Biotope, aucun n'individus n'y a été recensés.

Cuivré des marais (Photo : Sylvain TOURTE / ECOTHEME)

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation : liste rouge (LR), plan national d'actions (PNA), plan de conservation (PC)						Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet			
Nom français	Nom scientifique	National	Européen	PNA, PC	LR européenne	LR France	Dét. ZNIEFF	LR NPdC	LR Picardie			Rareté	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaire
Cuivré des marais	*Thersamolycaena dispar*	Art 2	An 2 et 4		LC	E	oui	-	EN	Fortement prioritaire	Changement d'occupation du sol Modification des conditions hydrologiques	Assez rare	Défavorable	Très fort	Au moins 3 populations identifiées à proximité du projet (Ecothème, 2012-2014)
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Art 2	An 2 et 4	En préparation	NT	I	-	-	-		Changement d'occupation du sol Abattage des arbres à cavités, morts ou sénescents	Probablement absente	Inconnu	Faible	Une observation datant de moins de 10 ans à deux kilomètres du projet à l'est de Compiègne (Clicnat)
Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Art 2	An 2 et 4	En préparation	NT	E	-	-	-		Changement d'occupation du sol Abattage des arbres à cavités, morts ou sénescents	Probablement absente-	Inconnu	Faible	

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Extrait de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Art. 2.

I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.**III.** – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Art. 3.

I. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Groupe des mollusques

2 espèces patrimoniales et protégées sont potentiellement concernées par le projet et feront l'objet par précaution d'une demande de dérogation : La Grande Mulette et la Mulette épaisse. Toutefois, la poluation de ces espèces est localement éteinte.

Grande Mulette (Photo : Biotope)

Mulette épaisse (Photo : David Naudon)

NB : Le Vertigo des moulins, espèce de gastéropode non protégée mais fortement patrimoniale et inscrite à l'annexe de la Directive habitat est situé proche du projet. A ce stade on considère qu'il est évité par le projet mais les mesures d'assainissement provisoire pendant le chantier seront capitales pour le maintien des stations situées en aval du pont-canal de la Somme.

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Extrait de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Art. 2.

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des oeufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Groupe des poissons

La demande de dérogation potera sur 7 espèces.

Des espèces patrimoniales non protégées seront également impactées : anguille européne, barbeau fluviatile et vairon

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national

Art. 1.

- Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ;

2° La destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral.

Espèce		Statut de protection		Statut de conservation : liste rouge (LR), plan national d'actions (PNA), plan de conservation (PC)						Priorité de conservation Picardie Nature	Menace	Enjeu de conservation sur l'emprise du projet			
Nom français	Nom scientifique	National	Européen	PNA, PC	LR européenne	LR France	Dét. ZNIEFF	LR NPdC	LR Picardie			Rareté	Etat de conservation	Enjeu de conservation	Commentaire
Bouvière	*Rhodeus amarus*	Art 1	An 2		LC	LC	Oui	-	LC	Non prioritaire	Rupture des continuités biologiques	Rare	Favorable	Modéré	
Brochet	*Aesox lucius*	Art 1		Oui (restauration de frayère P.D.P.G)	LC	VU	Oui	-	NT	Prioritaire	Destruction de l'habitat de reproduction, pollution	Peu commun	Défavorable	Fort	Neuf frayères identifiées
Vandoise	*Leuciscus leusiscus*	Art 1			LC	DD	Oui	-	NT	Non prioritaire	Rupture des continuités biologiques	Assez commun	Favorable	Faible	
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	Art 1	An 2		LC	LC	Oui	-	EN	Fortement prioritaire	Pollution des milieux Rupture des discontinuités écologiques	Rare	Défavorable	Modéré	Espèce présente en nombre (47 ind) sur une station parmi les 58 inventoriées

A ce tableau s'ajoute la truite de rivière, la loche de rivière et le chabot.

Impact spécifique du pont canal et des brises vent associés

Le pont canal de la Somme est un ouvrage majeur du projet qui franchit la vallée de la Somme avec une longueur totale de 1 330 m. Afin d'optimiser la navigation des navires sur le pont canal un système de brise-vent a été préconisé. Ces brises-vent sont des écrans de protection de la voie navigable du pont canal contre les vents latéraux, ayant tendance à déporter les péniches. Les arêtes latérales supérieures horizontales de chacun des deux écrans latéraux proposés culminent à 5.5 m par rapport au miroir de la voie d'eau protégée.

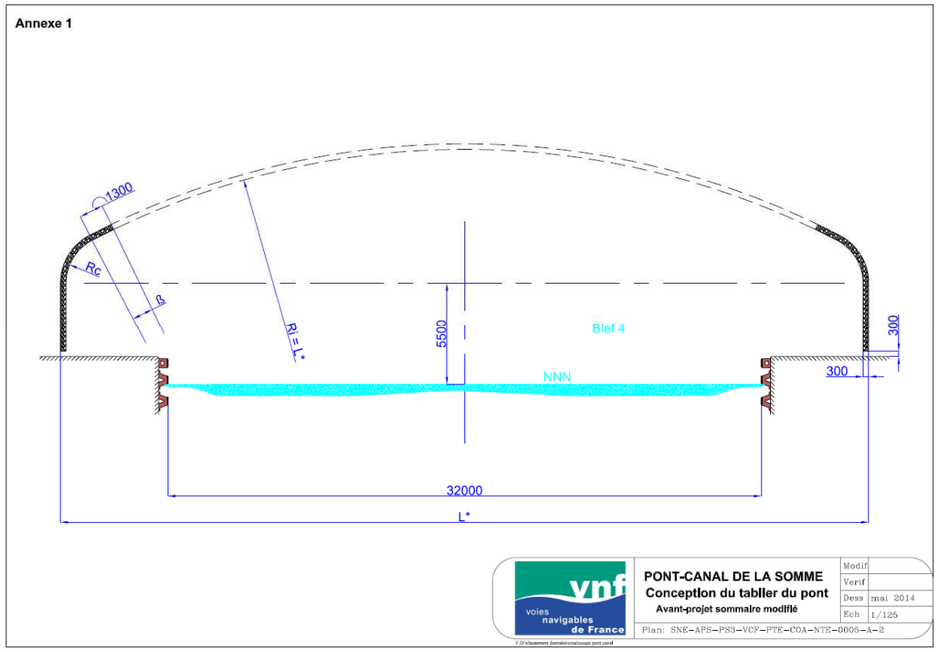


Figure 106 : Section droite verticale de la voie d'eau protégée par deux écrans pare-vent

Le pont canal et ses brises-vent sont potentiellement impactant pour la faune, en particulier pour l'avifaune et les chiroptères. En effet, la vallée de la Somme est identifiée comme corridor écologique et comme zone de protection spéciale (ZPS « Etangs et marais de la Somme »). Ainsi, de nombreuses espèces sont amenées à transiter par la vallée de la Somme, et donc à franchir l'ouvrage du pont canal.

L'espace disponible entre les berges et la base du tablier support du canal est suffisamment important pour permettre aux espèces terrestres et aériennes de franchir le canal sous l'ouvrage (Cf. plan ci-après).

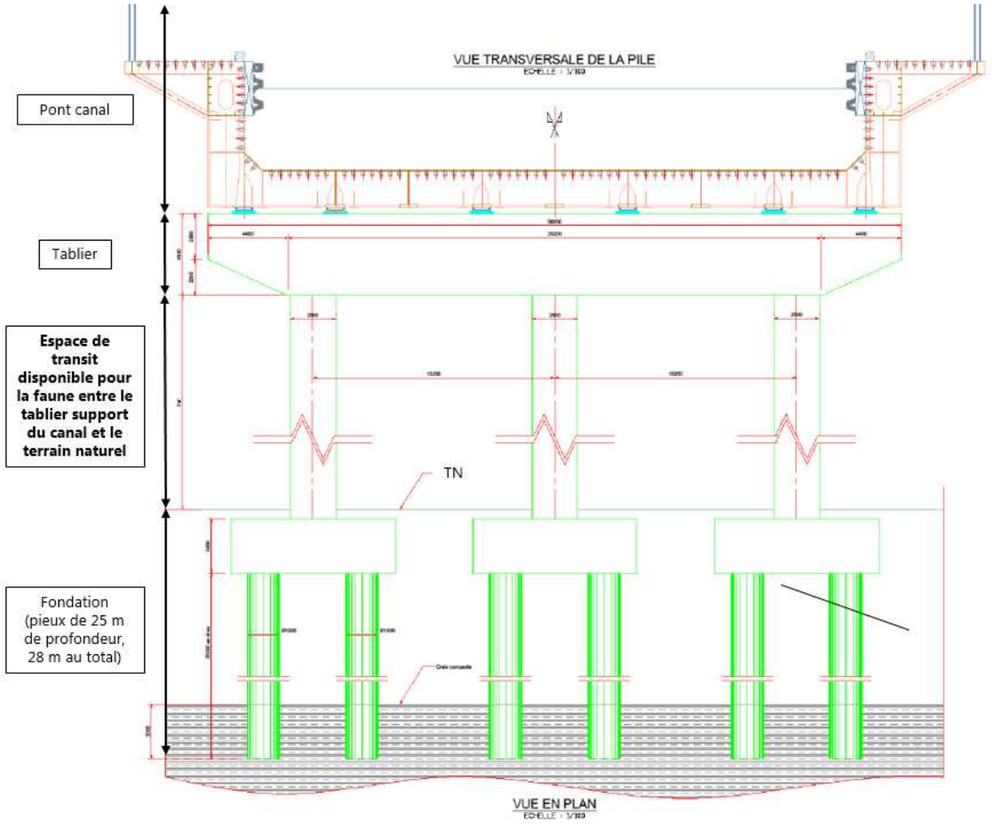


Figure 107 : Vue transversale de la pile - Pont canal de la Somme

Néanmoins, les corridors de déplacements de certaines espèces (chiroptères ou avifaune migratrice, guidées par les cimes des arbres par exemple) peuvent se situer à hauteur du tablier et des brises vent du pont canal.

Afin de limiter le risque de collision entre la faune et le tablier du pont, une attention devra être portée à la hauteur de la végétation à l'approche de la structure : il faut prévoir un défrichement progressif des arbres les plus hauts à l'approche de l'ouvrage, ou à l'inverse des plantations d'espèces adaptées, afin de favoriser une trajectoire de vol descendante et progressive des espèces à l'approche de la structure. De cette manière le risque de collision avec les espèces volant à faible hauteur (chiroptères notamment) est limité.

Pour les espèces volant à plus haute altitude, les brises-vent sont susceptible de générer un risque de collision. Cependant, la dimension du pont-canal et le dégagement aux abords de l'ouvrage permet aux animaux d'adapter leur trajectoire de vol et d'éviter le pont-canal en le survolant. De fait, l'impact résiduel du pont-canal et des brises-vent après mise en place de mesure n'est pas considéré comme significatif.

2.5.1.1 Mesures de réduction et modalités de suivi

Une partie des mesures de réduction de l'impact concerne la phase chantier. La pièce 7B est dédiée spécifiquement à cette phase.

Une autre partie correspond aux mesures de réduction correspondants aux aménagements écologiques réalisés sur les emprises définitives du canal Seine-Nord Europe (annexes hydrauliques, talus…) et visant à réduire l'impact brut généré par les emprises. Il s'agit de proposer un projet qualitatif, intégrant en son sein des mesures favorables à la biodiversité.

- **Limitation de l'emprise des travaux au strict minimum**

Les mesures prévues pour limiter les emprises au droit des stations d'espèces floristiques pendant le chantier sont décrites dans la pièce 7B. Ce sont aussi les mêmes que celles prévues pour les zones humides (paragraphe 2.2.3.3).

Néanmoins, s'il s'agit de mesures à mettre en place pendant le chantier, les impacts potentiels qu'elles évitent sont des impacts permanents.

- **Défrichement avant le début de la période sensible**

Parmi les mesures qui seront mises en œuvre, l'adaptation du planning des opérations au cycle biologique des espèces constitue un moyen important de réduction des incidences.

Dans certains secteurs sensibles, la réalisation des travaux répond à des impératifs de planning très importants.

Le tableau ci-après précise par groupe d'espèces (oiseaux, chauves-souris), les périodes les plus sensibles durant lesquelles les travaux, notamment leur démarrage, devront être évités dans la mesure du possible. Ces adaptations de planning seront définies, au cas par cas (par site), en fonction des espèces présentes. Les périodes sensibles seront donc plus ou moins longues en fonction des sites. Des protocoles particuliers pourront par ailleurs être mis en place (recherche préalable des gites à chiroptères …).

Concernant les chiroptères, par principe de précaution, l'abattage des vieux arbres comme la démolition des bâtis sera réalisé en dehors des périodes de mise-bas, d'élevage des jeunes et d'hibernation.

Contraintes pour l'ensemble des espèces

Défrichement : à réaliser hors des périodes de fortes sensibilités. Un dossier CNPN sera à réaliser avant le début des travaux. Une des principales mesures d'atténuation demandée par l'autorité environnementale sera le respect des cycles biologiques des oiseaux présents.

Début des travaux : une fois le défrichement effectué, il est important soit de maintenir une activité sur le site soit de reprendre les travaux dans l'année avant le début de nidification des oiseaux (février).

Suite des travaux : maintien d'une activité sur site pour limiter le risque de nidification à proximité du chantier. Restauration écologique après travaux, plan de gestion, suivi pendant 5 ans.

Contraintes pour l'ensemble des espèces

	Ja.	Fé.	Ma.	Av.	Ma.	Ju.	Ju.	Ao.	Se.	Oc.	No.	Dé.
Amphibiens	H	MR	MR	R	R	R	R	M	M	M	H	H
Oiseaux			R	R	R	R	R					
Insectes				R	R	R	R	R				
Chauves-souris	H	H			R	R	R	R	R			H
Reptiles				R	R	R	R	R				
Poissons		R	R	R	R	R	R	R				

Tableau 20 : Contraintes temporelles travaux – faune

Orange : période défavorable aux travaux / Bleu : période plus favorable
Sigles : R = Reproduction, M = Migration, H = Hivernage

Prospections spécifiques des vieux arbres avant abattage

La prospection des vieux arbres pour rechercher des gites à chauves-souris pourra être réalisée sans doute à l'écoute, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons ce qui permet d'identifier les espèces de chauves-souris usant de l'espace pour le transit ou pour la chasse. Cette prospection pourra être couplée avec la recherche physique de cavités.

Photo 8 : Recherche de cavités

Aménagements du canal favorables à la faune

La construction du canal Seine-Nord Europe va donner lieu à la création de nouveaux milieux. La mise en place d'habitats aquatiques comme indiqué dans le paragraphe 2.2.3.4 (annexes hydrauliques ou berges lagunées) de part et d'autre du canal a été déterminée en fonction des enjeux recensés et des contraintes techniques (topographie du terrain naturel, occupation du sol…).

- Annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques devront faire l'objet d'une attention toute particulière. Ces milieux devront, dans la mesure du possible, être les plus accueillants pour la faune. Plusieurs grands types de milieux herbacés sont envisageables dans ces secteurs (afin de fournir aux différentes espèces faunistiques des zones de repos, de nourrissage, de chasse, de pontes, de chant…) : des végétations de hauteur, densité, hygrométrie et richesses variées : des cariçaies, des roselières, des mégaphorbiaies.

- Berges lagunées

Pour ces secteurs, la végétation proposée sera similaire à celle des annexes hydrauliques. Néanmoins, les surfaces moindres de ces berges lagunées ne permettront pas d'avoir de vastes surfaces de roselières ou de cariçaies. Il sera préférable de privilégier les formations basses (à hélophytes) et la végétation des mégaphorbiaies.

Les berges, en particulier au niveau des secteurs lagunés et des annexes hydrauliques, pourront être boisées (arbres et arbustes). Les milieux fermés contrasteront avec les zones ouvertes herbacées (roselières, cariçaies…) et favoriseront la multiplication de niches écologiques pour la faune.

En pieds de berges, il est conseillé de maintenir une strate arbustive dense. Les espèces qui peuvent y être plantées sont : Saule cendré (*Salix cinerea*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Saule fragile (*Salix fragilis*) Sureau noir (*Sambucus nigra*).

En haut de berges, quelques arbres peuvent être associés à des arbustes moins hygrophiles : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Noisetier (*Corylus avellana*), Tremble (*Populus tremula*). Les boisements devront se rapprocher des aulnaies-frênaies riveraines ou des aulnaies marécageuses dans les secteurs les plus humides.

Photo 9 : Aménagements de berges lagunées (à gauche) et d'annexes hydrauliques (à droite) dans le cadre de projets récents (2004 à 2010) sur le réseau des VNF (Source : VNF)

Ensemencement des grands talus et chemins de service

De part et d'autre des berges proprement dites, les talus de déblai constituent des milieux intéressants, proches des pelouses sèches des larris. Ces pelouses nécessitent un entretien se limitant à un fauchage tous les 3 à 5 ans.

Photo 10 : Pelouse sèche au Mont des Vaux dominant la vallée de la Somme (Photo : setec)

Les forts déblais existant déjà sur certaines portions du Canal du Nord semblent, à ce titre, avoir au fil du temps reconstitué des milieux similaires aux pelouses sèches de côtes calcaires des bords de Somme.

Photo 11 : Végétation maigre sur fort déblai à la sortie sud du tunnel de Ruyaucourt (Photo : setec)

Le mélange et la densité du semis du talus et des bords du chemin de service dépendra à la fois de richesse du sol (teneur en phosphore et azote) et des milieux périphériques (la présence de prairies naturelles ou de friches diversifiées à proximité). L'important étant que le couvert proposé soit adapté à l'environnement local et aux remblais utilisés. Classiquement, les mélanges de graines comprennent 70 à 80% en poids de semences de graminées et au maximum 5 % de Légumineuses. Après le semis, le mélange évoluera naturellement en fonctions des conditions locales.

Dans les secteurs calcaires (craie) traversés par le canal, des banquettes à substrat nu seront conservées (refuge, dans le Nord-Pas-de-Calais, de plusieurs plantes des pelouses calcaires) de façon à favoriser la colonisation d'espèces calcicoles.

L'objectif de ces semis et plantation est avant tout de favoriser l'installation de formations végétales locales. Ces plantations constitueront donc une structure de base, qui sera enrichie par la colonisation naturelle des plantes « sauvages ».

- **Restauration de prairies et de friches prairiales**

Grâce à l'arrêt du canal du Nord et au démantèlement de celui-ci, le cours d'eau de la Tortille va être restauré. Aux abords de celui-ci et notamment dans les emprises du canal du Nord, d'importantes surfaces de prairies vont être aménagées.

L'objectif de la restauration de ce type de milieu sera de contractualiser des fauches tardives, soit auprès d'agriculteurs locaux, soit auprès des communes, soit auprès du Conservatoire des Espaces Naturels de Picardie.

2.5.1.2 Mesures compensatoires

Ce chapitre présente les principes des mesures compensatoires qui seront mises en œuvre notamment vis-à-vis des espèces et des habitats impactés par le projet.

Des précisions seront toutefois apportées dans le cadre des dossiers de dérogation au titre des espèces protégées.

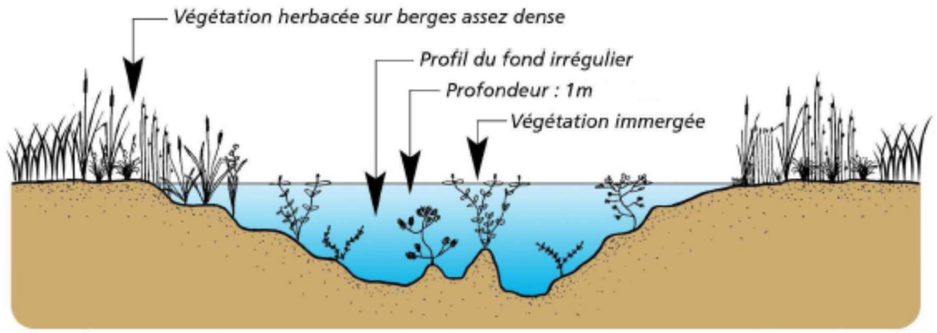
Création ou restauration de mares

Objectif opérationnel	**Création/restauration de mares de compensation**	
Rôle de l'objectif	Ces travaux distinguent, en fonction de chaque cas de figure, la création et la restauration de mares.	
Opérations	**Restauration de mares**	La restauration de mare constitue l'une des mesures compensatoires à mettre en œuvre. Cette mesure s'appliquera à restaurer des mares et étangs actuellement en état de dégradation (défavorables ou peu favorables à la présence d'amphibiens) puis de les entretenir pendant toute la durée de l'engagement. Diverses opérations de restauration et d'entretien de mares seront proposées.
	Création de mares	La création de mare est l'action compensatoire principale à réaliser. Cette mesure visera à créer des mares et étangs de compensation à proximité immédiate ou dans la continuité de la mare et étang impactés par le projet. La création de mare doit suivre les recommandations suivantes, sachant que quelques adaptations pourront être faites en fonction des besoins des espèces ciblées et du type de compensation (biodiversité ou loi sur l'eau).
	Recommandations pour la création de mares	• Choix d'un terrain imperméable où l'eau stagne déjà une partie de l'année ou réalisation d'un plaquage argileux (voire mise en place de bâches) • Réalisation de la mare compensatoire au minimum 1 an avant la destruction de la mare d'origine (hors période de reproduction) • Choix d'un milieu ouvert offrant également un ombrage modéré (1/3 de la surface) • Choix d'un site à l'abri des vents dominants (afin d'éviter un apport de feuilles trop important) • Taille moyenne des mares entre 150 et 250 m² (dans tous les cas, la surface en cumulé sera au moins équivalente à celle de la mare détruite) • Profondeur variant de 20 à 50 cm pour la majeure partie de sa superficie, comprenant une zone profonde de 1 à 2 m pour éviter l'assèchement fréquent • Etablissement de contours et de profils irréguliers afin de multiplier des micro-habitats, sources de richesse • Réalisation de berges en pente douce pour favoriser la colonisation de plantes aquatiques et des amphibiens • Evacuation les déblais du site • Maintien ou création à proximité de la mare et étang des micro-habitats servant de gîte terrestre pour les amphibiens, comme des andains de bois, de vieilles souches, des tas de pierres…afin de compléter le dispositif fonctionnel autour de la mare • Mise en place de transferts d'amphibiens (en début de période de reproduction) de la mare ou étang impacté vers les mares de compensation pour en faciliter leur colonisation (dérogation nécessaire) • Mise en place d'un filet autour de la mare d'origine pour empêcher le retour des amphibiens • Ne pas introduire de poissons ni autres espèces animales

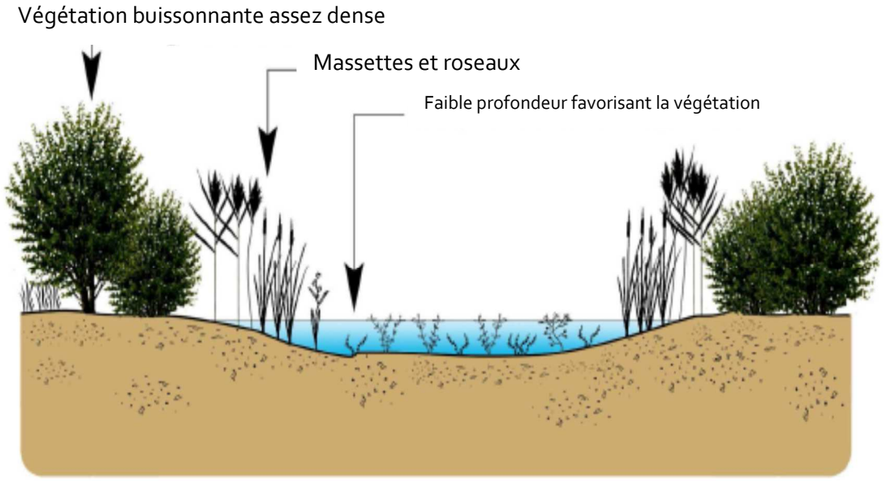
Les profils de mare seront définis en fonction des espèces présentes. Les schémas ci-après permettent d'illustrer différents profils :

Forme de mare à privilégier

Forme de mare à éviter



Profil type de mare pour les tritons



Profil type de mare pour la Rainette verte

D'autres profils de mare peuvent être créés en fonction des espèces ciblées, les schémas ci-dessus sont donnés à titre d'exemple.

Création ou restauration de prairie humide et d'autres milieux humides

Objectif opérationnel	**Création ou restauration de milieux prairiaux humides**	
Rôle de l'objectif	Ces travaux concernent la création/restauration de prairies et pâtures humides hygrophiles à mésohygrophiles.	
Opérations	**A partir de praires, pâtures**	Cette mesure consiste à recréer des prairies humides de fauche ou de pâturage extensif. Il est aussi possible, sur les prairies existantes de diversifier la flore, en semant des espèces plus florifères.
Opérations	**A partir de peupleraie**	Cette mesure consiste à recréer des prairies humides de fauche ou de pâturage extensif en retirant les espèces ligneuses (abattage et dessouchage).

Objectif opérationnel	**Création d'autres milieux humides**	
Rôle de l'objectif	La création d'autres milieux humides (roselière, marais, cariçaies, ...) offrira des zones d'abris favorables à la reproduction des amphibiens mais également des zones de refuge pour les oiseaux des milieux humides.	
Opérations	**Création de milieux humides**	• Création d'une zone humide accueillante dans la proximité du canal • Création de plusieurs types de milieux herbacés favorables constitués d'une mosaïque de végétation de plusieurs hauteurs, densités, hygrométries et diversités : cariçaies, roselières, mégaphorbiaies… • La surface minimale des roselières sera comprise entre 3 et 5 ha • Les berges des zones humides pourront être boisées : association d'arbustes plus ou moins hygrophiles

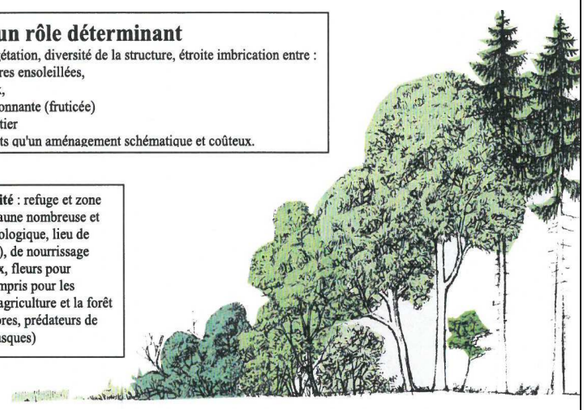
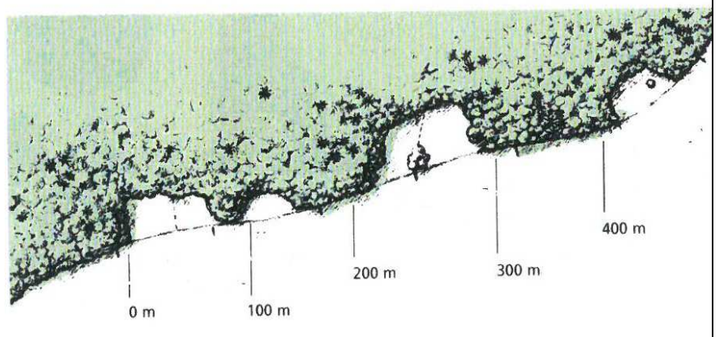
Mise en place d'îlots de sénescence

Objectif opérationnel	**Mise en place d'îlots de sénescence, arbres "bio" et maintien des arbres-gîtes**	
Rôle de l'objectif	L'objectif est de maintenir une trame d'arbres favorables pour accueillir les chiroptères (massifs forestiers, boisements alluviaux, bosquets, vergers, haies, ripisylves, parcs et jardins) afin de favoriser les arbres à cavités ou de laisser vieillir des arbres dans des structures boisées. Ces ilots seront situés au minimum à 30 mètres des infrastructures afin de limiter les risques de sécurité et de collision.	
Opérations	**Mise en place d'îlots de sénescence**	En cas de mise en place d'îlots, les recommandations sont les suivantes : • absence complète d'intervention sylvicole • choix de forêts feuillues ou boisements alluviaux déjà plus ou moins matures, présence d'arbres-gîte • surface moyenne : environ 3 ha • distance entre deux îlots si possible inférieure à 1 kilomètre, • représentativité de la diversité des stations et conditions bioclimatiques • connaissance locale de colonies arboricoles pour le choix de l'emplacement des îlots.
	Mise en place d'arbres bio	La mise en place d'arbres « bio » concerne les vergers, les ripisylves, les boisements alluviaux, les bosquets et haies…, hors site de fréquentation du public. En cas de mise en place d'arbres bio, les recommandations sont les suivantes : • arbres présentant des signes de sénescence (écorces décollées, cavités, etc.) • convention à passer avec le propriétaire pour conserver les arbres bio désignés • Engagement du propriétaire à les conserver jusqu'à la chute de l'arbre • En cas de destruction volontaire de l'arbre désigné, engagement du propriétaire à en désigner un autre

Plantation de boisement

Objectif opérationnel	**Plantation de boisements**	
Rôle de l'objectif	L'objectif est de créer des habitats favorables sous forme de boisements compensateurs. Les boisements peuvent être plantés à proximité des boisements existants, déjà identifiés comme intéressants pour les populations de Chiroptères. Cette mesure intègre les boisements en milieux alluviaux.	
Opérations	**Plantations**	Les plantations pourraient se faire dans la continuité des boisements existants, boisements alluviaux ou sur les délaissés du remembrement. Si elles sont déconnectées d'un massif forestier existant, elles devront être supérieures à 4ha pour être viables dans le temps, composées d'essences locales et diversifiées. Des bosquets peuvent également être envisagés dans les parcelles agricoles, avec une maîtrise foncière. Des plantations de saules têtards peuvent également être envisagées. Tous ces nouveaux peuplements devront intégrer des préconisations en matière de création d'îlots de senescence sur le long terme et maintien d'arbres « bio ». A noter que ces plantations peuvent être réalisées en lieu et place d'une peupleraie à la condition d'installer des peuplements feuillus dotés d'une gestion conservatoire sur le long terme.

Diversification des lisières forestières

<table>
<tr><td>Objectif opérationnel</td><td colspan="2">Interventions sur les lisières forestières</td></tr>
<tr><td>Rôle de l'objectif</td><td colspan="2">L'objectif est d'augmenter la stratification ou la sinuosité des lisières.</td></tr>
<tr><td>Opérations</td><td>Gestion struc-turée des lisières</td><td>
Les opérations consistent à :
• Réaliser des interventions progressives, par poches, permettant la stratification verticale et horizontale d'une lisière
• Exploitation des arbres isolés ou en groupe le long de la lisière sur 2 à 10 mètres de long et 15 à 30 mètres de profondeur dans le peuplement
• Exploitation des arbres dominants d'ombre
• Favoriser les essences de lumière (chênes, érables), rares ou fruitiers (merisiers, poiriers sauvage)
• Favoriser la strate arbustive notamment les épineux
• Préserver les arbres-gîtes
• Maintenir des arbres dépérissants ou morts sur pied, si les conditions de sécurité le permettent
• Laisser du bois mort au sol (andains, pierriers)
La lisière, un rôle déterminant
Diversité de la végétation, diversité de la structure, étroite imbrication entre :
✓ petites structures ensoleillées,
✓ ourlet herbeux,
✓ ceinture buissonnante (fruticée)
✓ manteau forestier
sont plus importants qu'un aménagement schématique et coûteux.
Rôle de biodiversité : refuge et zone de passage d'une faune nombreuse et variée, corridor écologique, lieu de reproduction (nids), de nourrissage (baies pour oiseaux, fleurs pour papillons…), y compris pour les animaux utiles à l'agriculture et la forêt (fourmis, insectivores, prédateurs de rongeurs, de mollusques)



Source Natur et Landschaft, 1993
</td></tr>
</table>

Création ou restauration de haies et de ripisylve

<table>
<tr><td>Objectif opérationnel</td><td colspan="2">Création ou restauration de ripisylves</td></tr>
<tr><td>Rôle de l'objectif</td><td colspan="2">L'objectif est d'améliorer le terrain de chasse et les corridors écologiques des chauves-souris.

Remarque : il s'agit d'une mesure de compensation au titre de la Trame Verte et Bleue.</td></tr>
<tr><td>Opérations</td><td>Gestion structurée des ripisylves</td><td>Les opérations consistent en :
• Améliorer la continuité des ripisylves et des berges par plantation
• Maintenir des arbres dépérissants ou morts sur pied, si les conditions de sécurité le permettent
• Tailler des arbres en têtard (saule, aulne, frêne…)
• Laisser du bois mort au sol (andains)</td></tr>
<tr><td>Objectif opérationnel</td><td colspan="2">Création ou restauration de haies</td></tr>
<tr><td>Rôle de l'objectif</td><td colspan="2">L'objectif est de recréer des haies afin d'améliorer le terrain de chasse et les corridors écologiques des chauves-souris. La plantation et/ou la restauration des haies fonctionnelles seront autant que possible connectées à un réseau bocager cohérent.

Remarque : il s'agit d'une mesure de compensation bénéficiant à la Trame Verte et Bleue.</td></tr>
<tr><td>Opérations</td><td>Plantation de haies bocagères ou corridors</td><td>La création de haies consiste à planter des arbres et arbustes d'essences variées et adaptées à la station, à différents endroits permettant de créer des continuités écologiques entre les massifs et milieux fréquentés par les espèces.
• La haie sera installée :
o En continuité avec les boisements fréquentés
o En continuité avec les nouvelles plantations de boisements ou bosquets
o En continuité des ripisylves ou des haies existantes déjà existantes
o à l'intérieur d'un chemin enherbé, des espaces prairiaux et ou des cultures pour relier deux espaces fréquentés
• Plantation au minimum d'un plant au ml (varier les hauteurs : 0.50 m, 1 m, 2m etc.) sur 2 ou 3 lignes;
• Préparation du sol avant plantation ;
• Préconisations pour les essences à planter (selon le potentiel édaphique) (la liste ci-dessous n'est pas exhaustive) :
o Strate arborée (futurs têtard pour certaines essences) : chêne, merisier, orme, saule, etc.
o Strate arbustive (taillis) : noisetier, viorne aubier, épine noire, cornouiller, sureau, etc.
o Les essences épineuses devront représenter au moins 20% des espèces plantées/présentes
• Maintien d'une bande enherbée de part et d'autre de la haie ;
• Prévoir l'abandon de bois mort au sol.
• Intervention entre le 1er novembre et le 31 mars.</td></tr>
</table>

Création ou restauration de prairies sèches

Objectif opérationnel	**Création ou restauration de milieux prairiaux**	
Rôle de l'objectif	Ces travaux concernent aussi bien la création/restauration de prairies et pâtures que la conversion de cultures en prairies de fauche mésophiles ou en prairies pâturées mésophiles.	
Opérations	**A partir de praires, pâtures ou cultures**	Cette mesure consiste à recréer des prairies de fauche ou de pâturage extensif. Il est aussi possible, sur les prairies existantes de diversifier la flore, en semant des espèces plus florifères.
	A partir de peupleraie	Cette mesure consiste à recréer des prairies de fauche ou de pâturage extensif en retirant les espèces ligneuses (abattage et dessouchage).

Création ou restauration de frayères

Objectif opérationnel	**Création et restauration de frayères**	
Rôle de l'objectif	L'objectif de la compensation est de mettre en œuvre des outils et des techniques permettant de maintenir, restaurer et gérer les sites de frayères: - En rétablissant une connexion hydraulique fonctionnelle entre les frayères et la rivière en période d'inondation - En reconstituant différents faciès d'écoulement par apports de matériaux de granulométries spécifiques aux espèces ciblées par la mesure de compensation	
Opérations	**Restauration connexion hydraulique**	• restauration et entretien de fossés (curages, désencombrement des embâcles, restauration des arbres têtard de la berge) ; • création et/ou restauration et/ou gestion d'ouvrages hydrauliques ; • développement de conventions de gestion; • maîtrise foncière et gestion environnementale des terrains.
	Reconstitution faciès d'écoulement	• mise en place de banquettes de granulats mobilisables par le cours d'eau s'il n'existe pas de stocks alluviaux à proximité du site de restauration ; • alternance des bancs si le score géodynamique est peu élevé ; Prévoir des pentes assez douces des deux extrémités de la recharge pour rattraper le substrat initial. Il est conseillé un apport granulométrique principal dont le diamètre est compris entre 10 et 100 mm, et éventuellement un apport secondaire comprenant la pose de blocs pouvant atteindre 200mm. Lors de l'exécution de ces opérations, un contact sera pris auprès de l'ONEMA et des Fédérations départementales de pêche qui pourront apporter des conseils appropriés à cette problématique. Cette mesure prend en compte un entretien décennal des frayères créées afin d'assurer leur maintien.

Le tableau suivant résume la correspondance des mesures compensatoires vis-à-vis des cortège d'espèces impactées par le projet :

cortège	Création/restauration de mares	Création ou restauration de milieux prairiaux humides	Création ou restauration de vasières, roselières etc.	création ou restauration de haies	création ou restauration de ripisylves	Mise en place d'ilôts de sénescence	Plantation de boisements	intervention sur les lisières forestières	création ou restauration de milieux prairiaux secs	Restau de fra
amphibiens	■	■	■	■	■					■
insectes		■			■					
mammifères terrestres				■	■	■	■	■		
oiseaux - milieux bocagers		■		■	■		■	■	■	
oiseaux - milieux forestiers				■	■	■	■	■		
oiseaux - milieux humides		■	■	■	■					■
oiseaux - milieux secs				■			■	■	■	
mammifères aquatiques		■	■		■					■
oiseaux - milieux cultivés		■		■	■		■	■	■	
reptiles		■		■	■		■	■	■	■
chiroptères arboricoles				■	■	■	■	■		
poisson										■

2.5.1.3 Bilan des mesures de réduction et des mesures compensatoires

La quantification des mesures proposées pour réduire ou compenser les impacts sur le milieu naturel est synthétisée dans le tableau suivant. Elle se base sur le niveau d'intérêt des milieux évalués par Ecothème en 2014. Les habitats prospectés par Biotope en 2017 ont fait l'objet de la même analyse par extrapolation.

Le parti pris pour le calcul du besoin en mesures compensatoire est d'affecter :

- un ratio de 5 pour 1 pour les impacts sur des milieux de valeur écologique exceptionnelle ;
- un ratio de 4 pour 1 pour les impacts sur des milieux de valeur écologique très élevée ;
- un ratio de 3 pour 1 pour les impacts sur des milieux de valeur écologique élevée ;
- un ratio de 2 pour 1 pour les impacts sur des milieux de valeur écologique assez élevée
- un retion de 1 pour 1 pour les impacts sur des milieux de valeur écologiquemoyenne.

		Excpetion-nelle	Très élevée	Elevée	Assez élevée	Moyenne	Total
Surface impactée	Etude Ecothème 2014	5.4	7	39.2	36.6	62.2	245.4
	Etude Biotope 2017				95		
Ratio de compensation		5	4	3	2	1	
Mesures compensatoires		27	28	117.6	263.2	62.2	498

Tableau 21 : Quantification des mesures de compensation des milieux naturels

Le projet a un impact direct (emprise directe) sur 245 ha d'habitats et habitats potentiels d'espèces de valeur moyenne à exceptionnelle.

Le total du besoin en mesures compensatoires au titre des impacts sur les milieux d'intérêt écologique est évalué à 498 ha.

Une partie de cette surface correspond toutefois à un besoin déjà quantifié au titre des boisements et des zones humides.

Les principes retenus pour la recherche des sites de compensation sont les suivants :

- valorisation des emprises du projet (dépôts et délaisss notamment),
- recherche de sites à proximité des sites impactés dans le respect des contraintes liés aux exploitations agricoles.

Si la proximité avec les sites impactés est importante, le potentiel de restauration écologique et l'intérêt fonctionnel pour le comportement des populations impactées le sont tout autant. Ce critère sera donc également pris en compte.

2.5.1.4 Sites privilégiés pour la recherche de mesures compensatoires

Cinq secteurs ont été proposés par Ecothème en 2014 pour accueillir les mesures compensatoires.

Site 1 « Boucles de Muid » à Choisy-au-Bac et Longueuil-Annel (Oise)

Il s'agit essentiellement d'un cordon fluvial entre la Forêt Domaniale de Laigue et le Mont Ganelon, à urbanisation dense et un fond de vallée marqué par l'agriculture intensive et des plans d'eau issus d'anciennes gravières.

Les principales menaces naturelles identifiées sur ces milieux sont :

- l'urbanisation ;
- la généralisation des plantations de peupliers notamment en remplacement des boisements alluviaux ;
- la rudéralisation des boisements liée à la proximité des cultures intensives ;

Les actions conservatoires sur ce secteur pourraient être les suivantes :

	Superficie éligible identifiée sur le site
La restauration des boisements alluviaux non marécageux en supprimant les peupliers et en privilégiant la régénération naturelle ;	
La création d'îlots de sénescence au niveau des secteurs de boisements les plus anciens ;	60 hectares
Des plantations diversifiées à vocation écologique (avec des essences locales) dans les secteurs de cultures en périphérie immédiate des boisements alluviaux non marécageux existants ;	62 hectares

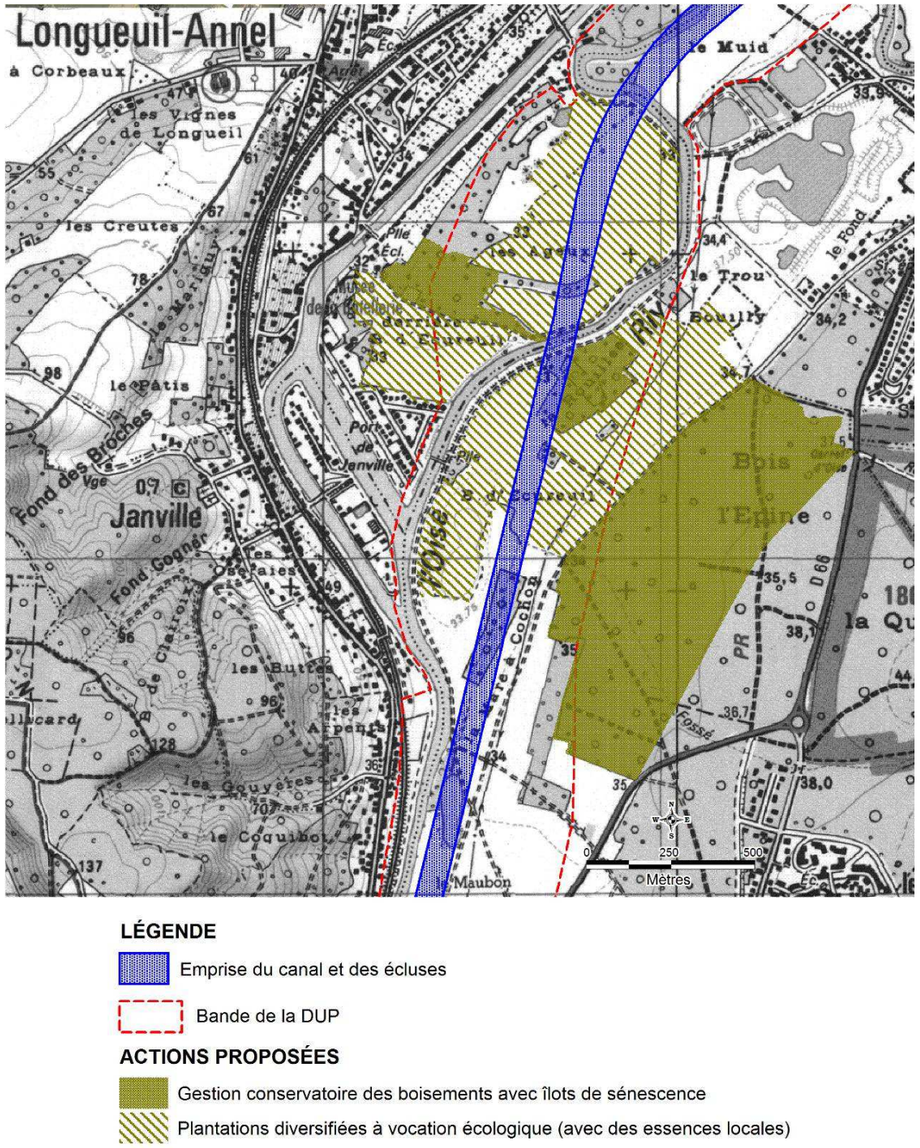


Figure 108 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein des Boucles du Muid (Source : Ecothème)

- **Site 2 « Méandre de Sainte Croix » à Montmacq, Cambronne-lès-Ribecourt, Pimprez, Ribécourt-Dreslincourt, Saint-Léger-aux-Bois et Thourotte (Oise).**

Il s'agit d'un méandre de l'Oise longeant les limites de la Forêt Domaniale de Laigue au nord et à l'ouest avec encore un contexte prairiale bien conservé en bordure de l'Oise au nord de la Forêt Domaniale de Laigue.

Les principales menaces naturelles identifiées sur ces milieux sont :

- l'urbanisation avec notamment l'extension des zones d'activités ;
- les plantations de peupliers ;
- le retournement des prairies à la faveur d'une mise en culture ;
- le passage du canal Seine-Nord Europequi touche les quelques lambeaux de boisements alluviaux non marécageux présents dans ce secteur.

Les actions conservatoires sur ce secteur pourraient être les suivantes :

	Superficie éligible identifiée sur le site
La restauration des boisements alluviaux non marécageux en supprimant les peupliers et en privilégiant la régénération naturelle ;	
La création d'îlots de sénescence au niveau des secteurs de boisements les plus anciens ;	13,8 hectares
Des plantations diversifiées à vocation écologique (avec des essences locales) dans les secteurs de cultures en périphérie immédiate des boisements alluviaux non marécageux existants ;	49,3 hectares
La réhabilitation écologique de prairies pâturées nitrophiles mésophiles à mésohygrophiles existantes en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles autour des noyaux prairiaux fauchés encore présents ;	
La conversion de cultures et de peupleraies en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles ;	17,5 hectares
La restauration de la connexion de l'Oise (annexes hydrauliques).	9,7 hectares

En parallèle Ecothème a identifié les actions complémentaires suivantes :

- la gestion conservatoire en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles rares au sein de ce secteur ;
- la gestion conservatoire en prairies de fauche hygrophiles relictuelles ;

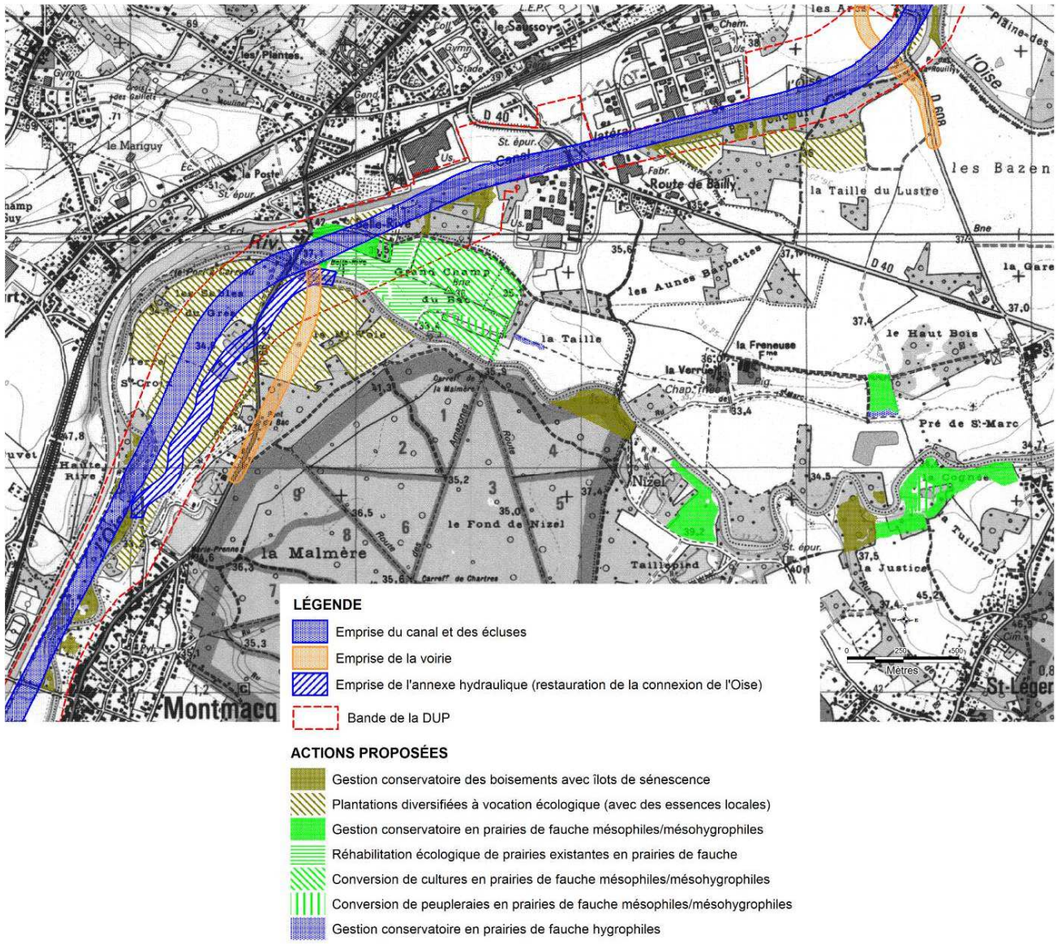


Figure 109 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein des méandres de Sainte-Croix (Source : Ecothème)

Site 3 « Champ d'Ourscamp » à Chiry-Ourscamp et Pimprez (Oise)

Il s'agit d'un secteur de divagation de l'Oise longeant les limites de la Forêt Domaniale d'Ourscamp-Carlepont à l'ouest avec encore un contexte prairiale bien conservé en bordure de l'Oise et des bras-morts de la rivière.

Les principales menaces naturelles identifiées sur ces milieux sont :

- les plantations des prairies de fauche en peuplier ;
- le retournement des prairies à la faveur d'une mise en culture ;
- le pâturage équin intensif ;
- l'extraction de granulats.

Les actions conservatoires sur ce secteur pourraient être les suivantes :

	Superficie éligible identifiée sur le site
La restauration des boisements alluviaux non marécageux en supprimant les peupliers et en privilégiant la régénération naturelle ;	
La création d'îlots de sénescence au niveau des secteurs de boisements les plus anciens ;	5,2 hectares
Des plantations diversifiées à vocation écologique (avec des essences locales) dans les secteurs de cultures en périphérie immédiate des boisements alluviaux non marécageux existants ;	6,7 hectares
La réhabilitation écologique de prairies pâturées nitrophiles mésophiles à mésohygrophiles existantes en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles autour des noyaux prairiaux fauchés encore présents ;	6,4 hectares
La conversion de cultures et de peupleraies en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles ;	39,6 hectares

En parallèle Ecothème a identifié les actions complémentaires suivantes :

- la gestion conservatoire en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles ;
- la gestion conservatoire en prairies de fauche hygrophiles relictuelles.

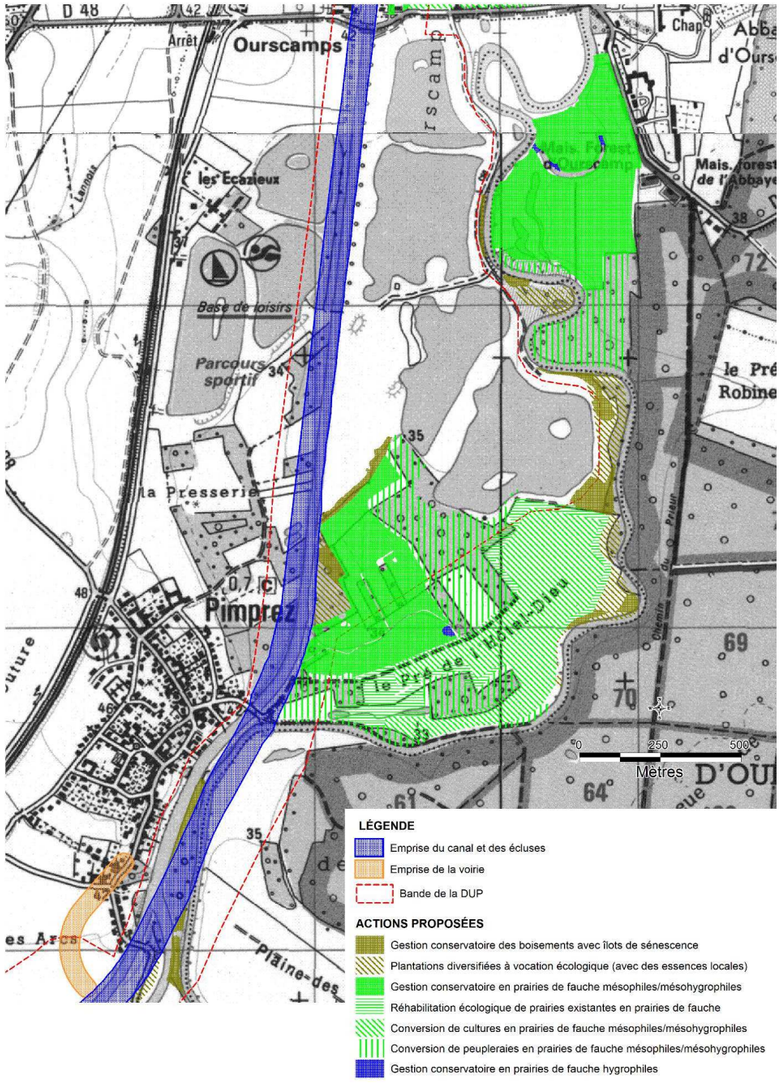


Figure 110 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du Champ d'Ourscamp (Source : Ecothème)

- **Site 4 « Zone humide du Grand Marais - Passel » à Chiry-Ourscamp, Sempigny, Passel et Pont-l'Evêque (Oise)**

Il s'agit d'un secteur de divagation de l'Oise qui s'est rétréci en goulet d'étranglement entre l'urbanisation de Pont-l'Evêque et de Sempigny au nord avant de s'élargir entre les monts du Noyonnais, la voie ferrée Noyon-Compiègne et le canal latéral de l'Oise à l'ouest et la Forêt Domaniale d'Ourscamp-Carlepont à l'est.

Les principales menaces naturelles sur ces milieux sont :

- les plantations des prairies en peuplier ;
- le retournement des prairies à la faveur d'une mise en culture.

Les actions conservatoires sur ce secteur pourraient être les suivantes :

	Superficie éligible identifiée sur le site
La restauration des boisements alluviaux non marécageux en supprimant les peupliers et en privilégiant la régénération naturelle ;	
La création d'îlots de sénescence au niveau des secteurs de boisements les plus anciens ;	26 hectares
Des plantations diversifiées à vocation écologique (avec des essences locales) dans les secteurs de cultures en périphérie immédiate des boisements alluviaux non marécageux existants ;	59 hectares
La réhabilitation écologique de prairies artificielles et de mégaphorbiaies existantes en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles autour des prairies fauchées encore présentes ;	7,2 hectares
La conversion de cultures et de peupleraies en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles ;	62,6 hectares
La réhabilitation écologique de mégaphorbiaies existantes en prairies de fauche hygrophiles.	0,4 hectare

En parallèle Ecothème a identifié les actions complémentaires suivantes :

- la gestion conservatoire en prairies de fauche mésophiles à mésohygrophiles ;
- la gestion conservatoire en prairies de fauche hygrophiles relictuelles ;

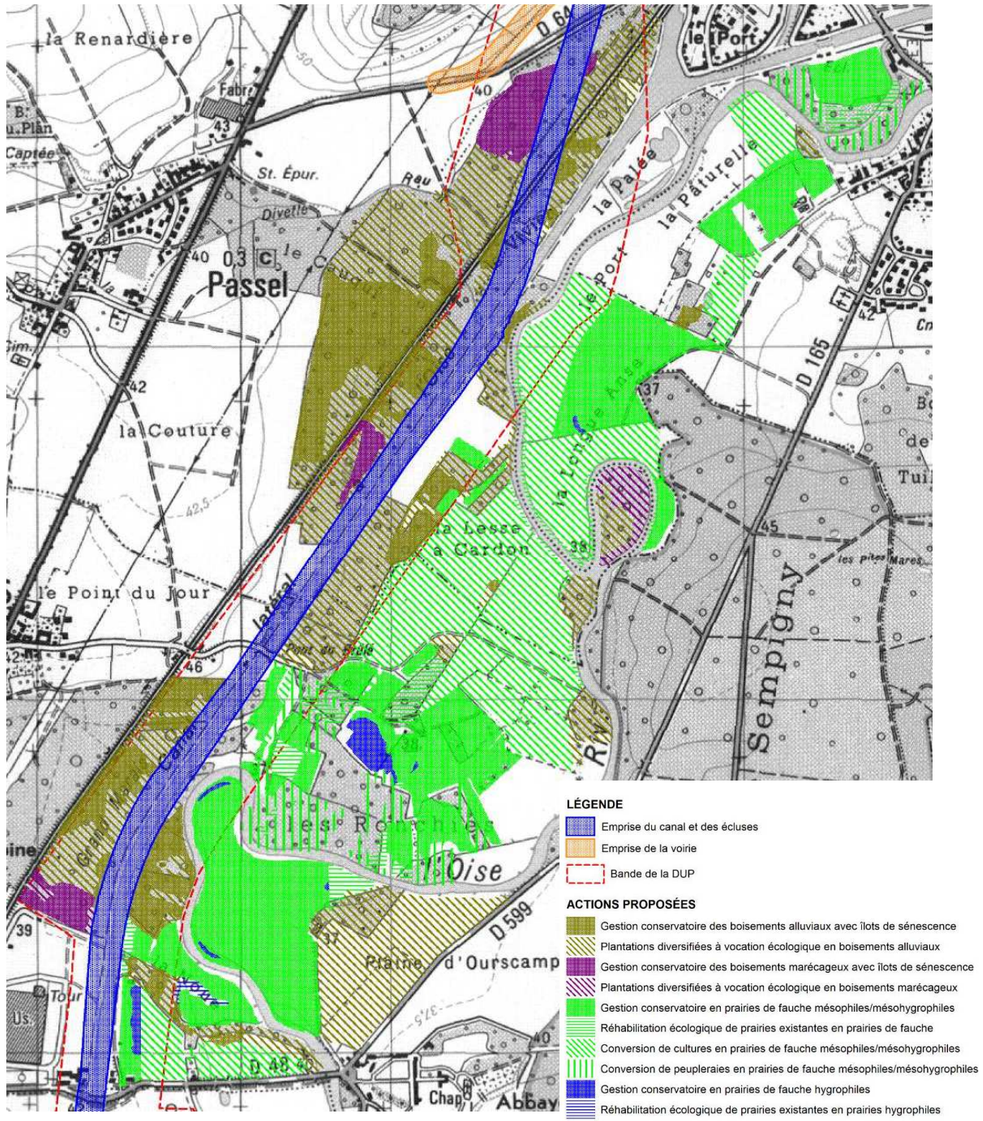


Figure 111 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du Grand Marais -Passel (Source : Ecothème)

Site 5 : vallée la Somme

La boucle du fond de vallée de la rivière Somme est caractérisée par de vastes plans d'eau peu profonds et d'îlots arbustifs ou bien ouverts, dont les marges possèdent encore de beaux boisements essentiellement marécageux, avec néanmoins une fragmentation de ce secteur marquée par le canal de la Somme.

Les principales menaces naturelles sur ces milieux sont :

- l'envasement des étangs ;
- la recolonisation ligneuse, notamment par le Saule cendré, des rares milieux encore ouverts (tremblants et cariçaies).

Les actions conservatoires sur ce secteur pourraient être les suivantes :

	Superficie éligible identifiée sur le site
La création d'îlots de sénescence dans les secteurs de boisements alluviaux non marécageux et marécageux les plus anciens ;	31,1 hectares
La réhabilitation écologique de mosaïques de saulaies cendrées et de tremblants en tremblants ouverts ;	7,8 hectares
La réhabilitation écologique de mosaïques de saulaies cendrées et de cariçaies en cariçaies ouvertes.	0,05 hectares

En parallèle Ecothème a identifié les actions complémentaires suivantes :

- la gestion conservatoire des boisements alluviaux non marécageux et marécageux en privilégiant la régénération naturelle ;
- la gestion conservatoire des tremblants existants ;
- la gestion conservatoire des cariçaies existantes ;

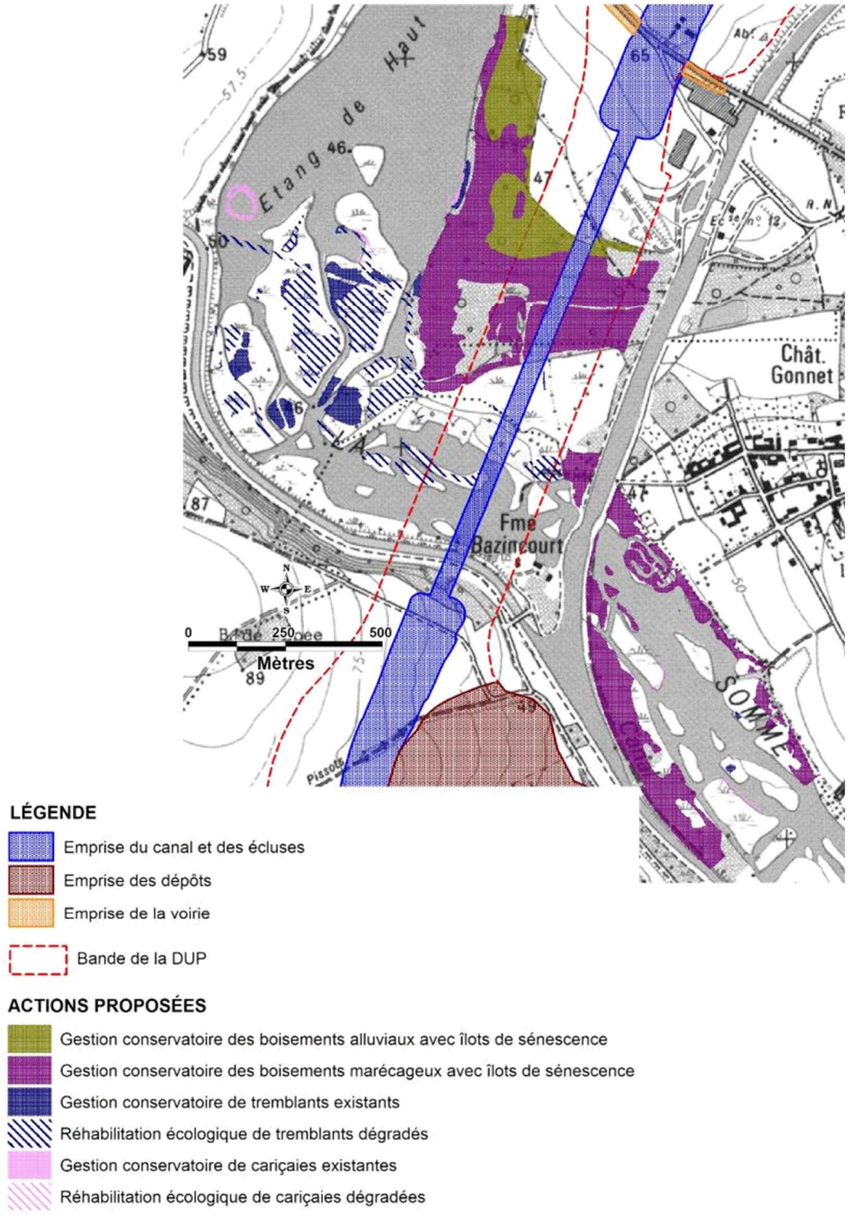


Figure 112 : Carte des possibilités de mesures compensatoires au sein du site 13 « Vallée de la Somme » (Source : Ecothème)

2.5.1.5 Recommandations concernant les plantations et ensemencement

La construction du canal SNE va donner lieu à la création de nouveaux milieux, qu'il va falloir aménager ou non en conséquence. Dans son étude de 2005, Biotope a établi des préconisations permettant de guider les plantations et semenses.

Les espèces proposées en fonction des différents secteurs

Quelque soit la plantation ou le semis réalisé, il est bon de rappeler quelques principes de base. Concernant le choix des espèces, il est impératif de s'assurer de l'origine des plantes. En effet, il existe un risque réel de pollution génétique des populations indigènes, du site à renaturer, par des espèces exogènes (dont l'origine est parfois incertaine). L'apport d'écotypes étrangers peut perturber profondément les populations locales.

Par ailleurs, dans le cas de mélages trop complexes, la tentation peut être grande de faire appele à des variétés horticoles (Bleuet à fleurs doubles, roses ou rouges, Achillée millefeuille monstrueuse…). Il sera préféré des semis de graines récoltées dans le territoire de la zone à restaurer et des plants issus de boutures d'individus locaux ou de jeunes plants originaires de pépinières certifiées.

- Annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques devront faire l'objet d'une attention toute particulière. Ces milieux devront, dans la mesure du possible, être très accueillant pour la faune et la flore. Quatre grands types de milieux herbacés sont envisageables dans ces secteurs.

Cariçaies (formations dominées par des grandes laîches), roselières hautes (formations dominées par de grandes espèces comme le Roseau commun, les Massettes ou encore la Glycérie aquatique), roselières basses (formation dominée par des plantes plus petites, typiques des zones vaseuses, hélophytes) et mégaphorbiaies constituent les habitats potentiels de ces secteurs humides.

Pour les cariçaies, les principales espèces qui peuvent être installées sont : Laîche des rives (*Carex riparia*), Laîche des marais (*Carex acutiformis*), Laîche paniculé (Carex paniculata), Laîche vésiculeuse *(Carex vesicaria*), Prèle des rivières (Equisetum fluviatile).

Pour les roselières : Roseau commun (*Phragmites australis*), Massette à feuilles étroites (*Typha latifolia*), Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*), Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*), Patience aquatique (*Rumex hydrolapathum*).

Pour les roselières basses : Plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*), Baldingère (*Phalaris arundinacea*), Rubanier émergé (*Sparganium emersum*).

Pour les mégaphorbiaies : Salicaire (*Lythrum salicaria*), Reine des prés (Filipendula ulmaria), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*).

Le merlon central, isolant le canal des berges pourra être, ponctuellement, non végétalisé. Des secteurs à substrat nu et isolé des berges sont particulièrement recherchés par des espèces d'oiseaux comme zones de reposoirs ou encore en période de nidification.

- Berges lagunées

Pour ces secteurs, la végétation proposée sera similaire à celle des annexes hydrauliques. Néanmoins, les surfaces moindres de ces berges lagunées ne permettront pas d'avoir de vastes surfaces de roselières ou de cariçaies. Il sera préférable de privilégier les formations basses (à hélophytes) et la végétation des mégaphorbiaies.

- Berges avec enrochements végétalisés

Les berges, en particulier au niveau des secteurs lagunés et des annexes hydrauliques, pourront être boisées (arbres et arbustes). Les milieux fermés contrasteront avec les zones ouvertes herbacées (roselières, cariçaies…) et favoriseront la multiplication de niches écologiques pour la faune.

En pieds de berges, il est conseillé de maintenir une strate arbustive dense. Les espèces qui peuvent y être plantées sont : Saule cendré (*Salix cinerea*), Saule des vanniers *(Salix viminalis*), Sureau noir *(Sambucus nigra*), Saule fragile (*Salix fragilis).*

En haut de berges, quelques arbres peuvent être associés à des arbustes moins hygrophiles : Aulne glutineux (Alnus *glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Noisetier (Corylus avellana), Tremble *(Populus tremula*). Les boisements devront se rapprocher des aulnaies-frênaies riveraines ou des aulnaies marécageuses dans les secteurs les plus humides.

Ensemencement des grands talus et chemins de service

De part et d'autre des berges proprement dites, les talus de déblai constituent des milieux intéressants, proches des pelouses sèches des larris. Ces pelouses nécessitent un entretien se limitant à un fauchage tous les 3 à 5 ans. Les pentes de 6/4 au maximum sont accessibles aux engins de fauche.

- Le mélange et la densité du semis du talus et des bords du chemin de service dépendra à la fois de richesse du sol (teneur en phosphore et azote) et des milieux périphériques (la présence de prairies naturelles ou de friches diversifiées à proximité). L'important étant que le couvert proposé soit adapté à l'environnement local et aux remblais utilisés. Classiquement, les mélanges de graines comprennent 70 à 80% en poids de semences de graminées et au maximum 5 % de Légumineuses. Après le semis, le mélange évoluera naturellement en fonctions des conditions locales.

- Il n'est pas possible de dresser une liste exhaustive des espèces susceptibles d'être semées. Nous en proposons quelques unes, classées par grands groupes :
  - Graminées : Agrostis blanc (*Agrostis stolonifera*), Avoine dorée (*Trisetum flavescens*), Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), Fétuque rouge (*Festuca rubra*),
  - Légumineuse : Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*), Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) ou Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*) pour les terrains plus frais,
  - Autres espèces : Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Achillée millefeuilles (*Achillea millefolium*), Knautie (*Knautia arvensis*), Mauve musquée (*Malva moschata*) ; pour les secteurs plus frais : Lychnis fleur de coucou (*Silene flos-cuculi*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Myosotis des marais (*Myosotis scorpioides*).

- Dans les secteurs calcaires (craie) traversés par le canal, il serait important de conserver des banquettes à substrat nu (refuge, dans le Nord-Pas-de-Calais, de plusieurs plantes des pelouses calcaires).

- L'objectif de ces semis et plantation est avant tout de favoriser l'installation de formations végétales locales. Ces plantations constitueront donc une structure de base, qui sera enrichie par la colonisation naturelle des plantes « sauvages ».

Les forts déblais existant déjà sur certaines portions du Canal du Nord semblent, à ce titre, avoir au fil du temps reconstitué des milieux similaires aux pelouses sèches de côtes calcaires des bords de Somme. L'intérêt écologique de sites, comme la sortie sud du tunnel du Ruyaucourt, reste à étudier précisément mais les inventaires botaniques ont déjà démontré la richesse botanique du déblai sud en bordure du Bois d'Havrincourt (Airele, 2005).

Il faudra cependant veiller à ce que la reconstitution des sols soit conforme aux conditions édaphiques de chacune des associations végétales que l'on souhaitera mettre en place. Les semis devront ainsi être réalisés sur des sols pauvres en éléments nutritifs. En effet, la diversité des espèces d'une prairie diminue avec l'augmentation de la concentration de la fertilité des sols. Pour se faire, on ne procédera à aucun régalage de terre végétale. Des substrats « pauvres » pourront être utilisés.

Aussi, sur un linéaire relativement conséquent, lorsque le canal Seine - Nord Europe traverse le plateau crayeux (c'est-à-dire au Nord d'Ercheu), l'opportunité de profiter des talus pour constituer des milieux favorables à la flore calcicole sera étudiée dans le cadre des ensemencements post-chantier.

Cette création de pseudo pelouses calcicoles peut se faire préférentiellement dans les talus de déblais, mais aussi dans les remblais (ou même les dépôts sur les secteurs à forte pente). Le mode opératoire peut être le suivant.

Pas d'apports de terre végétale en particulier sur les talus des remblais. Sur ces secteurs : Mixer les trois techniques suivantes :

- laisser faire la recolonisation naturelle (30 %) ;
- semer sur les talus (65 %) – technique d'Hydroseeding (gel fixation) - les espèces suivantes à raison de 5 g/m² : Fétuque de Léman (*Festuca lemanii*), Laîche glauque (*Carex flacca*), Avoine dorée (*Trisetum flavescens*), Brome dressé (*Bormus erectus*), Petite pimprenelle (*Pimpinella minor*), Amourette (*Briza media*), etc… ;
- mettre en place des « greffons » sur 5 % de la surface concernée. Cette technique consiste à récupérer de l'horizon humifère dans des pelouses calcaires à proximité et à le transplanter sur les talus. Cette implantation nécessite une étude pour identifier les sites de prélèvements potentiels et un accompagnement par des spécialistes lors de la transplantation.

Outre, la fauche nécessaire au développement de la diversité végétale, on pourra envisager la pâture par endroits sur des secteurs expérimentaux au droit des talus à 1V pour 2H. Mais, ce pâturage pose les problèmes suivants :

- la gestion du troupeau, dans une région peu portée vers l'élevage ovin ;
- les pentes éventuellement trop raides des talus ;
- le suivi qu'il exige ;
- l'érosion occasionnée par le piétinement (le pâturage ne pourra ainsi intervenir que lorsque la végétation couvre intégralement le sol et que l'on aura vérifié sa stabilité) ;
- l'exiguïté des espaces concernés.

2.5.1.6 Principe de fongibilité ou complémentarité positive

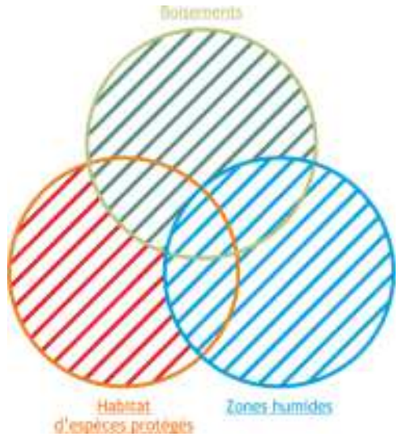
Le besoin en mesures compensatoires identifié à ce stade dans le cadre de la présente étude d'impact se décline de la manière suivante :

- 498 ha pour le volet biodiversité,
- 234 ha pour le volet zones humides,
- à cela s'éjoute la compensation au titre de la procédure défrichement

Toutefois, il est important de prendre en compte la réalité des espaces nécessitant une compensation :

- Une très grande part des zones humides sont des habitats d'espèces protégées,
- Une très grande part des boisements sont des habitats d'espèces protégées,
- Certains milieux ou boisements naturels se trouvent en zone humide

Une démarche de recherche de mutualisation basée sur le **principe de « fongibilité »** ou de **« complémentarité positive » devra donc être mise en place.** Un même espace - une même surface – de mesure compensatoire peut en effet remplir des fonctions écologiques différentes sans que celles-ci en soient minimisées ou dégradées.



Du fait de l'importance des enjeux liés à la biodiversité et de la complexité de cette thématique, il est recommandé d'accorder une place centrale à la mise en place des mesures compensatoires biodiversité. Les besoins en mesures compensatoires zones humides et boisements viendront compléter la stratégie de compensation en étudiant les possibilités de mutualisation.

2.5.2 *Analyse des effets indirects et mesures associées*

2.5.2.1 Effets indirects(hydromorphie des sols, etc.)

L'effet indirect lié à la réalisation du projet porte sur la modification des écoulements superficiels et écoulements de sub-surface. Ces modifications des conditions hydriques des sols, sont susceptibles d'affecter les habitats naturels et stations botaniques dépendant de conditions particulières d'humidité (Cet aspect a été traité dans le § 2.2 sur les zones humides) ou inversement de sécheresse.

2.5.2.2 Gestion des dépendances vertes de l'infrastructure

La réalisation du canal Seine-Nord Europe est susceptible d'entrainer :

- un risque de prolifération d'espèces végétales telles que la Renouée du Japon pouvant perturber les milieux naturels contigus à l'infrastructure : Les zones remaniées, milieux neufs par excellence, constituent des espaces fortement sensibles à l'installation d'espèces envahissantes. Au niveau des remblais et des berges aménagées, il est à craindre que des espèces comme les Renouées (*Reynoutria japonica* et *Reynoutria sachalinensis*), l'Erable négundo (*Acer negundo*), l'Arbre à papillons (*Buddleja davidii*), les Solidages (*Solidago canadensis* et *S. gigantea*), des Asters (*Aster lanceolatus* et *Aster novi-belgii*), s'installent. En milieu aquatique, la diffusion d'espèces envahissantes, notées à proximité du projet, comme les Elodées (*Elodea nuttalii* et *Elodea canadensis*), la Jussie (*Ludwigia grandiflora*) et le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) est aussi un risque réel
- la rudéralisation progressive des abords de l'infrastructure : les bilans LOTI (Loi d'Orientation des Transports Intérieurs – bilan économiques et sociaux) montrent que les abords des infrastructures de transport sont souvent dégradés.

Le plan de lutte contre les espèces envahissantes est présenté dans la pièce 7B de la présente étude d'impact.

Photo 12 : Fleurs et feuilles de Renouée du Japon (Photo : Biotope)

2.6 EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Les impacts du projet CSNE sur les équilibres biologiques sont détaillés dans les chapitres précédents et notamment le chapitre sur les continuités écologiques.

2.7 EFFETS INDUITS

Les impacts induits sont les impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induites par le projet :

- aménagement foncier agricole et forestier lors de la construction de l'infrastructure,
- développement de ZAC à proximité des plateformes portuaires, etc.

Si des projets induits ont des impacts non négligeables, leur évaluation ne peut-être que qualitative à ce stade.

Par ailleurs deux difficultés apparaissent classiquement pour une approche cohérente des enjeux environnementaux de ces projets :

- les institutions qui sont impliquées dans cette procédure : VNF n'est pas maître d'ouvrages des procédures d'aménagement foncier. Ils ne font que les financer. Ces procédures sont menées sous la maîtrise d'ouvrage des Conseil généraux ;
- le calendrier du projet d'infrastructure et celui de la procédure d'aménagement foncier : la procédure d'aménagement foncier, associée à l'enquête parcellaire où le tracé et les emprises sont définitifs afin de préciser les parcelles touchées. Or cela intervient généralement juste avant les travaux.

Néanmoins, il est aujourd'hui possible au Maître d'Ouvrage de proposer des recommandations et préconisations afin d'éviter autant que possible que l'aménagement foncier ne vienne augmenter les impacts du projet ou réduire l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction, ou de compensation. Ces effets font maintenant l'objet d'un chapitre spécifique de l'étude d'impact, pour les projets d'infrastructure de transport (cf. pièce 7 E du présent dossier).

Comme indiqué dans le chapitre 3 de la pièce 7 E « EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT », afin de réduire l'impact du canal Seine-Nord Europe sur son environnement, les aménagements fonciers pilotés par les Conseils Généraux devront tenir compte des enjeux écologiques identifiés par VNF et des aménagements prévus dans le cadre de la démarche Eviter-Réduire-Compenser. A cet effet, la SCSNE mettra l'ensemble des études environnementales à la disposition des Conseils Généraux pour réaliser au mieux les réaménagements fonciers.

Les aménagements fonciers devront en particulier respecter une certaine cohérence avec les aménagements écologiques (passages grande faune, sorties d'eau, plantations, etc…), de manière à ne pas nuire à leur fonctionnalité.

2.8 SYNTHESE DES IMPACTS PERMANENTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

SYNTHESE DES PRINCIPAUX IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL			
Sous-thématique	**Impacts**	**Type de mesure E : évitement R : réduction C : compensation**	**Mesures**
Analyse générale et réglementaire	6 sites Natura 2000 concernés par le projet dont 2 traversés : ZPS « Moyenne vallée de l'Oise » et -ZPS «Etangs et marais de la Somme »	R/C	Définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation dans le cadre des études d'incidences Natura 2000
	Traversée de 6 ZNIEFF de type 1 (dont principalement le « cours de la Mève » et 3 ZNIEFF de type 2	R/C	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation identifiées dans le cadre de l'analyse des impacts sur les espèces faunistiques et floristiques de la présente étude d'impact
	Traversée de 3 Espaces Naturels Sensibles (Vallée alluviale de l'Oise, cours de la Mève et vallée de la Somme)	R/C	Concertation avec les Conseils départementaux
	Impacts portant principalement sur 4 sites de valeur écologique exceptionnelle (Boucles du Muid, Champ d'Ourscamp, Zone humide du Grand Marais – Passel, Vallée de la Somme) et 2 sites de valeur écologique élevée ou très élevée (Méandre de Sainte Croix, Vallée de la Louette)	R/C	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation identifiées dans le cadre de l'analyse des impacts sur les continuités et sur les espèces faunistiques et floristiques approche par habitats) de la présente étude d'impact
Zones humides	205 ha d'impact direct Impact indirect essentiellement sur le bief 1 (à l'aval de l'écluse de Montmacq) - intensité à définir ultérieurement	E	Limitations d'emprise
		R	Aménagement de berges lagunées sur 25 km Aménagement d'annexes hydrauliques sur 17 ha
		C	Restauration ou création d'environ 234 ha de zones humides
Boisements	Emprise sur des boisements au sens du code forestier : 230 ha	E	Limitations d'emprise et travail sur les lisières
		C	Mesures compensatoires Replantation à 4/1 des boisements à enjeu sylvicole Mesures complémentaires d'amélioration sylvicole de boisements existants
Continuités écologiques	Passage le long d'un cœur de biodiversité (Bois d'Havrincourt)	E	La reprise du Canal du Nord permet d'éviter une double coupure du territoire, notamment au niveau du bois d'Havrincourt et du bois des Sapins
	Traversée de 3 réservoirs de biodiversité identifiés dans les SRCE dont 2 dans la vallée de l'Oise (Méandres de Sainte Croix et Champ d'Ourscamp) Traversée de 7 corridors identifiés dans les SRCE, dont celui de la vallée de la Somme maintenu grâce au Pont canal. La vallée de l'Oise, le canal latéral à l'Oise et l'ensemble du canal du Nord étant identifiés comme des corridors dans les SRCE, leur réaménagement partiel se fera avec l'objectif du maintien des déplacements faunistiques longitudinaux.Reprise de la vallée de la Tortille, corridor du SRCE	R	Réalisation d'un Passage Grande Faune en passage supérieur entre Hermies et Ruyaulcourt : ouvrage d'environ 75m de long, et 12m de large avec aménagements des accès et des abords (modelés, plantations, écrans bois, ondains) Mise en plage de deux plages de remontées à Montmacq entre les PK 9+300 et 9+600 et à Chiry-Ourscamps au PK 17+150 étude de faisabilité d'un second Passage grande faune
		R	Traversée de la vallée de la Somme en Pont-canal sur 1300 m
		R	Aménagéments (banquette faune + aménagement du lit mineur + restauration de la continuité piscicole) en faveur de la transparence faunistique dans les principaux ouvrages hydrauliques (aqueducs) : le petit Ingon à Quiquery ; la Fontaine des Billes à Saint Christ-Briost ; la Tortille entre Moislains et Allaines.
		R	39 paires de sorties d'eau aménagées pour la faune dans les secteurs de plus grande connectivité écologiques

SYNTHESE DES PRINCIPAUX IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL			
Sous-thématique	**Impacts**	**Type de mesure E : évitement R : réduction C : compensation**	**Mesures**
Habitats, espèces floristiques et espèces faunistiques	Emprise sur 245 ha d'habitats et habitats potentiels d'espèces de valeur moyenne à exceptionnelle	E	Limitations d'emprise
		R	Défrichement dans les périodes de moindre sensibilité pour la faune Prospections spécifiques des vieux arbres avant abattage Aménagement de friches prairiales, aménagement de sections de talus maigre sur les déblais du CSNE ou création de prairies le long de la Tortille
		C	498 ha de mesures compensatoires

3 IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET LE CADRE DE VIE

Un grand projet d'infrastructures de transport terrestre entraîne dans les domaines de l'organisation de l'espace, de l'urbanisme et du cadre de vie, de multiples incidences qui se répercutent sur des territoires débordant la zone d'étude du projet.

Dans le domaine de l'environnement humain autant que dans celui de l'environnement physique et naturel deux types d'effets sont à distinguer :

- les effets directs du projet : ils regroupent toutes les conséquences liées à la substitution d'espaces nécessaires à la réalisation du projet et de ses annexes. Ils sont limités à l'emprise foncière et concernent deux grandes catégories d'effets ;
    - le changement d'affectation de l'utilisation du sol sur l'emprise du projet et de ses annexes, assorti d'une acquisition à l'amiable ou par expropriation de biens immobiliers bâtis ou non bâtis. Les formes d'utilisation du sol concernées sont les terres agricoles, les forêts, les zones naturelles sèches ou humides ainsi que toutes les formes anthropiques d'utilisation du sol (urbanisation, équipements, infrastructures, réseaux divers) ;
    - les effets de coupures provoquées par la mise en place d'une structure linéaire à l'intérieur d'un espace organisé.

- les effets induits ou indirects du projet : ils sont constitués par les conséquences de la réalisation de l'infrastructure qui apparaissent en dehors des emprises foncières. Ils résultent de la présence d'un nouvel élément structurant qui provoque une modification des comportements, des distances, de la valeur économique de l'immobilier et globalement des choix d'aménagement au niveau local.

3.1 AGRICULTURE

3.1.1 *Effets sur l'agriculture*

3.1.1.1 Effets directs

La majeure partie des emprises du projet occupe des terres agricoles. Les différents types d'impacts qui concernent l'agriculture se retrouvent dans toute l'aire d'étude.

- les effets de substitution (prélèvement de terres agricoles exploitées) dus à l'emprise foncière du projet,
- les effets de coupure qui entraînent une déstructuration des exploitations, une modification des itinéraires techniques (allongement des parcours) et une coupure des réseaux de drainage.

Ces effets peuvent avoir des incidences économiques ou techniques pour les exploitations touchées.

Les impacts économiques sur l'agriculture peuvent concerner les aspects suivants :

- la perte de surfaces cultivées induisant un blocage de la situation donc des investissements,
- la précarité foncière qui est une source d'incertitude et de blocage des investissements,
- l'augmentation du prix du foncier,
- la perte de revenu,
- la diminution des productions à destination de l'industrie agro-alimentaire (compte tenu des préconisations des contrats de culture ou des arrêtés d'autorisation d'exploiter).

Les impacts techniques peuvent concerner les aspects suivants :

- l'emprise sur des bâtiments d'exploitation ou d'habitation,
- la réduction de la superficie des terres agricoles,
- le morcellement des espaces agricoles,
- l'allongement des déplacements entre le siège et les terres exploitées,
- l'augmentation du temps de déplacement,
- la circulation difficile sur les routes et les chemins ruraux,
- les coupures des réseaux de drainage et d'irrigation,
- l'emprise sur des équipements ou des captages.

Ces différents types d'effets potentiels sont renforcés pour les secteurs où l'activité agricole possède une valeur particulière : cultures spécialisées, présence d'équipements d'amélioration de la productivité, secteurs bénéficiant de contrats particuliers, communes récemment remembrées.

Photo 13 : Cultures céréalières

L'impact foncier : prélèvement de terres et déstructuration du parcellaire

Les principaux effets de la réalisation du canal sont représentés par les emprises sur les terrains agricoles et par la déstructuration locale du parcellaire. Ces impacts trouvent une réponse commune dans le cadre des procédures d'Aménagement foncier agricole et forestier.

- Emprise du projet sur des terres agricoles

La réduction des superficies dédiées à l'agriculture correspond à l'emprise du projet mais aussi aux délaissés c'est-à-dire aux terres rendues inaccessibles, difficilement cultivables ou peu rentables du fait de leurs tailles trop réduites ou de leur enclavement. Ces prélèvements de terres entraînent une diminution de la superficie exploitable (SAU : Surface Agricole Utile) et perturbent le marché foncier.

Pour une exploitation, l'impact est d'autant plus fort que la surface exploitée est faible. En cas de prélèvement très important sur une seule et même exploitation, le seuil de rentabilité et de viabilité de l'exploitation, déterminé par la Surface Minimum d'Installation (S.M.I.), peut être remis en cause.

Les prélèvements de terrains agricoles n'ont pas les mêmes impacts suivant les secteurs. Les plus nettement affectés sont :

- secteurs géographiques ayant fait l'objet d'investissements à long terme comme l'amélioration de la productivité (irrigation, drainage…),
- parcelles les plus proches du siège,
- parcelles les plus grandes, dont l'exploitation est la plus rationnelle et donc plus rentable,
- les parcelles sous contrat liés aux productions industrielles (endives, betteraves, pommes de terre, légumes, blé améliorants…), souvent liées à un parcellaire de grande taille et de configuration régulière pour justifier le déplacement du matériel de récolte),
- terres de meilleure valeur agronomique.

L'emprise du projet correspond :

- aux entrées en terre de l'ouvrage linéaire,
- aux dépôts définitifs des matériaux excédentaires,
- au bassin réservoir de Louette,
- et enfin aux ouvrages annexes tels que les dispositifs d'assainissement-drainage, les écluses avec leurs bassins d'épargne et voiries d'accès et les rampes des rétablissements de voiries.

Au stade actuel des études, l'emprise globale du projet et de ses ouvrages annexes est estimée à environ 2 871 ha. Cette surface est susceptible de varier de façon limitée en fonction de l'évolution du projet jusqu'au moment des travaux. Elle correspond pour 85 % à des terres agricoles. L'emprise porte aussi sur d'autres formes d'usage du sol telles que les voiries, des secteurs urbanisés et des boisements.

- Emprise sur le bâti agricole

Certains bâtiments d'exploitation, ou le siège des exploitations, sont susceptibles de se trouver dans les emprises techniques du projet. Suivant la nature du bâtiment, l'impact sur le fonctionnement de l'exploitation sera plus ou moins fort. On peut distinguer les conséquences sur :

- les sièges d'exploitation : l'impact du projet sur ces bâtiments peut avoir des conséquences fortes sur la totalité de l'exploitation. Ceci concerne les sièges localisés à proximité des terres, ce qui est une situation peu fréquente dans la zone d'étude,
- les bâtiments d'exploitation : il s'agit de bâtiments ayant une valeur ajoutée forte de par leur rôle ou l'investissement dont ils ont fait l'objet (stabulation, bergeries…). L'impact du projet sur ce type de bâtiment peut avoir des conséquences économiques et des conséquences sur le fonctionnement de l'exploitation,
- les annexes : ce terme regroupe des bâtiments à faible enjeu tels que les hangars, les garages et les abris de stockage. Leur disparition ne remet pas en cause le fonctionnement de l'exploitation agricole.

Le projet dans sa configuration actuelle ne nécessite pas de destruction de bâtiment agricole mais un hangar à Marquion se trouve sous les emprises de la plate forme différée. L'ensemble du bâti sous emprise à l'exception de ce hangar agricole est traité dans la partie sur les impacts directs sur l'occupation du sol et le bati au chapitre 3.4.1.1 ci après.

- Déstructuration du parcellaire

La traversée de territoires agricoles par le projet peut induire des perturbations dans l'exploitation des territoires agricoles proches. Plusieurs effets sont susceptibles d'intervenir :

- désorganisation des exploitations : le siège d'exploitation peut être isolé d'une partie des terres. Cet impact peut se traduire par une coupure des cheminements, des allongements de parcours pour l'accès aux parcelles, silos et coopératives… des déplacements plus fréquents, des difficultés d'accès aux parcelles, une modification des pratiques culturales…
- effets de coupure des cheminements entre plusieurs exploitations (ce thème est traité dans une partie spécifique ci-après),
- morcellement des parcelles : des parcelles peuvent être morcelées (création de petites parcelles) ou rendues peu accessibles, des délaissés peuvent être créés. Ces terrains deviennent alors difficilement exploitables.

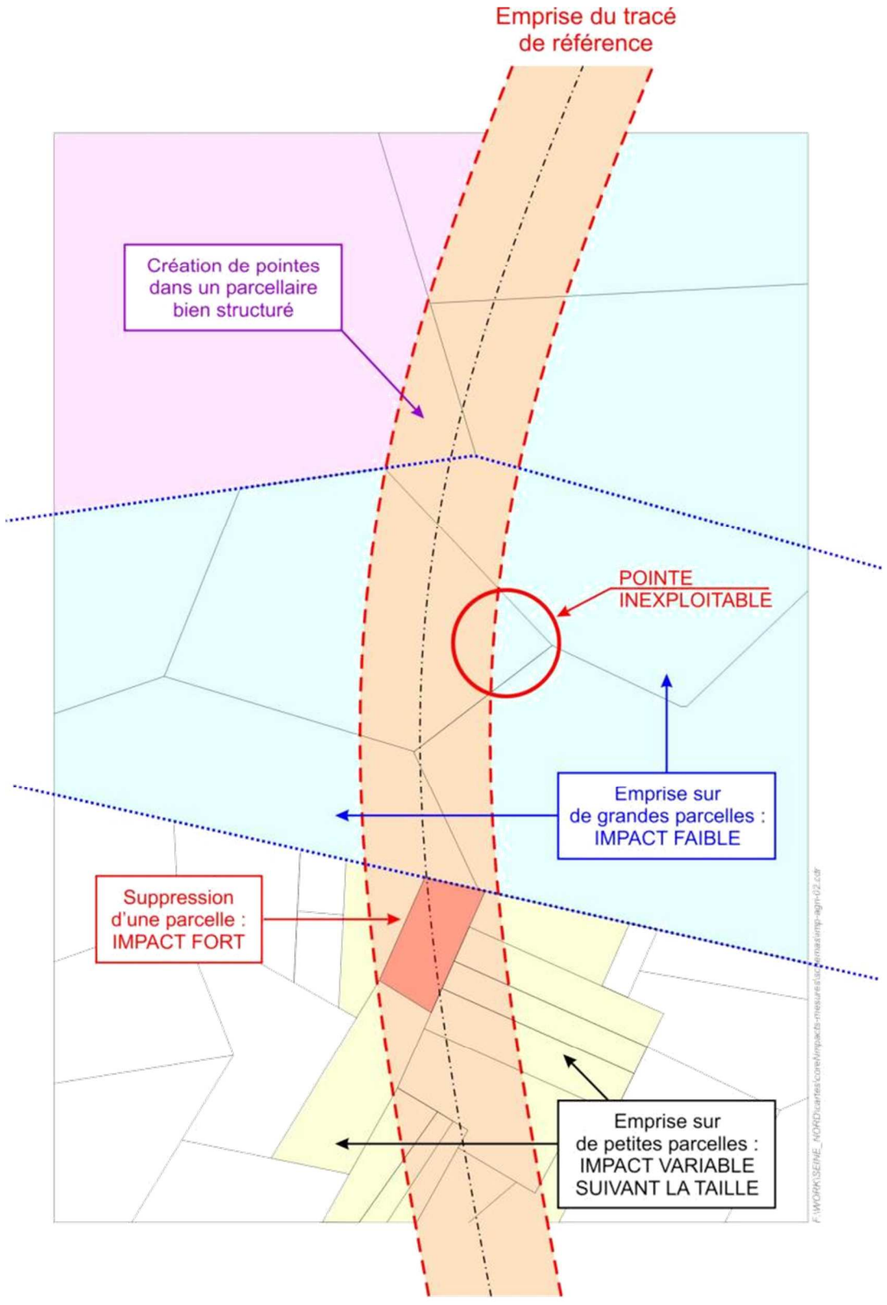


Figure 113 : Schéma de principe de la déstructuration d'un parcellaire agricole (source : setec)

L'effet de coupure des exploitations est d'autant plus fort que les cultures concernées demandent des soins ou des interventions fréquentes. Il dépend également de la configuration du parcellaire. L'effet de coupure est généralement plus fort lorsque les terres ont fait l'objet d'aménagement foncier agricole et forestier récent.

L'effet de coupure a des conséquences de déstructuration différentes sur les unités d'exploitation selon les secteurs considérés et la nature des cultures.

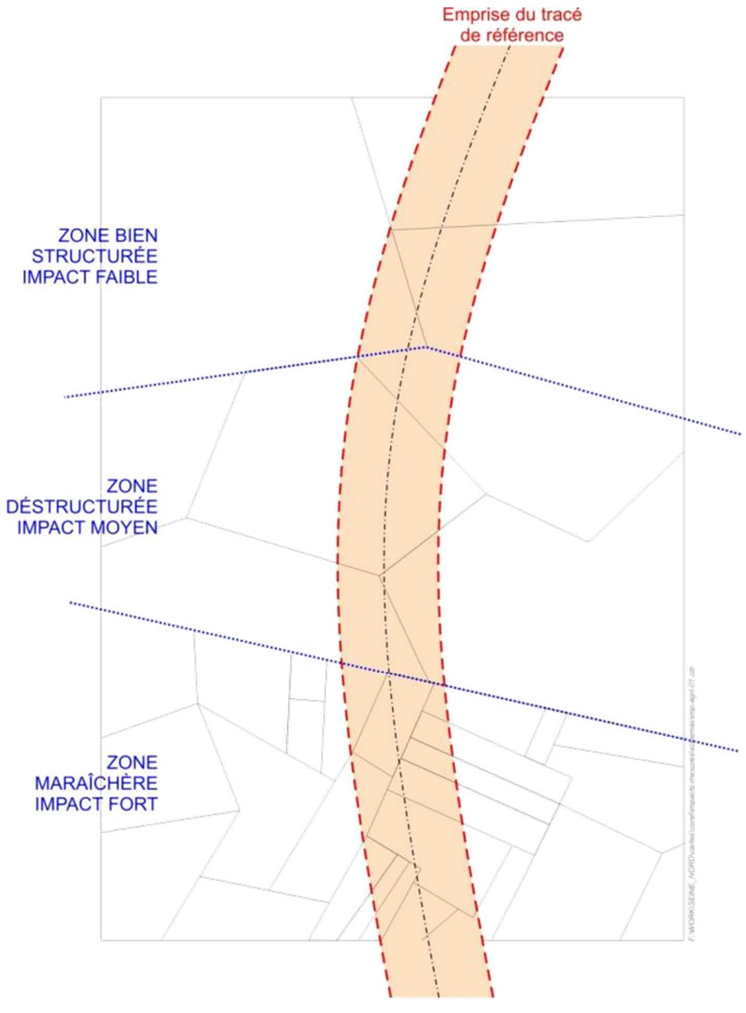


Figure 114 : Schéma de principe des impacts agricoles de la mise en place d'une infrastructure (source : setec)

- Effets sur les réseaux (drainage et irrigation) et voiries

Tout projet d'infrastructure linéaire a une influence sur les éléments structurants de l'agriculture : axes de communication, réseau de drainage et d'irrigation, etc…

Les voiries constituent un réseau permettant d'une part l'accès aux parcelles et d'autre part l'enlèvement des récoltes.

On entend par réseau hydraulique agricole, l'ensemble du système de drainage et d'irrigation. Ce système est naturellement très lié au parcellaire et aux voiries, c'est pourquoi sa dégradation, puis sa restauration sont entièrement liés à la déstructuration puis à la restructuration du parcellaire, réalisé dans le cadre de l'aménagement foncier.

- Réseau d'irrigation, de drainage parcelles irriguées et captages

Des structures d'irrigation et de drainage sont fréquemment recoupées par les projets d'infrastructure de transport ce qui conduit à leur interruption temporaire ou permanente suivant le degré d'atteinte au parcellaire.

Des équipements lourds de type pivot d'irrigation peuvent également être touchés. Le passage d'un projet à travers un périmètre irrigué par pivot peut neutraliser une partie de ce périmètre, autant par effet d'emprise que par gêne à distance (révolution complète impossible). Cet impact est accru si l'axe du pivot est lui-même dans l'emprise : le pivot doit être démonté. Le coût du déplacement est élevé.

3.1.1.2 Les captages agricoles impactés directement par le projet sont traités dans la partie 1.1.1.1

Le projet a une incidence sur les réseaux de drainage et d'irrigation. Les réseaux de drainage sont impactés sur les communes de Beaulieu-les-fontaines, Campagne, Moislains et Sermaize. Les réseaux d'irrigation sont concernés quant à eux sur les communes de : Barleux, Biaches, Epenancourt, Ercheu, Graincourt-les-havrincourt, Languevoisin-quiquery, Licourt, Mesnil-saint-nicaise, Moeuvres, Moislains, Morchain, Moyencourt, Nesle, Oisy-le-verger, Pargny, Péronne, Rouy-le-grand, et Sauchy-lestrée.

Environ 570 ha de parcelles irriguées vont également se retrouver sous les emprises du projet. Cet impact, qui concerne un peu moins de 100 parcelles irriguées, est notamment relevé sur les communes suivantes : Barleux, Beaulieu-les-fontaines, Béthencourt-sur-Somme, Biaches, Bourlon, Breuil, Catigny, Cizancourt, Cléry-sur-somme, Epenancourt, Ercheu, Eterpigny, Etricourt-manancourt, Fretoy-le-Château, Graincourt-les-Havrincourt, Hermies, Languevoisin-Quiquery, Libermont, Licourt, Marquion, Mesnil-Saint-Nicaise, Moislains, Morchain, Morchain, Moyencourt, Nesle, Oisy-le-verger, Pargny, Péronne, Rouy-le-Grand, Rouy-le-Petit, Sains-lès-

Marquion, Saint-Christ-Briost, Sauchy-Lestrée, Sermaize, Villers-carbonnel, Ytres, Sauchy-lestree, Marquion, Eterpigny.

- Voiries

Les voiries sont fréquemment utilisées pour la réalisation des nombreuses interventions nécessitées pour la conduite des cultures légumières et de pommes de terre. Elles sont également très sollicitées lors des récoltes et de l'acheminement de celles-ci vers les centres de transformation.

Les voies de communication empruntées par les agriculteurs vont coupées par le tracé du canal. Compte tenu de l'ampleur du projet et du caractère rural du territoire le nombre de cheminements recoupé est très important. Le tableau ci-dessous reprend le type de cheminement impacté par le projet :

Commune	Cheminement impacté
ALLAINES	CE empierré, CE en terre, CR en terre, VC empierrée, CR goudronné, VC goudronnée, RN ou RD goudronnée
AUBENCHEUL-AU-BAC	RN ou RD goudronnée
BARLEUX	CR goudronné, CR en terre, RN ou RD goudronnée
BEAULIEU-LES-FONTAINES	Voie en terre, Voie goudronnée
BEAURAINS-LES-NOYON	Voie empierrée, Voie goudronnée
BERTINCOURT	VC goudronnée, RN ou RD goudronnée
BIACHES	CR empierré, CR en terre, Halage empierré, RN ou RD goudronnée, VC empierrée, VC en terre, VC goudronnée
BOUCHAVESNES-BERGEN	CR en terre
BOURLON	RN ou RD goudronnée, VC en terre, VC goudronnée, CE empierré, CE goudronné
CAMBRONNE-LES-RIBECOURT	Voie empierrée, Voie goudronnée
CAMPAGNE	Voie empierrée, Voie en terre, Voie goudronnée
CATIGNY	Voie empierrée, Voie goudronnée
CHIRY-OURSCAMP	Voie goudronnée
CHOISY-AU-BAC	Voie en terre, Voie empierrée, Voie goudronnée
CIZANCOURT	CR empierré, RN ou RD goudronnée, VC goudronnée, CR goudronné, VC empierrée
CLAIROIX	Voie goudronnée
CLERY-SUR-SOMME	CE empierré, RN ou RD goudronnée, VC empierrée
ECUVILLY	Voie en terre, Voie goudronnée
EPENANCOURT	CR en terre, VC goudronnée, CE en terre, RN ou RD goudronnée
ERCHEU	Voie goudronnée
ETERPIGNY	CR goudronné, RN ou RD goudronnée, VC goudronnée
ETRICOURT-MANANCOURT	CE empierré, CR empierré, CR en terre, CR goudronné, VC goudronnée, RN ou RD goudronnée, VC empierrée
FRETOY-LE-CHATEAU	Voie goudronnée
GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT	Voie empierrée, RN ou RD goudronnée, Voie en terre, Voie goudronnée
HAVRINCOURT	CE goudronné, CR empierré, CR en terre, CR goudronné, Halage en terre, Halage goudronné, RN ou RD goudronnée, VC empierrée
HERMIES	CR empierré, CE empierré, CR en terre, CR goudronné, Halage en terre, Halage goudronné, RN ou RD goudronnée, CE en terre, CE goudronné, VC goudronnée
LE PLESSIS-BRION	Voie en terre
LIBERMONT	Voie empierrée, Voie en terre
LICOURT	CE empierré, VC empierrée, CR goudronné, RN ou RD goudronnée
LONGUEIL-ANNEL	Voie en terre
MARQUION	CR en terre, Voie empierrée, Voie goudronnée, Voie en terre, RN ou RD goudronnée, CR en terre, VC goudronnée
MOEUVRES	CE empierré, VC en terre, VC goudronnée
MOISLAINS	RN ou RD goudronnée, CE goudronné, VC goudronnée, CE en terre, CR empierré, CR en terre, VC empierrée, CE empierré, RN ou RD goudronnée
MONTMACQ	Voie en terre, Voie goudronnée
NOYON	Voie en terre, Voie goudronnée
OISY-LE-VERGER	CE empierré, CR empierré, CR en terre, RN ou RD goudronnée, VC empierrée, VC goudronnée
PASSEL	Voie goudronnée
PERONNE	RN ou RD goudronnée
PIMPREZ	Voie goudronnée, Voie en terre
PONT-L'EVEQUE	Voie en terre, Voie goudronnée
PORQUERICOURT	Voie goudronnée
RIBECOURT-DRESLINCOURT	Voie empierrée, Voie goudronnée
RUYAULCOURT	CR empierré, CR en terre, RN ou RD goudronnée, VC empierrée, VC goudronnée
SAINS-LES-MARQUION	CE en terre, CE goudronné, RN ou RD goudronnée
SAINT-CHRIST-BRIOST	CE en terre, CR empierré, CR en terre, CR goudronné, RN ou RD goudronnée
SAUCHY-LESTREE	Voie empierrée, Voie en terre, Voie goudronnée, RN ou RD goudronnée, Voie pavée
SERMAIZE	Voie empierrée, Voie en terre, Voie goudronnée
THOUROTTE	Voie en terre, Voie goudronnée
VAUCHELLES	Voie en terre, Voie goudronnée
VILLERS-CARBONNEL	CR goudronné, RN ou RD goudronnée
YTRES	CE empierré, CR empierré, CR goudronné, RN ou RD goudronnée, VC empierrée

Tableau 22 : Cheminements agricoles impactés par commune

Effets sur les exploitations d'agriculture biologique

Le projet CSNE ne crée pas d'impact sur les exploitations d'agriculture biologique. L'exploitation la plus proche du projet se situe à Havrincourt à environ 900 mètres à l'est du projet.

Effets sur les aires d'IGP (Indication Géographique Protégée)

Les IGP « Volaille de Champagne », « Volaille de Normandie », « Cidre de Normandie », « Lingot du Nord », « Pommes de terre de merville » et « Porcs de Normandie » qui concernent les départements traversés par le projet ne sont pas impactée par celui-ci.

L'IGP « Ail fumé d'Arleux » exige une rotation des cultures très contraignante, compte-tenu des risques liés à la contamination du sol par les nématodes, et a donc besoin d'une forte disponibilité de terres agricoles de qualité. Le projet ne devrait pas impacter sensiblement la production de cette IGP.

3.1.1.3 Effets indirects

Les impacts indirects sur l'agriculture sont essentiellement liés à la modification des caractéristiques locales du site (modifications hydrauliques, pédologies et microclimat) ainsi qu'aux perturbations liées au développement et au financement des exploitations.

Blocage du développement des exploitations agricoles

La consommation d'espace a pour effet indirect de freiner le développement des exploitations à cause de l'augmentation de la pression foncière. Cet effet de substitution, même s'il est réduit par la constitution d'une réserve foncière et par l'aménagement foncier, contribue, durant la dizaine d'année qui suit la mise en service, à augmenter la rareté des terres et la pression foncière dans les environs du projet. Ainsi, les perspectives de développement, notamment par agrandissement de la taille de l'exploitation, ou par l'installation d'un successeur, se trouvent perturbées.

Perturbations des plans d'amortissement

Sur l'aire d'étude une grande part des exploitations est fragilisée par un niveau d'endettement élevé, en lien le plus souvent avec des investissements récents réalisés dans le but de développer ou de confirmer leurs activités. Cette situation concerne en premier lieu les jeunes agriculteurs récemment installés mais pas seulement. Les raisons de l'endettement proviennent des besoins pour la création, l'agrandissement ou la mise en conformité de bâtiments, de reprises de terres et d'achats de gros matériels, notamment l'équipement spécifique à la culture des légumes. Les investissements d'exploitation sont dimensionnés en tenant compte des capacités existantes de production et dont l'intégralité est nécessaire pour garantir l'amortissement.

Les exploitations qui se trouvent dans cette situation ont besoin de fonctionner « à plein régime » dans les années qui viennent afin de rembourser leurs emprunts dans les meilleures conditions et retrouver une assise financière stable.

Pour ces exploitations la perte d'une partie des surfaces de production risque de réduire leur capacité à rembourser les emprunts et accroître le risque financier. Par ailleurs, l'ensemble des effets du passage d'une infrastructure peut induire, au niveau d'une exploitation, une perte de revenu plus ou moins importante provenant d'une augmentation des frais d'exploitation due à l'effet de coupure (difficultés de déplacement…) au moins durant la phase travaux.

Les impacts hydrauliques

La réalisation d'une infrastructure linéaire peut favoriser l'apparition de problèmes hydrauliques gênant l'exploitation agricole. Ces problèmes correspondent :

- à l'apparition d'écoulements superficiels non contrôlés pouvant entraîner une reprise d'érosion ;
- à l'apparition de « mouilles » (zones hydromorphes) en amont des secteurs en remblais de l'infrastructure en cas d'absence ou d'insuffisance de drainage ;
- aux modifications hydriques au droit des profonds déblais : assèchement excessif des terres agricoles avec pertes de rendement et dépérissement des plantes ;
- à l'augmentation de la durée d'inondation des terres agricoles causée par des ouvrages hydrauliques sous dimensionnés ;
- au risque de modification des écoulements préférentiels des eaux superficielles et souterraines entrainant un risque d'inondation des parcelles agricoles et de stagnation des eaux en sous-sol nuisible aux cultures.
- Vis-à-vis de la retenue de Louette, les impacts dans ce bassin versant sont très faibles, dans la mesure où cette retenue occupera la quasi-totalité du sous bassin versant

Les effets microclimatiques et atmosphériques

Les effets peuvent être d'origine distincte et génèrent des impacts différents :

- l'apparition d'un lac d'air froid à l'arrière des hauts talus de remblai de l'infrastructure : la hauteur du remblai peut bloquer la descente des masses d'air froid depuis les versants vers le fond de vallée et avoir un effet sur les cultures sensibles (arboriculture, zones maraîchères),
- un profond déblai peut constituer un couloir drainant les masses d'air froid vers une zone protégée initialement,
- la suppression de haies jouant un rôle de coupe-vent.

Ces différents impacts sont peu marqués sur le projet de canal en raison notamment de l'absence de cultures sensibles à ces phénomènes.

Impacts sur les captages liés à l'abaissement de la nappe

Les captages agricoles qui sont impactés par un abaissement de la nappe d'eau souterraine sont traités dans le chapitre 1.3 « Impacts et mesures sur les eaux souterraines ». A noter que les projets de captage connus ont été pris en compte dans l'analyse des impacts (impacts direct et indirect).

Impacts spécifiques sur les élevages

Pour les éleveurs, relativement peu nombreux sur l'aire d'étude, plusieurs difficultés spécifiques et indirectes peuvent apparaître suite à la perte de terres agricoles :

- difficulté à produire les quantités de fourrages nécessaires (suppression de pâtures, diminution des productions de paille et de maïs fourrager),
- difficulté d'épandage des effluents d'élevage,
- difficulté de parcours pour les animaux. L'élevage nécessite de nombreux déplacements entre le corps de ferme et les parcelles de l'exploitation. La continuité des voiries est primordiale pour ce type d'exploitants.

Photo 14 : Pâturage ovin sur terrain en jachère

3.1.2 *Mesures d'évitement*

De manière générale, le projet a été conçu pour limiter les emprises tant au niveau de la section courante que des rétablissements et des équipements annexes.

Afin de réduire les emprises du projet, une partie du canal du nord a été réutilisé pour implanter le canal Seine-Nord Europe.

3.1.3 *Mesures de réduction*

Foncier agricole

La limitation des délaissés agricoles a été recherchée au maximum au cours de la conception du projet.

Enfin, dans la mesure des disponibilités foncières, les reboisements de délaissés ou de zones sensibles sur le plan paysager seront préconisés afin de compenser totalement ou partiellement la perte de secteurs boisés (voir ci-après).

Réseau d'irrigation de drainage et captages agricoles

Les installations fixes (captages, réseaux d'irrigation, de drainage,) existants avant la construction de l'ouvrage et impactés directement par celui-ci seront rétablies ou modifiées à la charge de VNF. Le rétablissement est étudié entre VNF et les CCAF (commissions communales d'aménagement foncier) ou CIAF (commissions intercommunales d'aménagement foncier) afin que les ouvrages à rétablir soient positionnés au mieux techniquement et économiquement. Pour les captages agricoles impactés par l'abaissement de la nappe, il est prévu de les approfondir ou de les déplacer en cas d'impact résiduel significatif après la mise en œuvre des mesures de réduction (cf. chapitre hydrogéologie).

Procédure d'Aménagement foncier agricole et forestier

La réglementation impose au maître d'ouvrage d'une infrastructure linéaire de mettre en œuvre des procédures d'aménagement foncier agricole et forestier. Il permet d'une part de répartir la perte de surface agricole sur un plus grand nombre d'exploitants en réduisant le préjudice subi par les plus proches du projet et d'autre part d'atténuer les effets de déstructuration du parcellaire.

Les procédures d'aménagement foncier répondent aux dispositions réglementaires du Code Rural et de la Pêche Maritime, qui prévoit dans son article L. 123-24 que :

- « Lorsque les expropriations en vue de la réalisation des aménagements ou ouvrages mentionnés aux articles L. 122-1 à L. 122-3 du code de l'environnement sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, l'obligation est faite au maître de l'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier mentionnées au 1° de l'article L. 121-1 et de travaux connexes.

  La même obligation est faite au maître de l'ouvrage dans l'acte déclaratif d'utilité publique en cas de création de zones industrielles ou à urbaniser, ou de constitution de réserves foncières.

- Lorsque les besoins de cohérence de l'aménagement rural d'un territoire le justifient et lorsque la commission communale ou intercommunale d'aménagement foncier lui en a fait la proposition, le conseil général peut décider, avec l'accord du maître d'ouvrage, d'étendre le périmètre d'aménagement foncier au-delà du périmètre perturbé par l'ouvrage. Lorsque le maître d'ouvrage est l'Etat ou un de ses établissements publics ou concessionnaires, l'accord est donné par le préfet du département.

  Le président du conseil général conduit et met en œuvre la procédure d'aménagement foncier (...). »

Des études d'Aménagement foncier agricole et forestier ont été réalisées sous la direction des Conseil Généraux et ont permis de mettre en œuvre les propositions les plus adaptés au territoire traversé.

L'aménagement rural et foncier proposé permet de réduire significativement les préjudices causés par la consommation de terres agricoles, l'effet de coupure et la déstructuration des exploitations. L'aménagement rural et foncier, en réorganisant les parcelles de part et d'autres de l'infrastructure, transforme les reliquats trop exigus, défigurés ou enclavés, en une structure mieux organisée et aux accès faciles.

Les différentes modalités d'aménagement foncier agricole et forestier qui peuvent être envisagées sont :

- l'aménagement avec inclusion d'emprise,
- l'aménagement avec exclusion d'emprise.

Il peut également être décidé de ne pas mettre en œuvre d'aménagement.

L'aménagement foncier avec inclusion d'emprise est généralement la solution la plus satisfaisante car elle permet de répartir la perte de terre agricole sur un plus grand nombre d'exploitants. Lorsque cette solution est choisie par les communes, il appartient au maître d'ouvrage de financer l'opération.

Pour rappel les principes des solutions possibles sont repris dans le tableau ci-après.

Aménagement avec inclusion d'emprise	Aménagement avec exclusion d'emprise	Pas d'aménagement
Cette solution consiste à prélever la surface de l'emprise sur la totalité des terres comprises dans le périmètre de l'aménagement rural et foncier au prorata des apports de chaque propriétaire, y compris ceux qui ne sont pas directement touchés par l'emprise. Elle repose donc sur la solidarité des propriétaires dont les terres sont situées dans la zone proche de l'infrastructure nouvelle mais qui ne subissent pas de perte de terrains, vis-à-vis de ceux possédant des terres sur l'emprise du projet. L'association Foncière d'aménagement rural et foncier qui sera constituée devient l'interlocuteur du Maître d'Ouvrage pour l'acquisition de l'emprise. Le périmètre remembré sera alors au moins égal à vingt fois l'emprise. Pour chaque cas où elle prendra possession des terrains avant la fin des opérations d'aménagement rural	Les terrains constituant l'emprise sont exclus du périmètre de l'aménagement rural et foncier. L'aménagement rural et foncier s'effectue donc indépendamment de l'infrastructure, après que les terrains nécessaires à la constitution de l'assiette de l'ouvrage aient été acquis. Si un aménagement rural et foncier avec exclusion de l'emprise est décidé, il y a alors des négociations directes avec chaque propriétaire et exploitant, situé sous l'emprise, l'aménagement rural et foncier s'effectuant de part et d'autre du projet dans la limite du périmètre perturbé.	Le Maître d'ouvrage acquiert alors les terrains constituant l'emprise auprès des propriétaires concernés par voie amiable ou expropriation et verse les indemnités dues aux propriétaires et aux exploitants. Par ailleurs, des mesures techniques permettront le maintien de l'exploitation (rétablissement de communication, voies de désenclavement…).

Aménagement avec inclusion d'emprise	Aménagement avec exclusion d'emprise	Pas d'aménagement
et foncier, le Maître d'ouvrage versera des indemnités de privation de jouissance aux ayants droit. En outre, elle financera les opérations de d'aménagement rural et foncier et de travaux connexes.	Le Maître d'ouvrage financera les dépenses relatives aux seules opérations d'aménagement rural et foncier et travaux connexes à l'aménagement foncier rendu nécessaire.	

Tableau 23 : Principes des solutions possibles

Il est proposé au stade actuel d'avancement des études un aménagement avec inclusion d'emprise.

La stratégie foncière pour réduire les impacts

Comme on vient de le voir, différentes réglementations existent pour réduire les impacts d'une infrastructure de transport sur l'agriculture. Cependant, il s'agit d'outils qui peuvent être utilisés de façon plus ou moins volontariste.

Pour répondre à la demande exprimée par la profession agricole lors de la consultation et lors des enquêtes individuelles, la SCSNE envisage plusieurs axes stratégiques sur le plan foncier :

- la réalisation d'opérations d'aménagement foncier agricole et forestier sur de vastes périmètres intercommunaux pour mieux répartir l'emprise, faire jouer au maximum la solidarité et rendre en définitif celle-ci plus supportable au niveau de chaque exploitation,
- Les prescriptions environnementales de l'aménagement foncier devront être cohérentes avec celles résultantes du dossier des engagements de l'Etat afin de rationaliser le parcellaire sans dénaturer les espaces agricoles, forestiers et naturels concernés,
- la constitution d'une réserve foncière : la SCSNE met en place une politique de réserves foncières, au fur et à mesure des cessions d'activité dans l'environnement proche, de façon à ce qu'elle soit réintégrée dans le processus d'aménagement foncier. Elle a déjà fait l'acquisition de plus de 2 400 ha de réserve foncière agricole, soit en direct, soit par l'intermédiaire des SAFER (Société d'aménagement foncier et d'établissement rural),
- le rétablissement de voiries adaptées aux besoins et à la nouvelle affectation des terres après le réaménagement foncier,
- dans les secteurs les plus touchés en termes d'emprise foncière, la mise en place de mesures incitatives de réinstallation ou de reconversion pour accompagner les agriculteurs intéressés par une délocalisation ou un changement d'activité,
- la réparation des conséquences négatives engendrées par la rupture des contrats de production ou environnementaux ayant pour origine les emprises foncières,
- lors de la définition des emprises foncières du projet, qui seront soumises à enquête parcellaire, un soin particulier sera apporté, en concertation avec les propriétaires et exploitants concernés, pour ne pas créer de "lambeaux" de parcelles ou de délaissés difficilement exploitables ou peu accessibles dans les secteurs non remembrés.

Photo 15 : Territoire remembré sur le plateau picard (source : setec international)

Les compensations relatives aux impacts sur le foncier agricole peuvent engendrer des impacts supplémentaires sur les milieux naturels. Aussi les enjeux écologiques liés aux aménagements fonciers ont été pris en compte et ont été détaillé au chapitre 3 de la pièce B7E de la présente étude d'impact.

Voiries

Une attention particulière sera apportée au rétablissement des dessertes agricoles ainsi qu'au maintien des accès aux parcelles.

Les réseaux et cheminements impactés par le projet seront rétablis, dans la mesure du possible, soit dans le cadre de l'aménagement foncier, soit directement par le maître d'ouvrage pour les zones exclues des périmètres d'aménagement foncier. Ces mesures visent à limiter les allongements de parcours ou à désenclaver les parcelles.

Les rétablissements au-dessus du canal Seine-Nord Europe de voiries départementales ou communales permettront le passage de gros engins de récolte. Les voiries rétablies sont décrites dans le chapitre 3.5 de la présente pièce. Les autres cheminements actuellement utilisés seront restitués par l'intermédiaire d'une déviation via le rétablissement le plus proche.

Impact hydraulique

Les écoulements seront rétablis de manière à les restituer à l'identique à l'aval de l'ouvrage. Toutes les dispositions seront prises pour éviter les concentrations d'écoulement d'eau, notamment dans les fonds de vallons sans exutoire naturel : mise en place d'ouvrages de diffusion, voire de bassins d'écrêtement dans les cas les plus critiques. Par ailleurs, ses matériaux drainants sont utilisés au niveau du pied des remblais pour éviter les phénomènes de stagnation d'eau. Ces mesures sont notamment traitées dans le chapitres « Milieux superficiels ».

Dépôts

Des dépôts sont nécessaires du fait des excédents de matériaux importants. Leur surface a été limitée d'une part en recherchant le meilleur équilibre possible des matériaux et d'autre part en prenant le parti d'une maximisation de leur hauteur jusqu'à un maximum de 10 mètres, tenant compte de leur intégration paysagère et des règlements d'urbanisme. Ces éléments sont davantage détaillés au chapitre 1.2.1 de ce document et pour le secteur 1, dans la pièce A2 du DAE.

Les dépôts seront utilisés pour une remise en culture, des boisements compensatoires, des aménagements environnementaux ou des activités économiques. Un groupe de travail, associant principalement la profession agricole et les collectivités, est constitué pour étudier la vocation et les conditions de réalisation de chaque dépôt. Il pourra également suivre des expérimentations sur la restitution agricole. Ses recommandations permettront d'orienter les études pendant la phase de conception détaillée et pendant le chantier.

Le retour à l'agriculture des sites de dépôts implique un soin particulier dans leur constitution de manière à retrouver la qualité agronomique des sols. L'article L255-1 du Code rural et les suivants régissent la mise sur le marché et l'utilisation des matières fertilisantes, des adjuvants pour matières fertilisantes et des supports de culture. Les « supports de culture » sont des produits destinés à servir de milieu de culture à certains végétaux et à leur permettre, par ancrage de leurs organes absorbants, d'être en contact avec les solutions nécessaires à leur croissance. En principe, une autorisation de mise sur le marché est nécessaire pour utiliser un support de culture mais, en sont dispensés les supports de culture conformes à une norme rendue d'application obligatoire par un arrêté pris sur le fondement du décret n°2009-697 du 16 juin 2009. La norme en question est la norme NFU 44-551 de mai 2002 « Supports de culture - Dénominations, spécifications, marquage » d'application obligatoire depuis février 2004 et ses amendements A1, A2 et A3. Les premières données disponibles relatives à la qualité des matériaux excavés indiquent que ces derniers respectent en grande majorité cette norme.

La nature de la majorité des sols rencontrés dans l'aire d'étude est constituée de limons profonds. Leur reconstitution est délicate et nécessitera une attention et un suivi particuliers. Ces limons sont situés sur de la craie qui, en condition naturelle, dispose d'une forte porosité. Lorsqu'elle est mise en dépôt sans précaution particulière, elle redevient compacte et perd cette caractéristique.

De ce fait, la remise en état des dépôts crayeux impliquera la réalisation d'un dispositif de drainage souterrain, afin de restituer la qualité agronomique des terres.

Les procédés habituels de mise en œuvre de ces dépôts et de remise en état des surfaces seront réalisés de façon à leur restituer le meilleur potentiel agronomique possible. Les modalités effectives pour chaque dépôt devront faire l'objet de discussions techniques poussées avec les exploitants et les Chambres d'Agriculture. Les étapes habituelles sont décrites ci-dessous.

<u>État des lieux sur les sites potentiels, avant dépôt</u>

Dans chaque cas, cet état des lieux est réalisé par une étude agro-pédologique visant à décrire visuellement les caractéristiques des parcelles (cultures, exposition, drainage, hydrologie…) et la qualité des terres, au moyen de sondages à la tarière (profondeur des sols, texture, présence d'éléments grossiers, qualité apparente…). Dans le cas d'une restitution sylvicole, l'état des lieux décrit également les caractéristiques des parcelles et la composition des groupements forestiers en place, à l'endroit précis du dépôt ou dans les environs.

L'état des lieux, réalisé par un prestataire spécialisé et indépendant, caractérise les sites en cas de réclamation ultérieure, et donne une caractérisation de la valeur agronomique ou sylvicole plus générale des terres rencontrées dans les secteurs concernés.

<u>Mise en œuvre des dépôts et finitions</u>

Les opérations successives sont habituellement :

- le dépôt des sous-couches et des matériaux impropres aux remblais, en tas plutôt qu'en couches ;
- le régalage sans tassement des matériaux respectant des pentes (5 %) et des formes compatibles avec une exploitation agricole (arrondis, raccords au terrain naturel) ;
- une attention portée au non compactage de la couche supérieure de dépôts. Si malgré ces précautions, un trop fort compactage est constaté, on procède à la réalisation d'un sous-solage croisé ;
- le dernier mètre supérieur du dépôt doit être sans déchets, ni blocs et constitué de préférence de matériaux fins limoneux ;
- la mise en œuvre de 0,50 m à 1 m de terre végétale avec un engin à chenilles, puis réglage de finition.

La terre végétale proviendra de stocks décapés dans le même périmètre que le site de dépôt concerné. Ce périmètre pourra être de quelques dizaines de mètres, à plusieurs centaines de mètres, tant que la compatibilté pédo-géochimique entre le matériau et le sol l'autorise. La terre végétale ne sera pas enherbée. Dans le cas d'une restitution forestière, la terre végétale proviendra de stocks décapés, en zone forestière, dans le même secteur que le site de dépôt concerné.

Pour les travaux du secteur 1, il est envisagé, si d'autres solutions de valorisation n'étaient trouvées, que certains dépôts soient effectués dans le secteur 2. Pour ces dépôts, les mêmes procédures seront respectées.

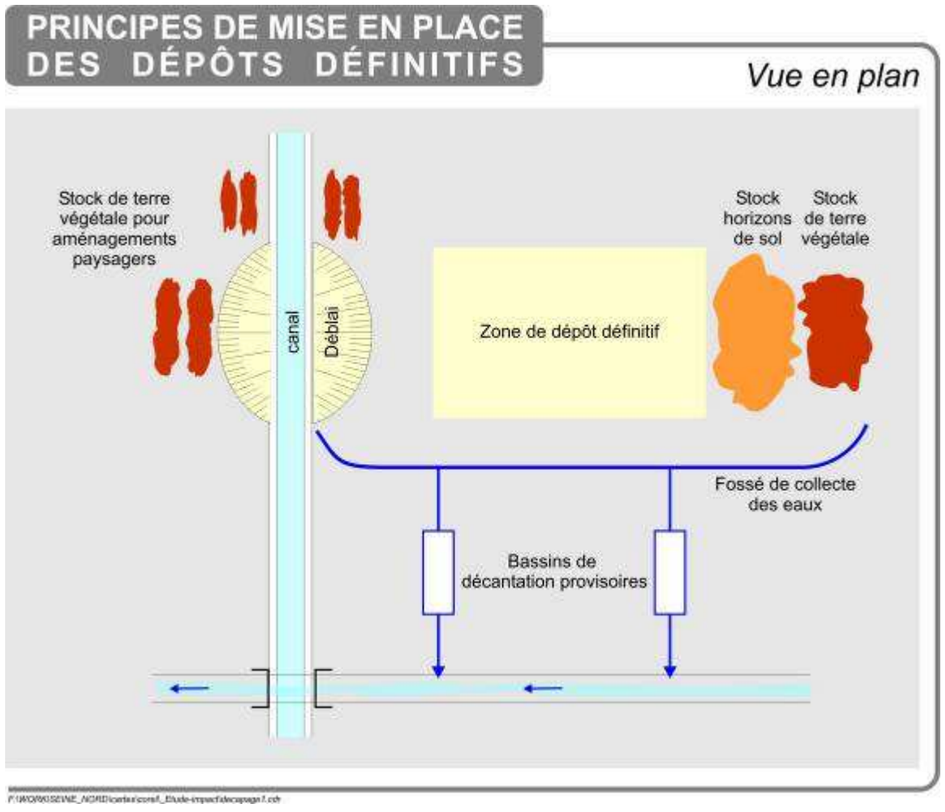


Figure 115 : Principes de mise en place des dépôts définitifs dans le but d'une restitution à l'agriculture : vue en plan (Source : setec)

Amendements et drainage des terres restituées à l'agriculture

La bonne exploitation agricole des zones de dépôt nécessite l'amendement des terrains restitués (fumure de fond et engrais) ainsi que leur drainage éventuel, permettant ainsi de retrouver la qualité agronomique initiale.

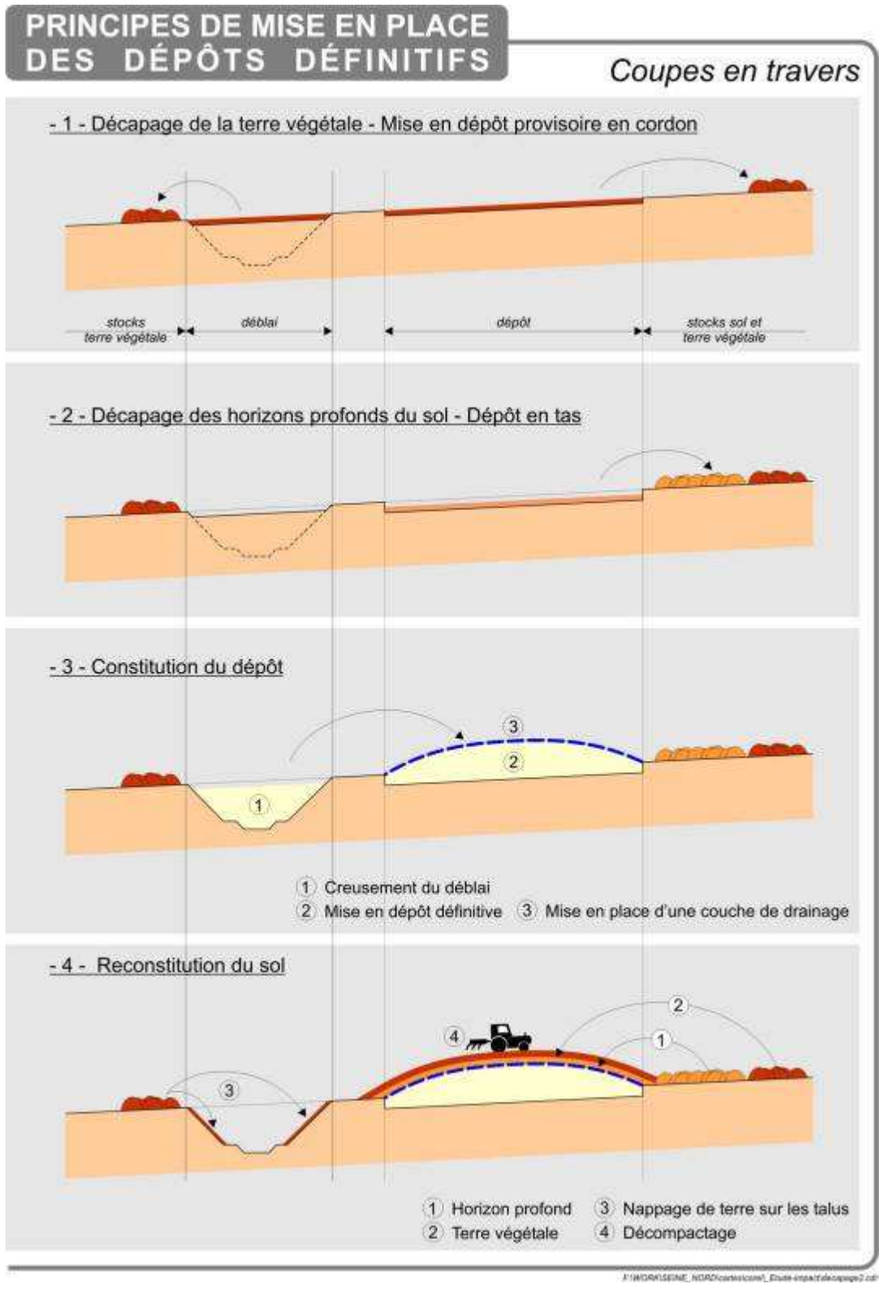


Figure 116 : Principes de mise en place des dépôts définitifs dans le but d'une restitution à l'agriculture : coupe en travers (Source : setec)

3.1.4 *Impacts résiduels sur l'agriculture*

Malgré la constitution de réserves foncières et la mise en œuvre des procédures d'aménagement foncier, la consommation de terre agricole et la suppression des bâtiments sous emprise subsiste sur l'ensemble du tracé. Cette consommation induit des impacts résiduels qui doivent être compensés.

3.1.5 *Mesures de compensation*

Les mesures compensatoires consistent en l'acquisition foncière des terrains et bâtis agricoles. Ces acquisitions s'effectuent dans le cadre de protocoles départementaux qui ont été signés en 2008 entre le maître d'ouvrage et les organisations professionnelles agricoles et forestières (Chambres d'Agriculture, Fédérations Départementales des Syndicats d'Exploitants Agricoles, Centres Départementaux des Jeunes Agriculteurs, syndicats départementaux de la propriété agricole…).

Ces protocoles ont pour objet de fixer, par département, un cadre contractuel aux indemnisations des préjudices subis, d'une part par les propriétaires fonciers de terrains à usage agricole et, d'autre part par les exploitants agricoles, lorsque l'acquisition desdits terrains a été déclarée d'utilité publique.

Les différents types d'indemnités pour les propriétaires sont les suivants :

- les indemnités principales qui représentent le prix de la terre estimée à sa valeur vénale par l'administration des Domaines ; elle est déterminée par référence aux données du marché immobilier au vu de termes de comparaison qui doivent être suffisants en nombre et fiables qualitativement ;
- les indemnités de remploi ; elles sont destinées à compenser les frais normalement exposés pour l'acquisition d'un bien de même nature et de valeur similaire ;
- les indemnités accessoires lorsqu'elles sont justifiées (baux à long terme) ;

Les différents types d'indemnités pour les exploitants sont les suivants :

- les indemnités d'éviction de l'exploitant agricole,
- les indemnités d'exploitation,
- les indemnités de fumures et d'arrière fumure,
- les indemnités d'éviction en cas de bail à long terme
- les indemnités d'éviction pour déséquilibre d'exploitation et moins-value,
- les indemnités pour pertes sur ventes directe au détail.

Des indemnisations sont également prévues en cas d'allongement de parcours notable des dessertes agricoles.

En cas de désaccord entre les parties, le montant de l'indemnité est soumis à l'arbitrage du juge de l'expropriation.

L'expérience montre toutefois que dans le cadre des projets des grandes infrastructures, ce recours reste exceptionnel ; la très grande majorité des acquisitions s'effectuent à l'amiable entre le Maître d'Ouvrage et les propriétaires agricole, les principes d'indemnisation étant négociés au préalable dans le cadre d'un protocole signé entre le Maître d'Ouvrage et la profession agricole.

3.2 SYLVICULTURE

3.2.1 *Effets sur la sylviculture*

Les impacts directs potentiels du projet sur l'activité sylvicole sont de trois types :

- les effets de coupure qui entraînent une déstructuration des exploitations, une modification des itinéraires d'accès (allongement des parcours) et une coupure des réseaux ;
- les effets de substitution, dus à l'emprise foncière du projet, qui engendrent une disparition de surfaces boisées ;
- les effets de bordure, constitués par la modification brutale des conditions d'éclairement et d'exposition des arbres conservés en limite de l'emprise.

Le projet concerne soit des massifs forestiers, soit des bosquets. Les impacts du canal Seine-Nord-Europe sur l'activité sylvicole sont du même type que ceux relatifs à l'agriculture. En effet, le projet est susceptible d'entraîner une coupure des itinéraires techniques (perturbation de l'évacuation des grumes et allongement des parcours) et un morcellement du parcellaire forestier.

Les effets indirects sont surtout liés aux modifications des conditions topo climatiques dues au défrichement. Ainsi, l'effet de trouée peut être à l'origine de chablis dans les massifs forestiers traversés par la voie d'eau.

3.2.1.1 Effets directs

L'effet d'emprise

L'effet d'emprise ou de substitution se traduit par une réduction des superficies productives et par une perte de capital et de revenus pour le propriétaire et/ou l'exploitant.

Les emprises directes sur les boisements sont traités au chapitre 2.3.2.

L'effet de coupure

L'effet de coupure se manifeste de deux manières :

- par fractionnement des boisements,
- par coupure du réseau de chemins et de fossés sylvicoles.

Le fractionnement touche principalement des boisements et des petits bois privés qui jalonnent le territoire. Il constitue un impact, direct et permanent, pouvant entraîner une diminution de la productivité des exploitations par une perte d'économie d'échelle (élagage, dépressage, évacuations des grumes…).

La fragmentation peut avoir pour effet une perte de valeur d'avenir des boisements, devenus trop petits en surface, pour présenter un intérêt sylvicole. Cet impact touche notamment le Grand Bois d'Ytres.

La coupure des réseaux de cheminement et des routes empruntées par les exploitants se traduit par un allongement des temps de parcours si l'axe de circulation n'est pas rétabli sur place ou à proximité.

Le réseau de voiries utilisées par les déplacements sylvicoles (du chemin de terre à la route nationale), seront recoupées par le tracé du canal. Des effets de coupure importants sont attendus dans les forêts de Havrincourt, et les bois de l'eau et des sapins.

3.2.1.2 Effets indirects

Effet de déstructuration des exploitations, du parcellaire et perte de revenu

L'effet de coupure du réseau d'accès aux exploitations sylvicoles contribue à la déstructuration des exploitations sylvicoles traversées, mais également de l'ensemble des exploitations voisines. Les accès aux parcelles sont perturbés mais également tous les échanges nécessaires à l'activité (accès aux coopératives ou aux points de collecte, échange de matériel).

Les forêts impactées par le projet sont des forêts privées soumises à Plan Simple de Gestion. Ce type de forêt, généralement de superficie conséquente (au moins 25 ha) fait l'objet d'une gestion intensive, c'est-à-dire que des plantations ou des améliorations de la structure forestière (passage d'un taillis sous futaie à une futaie) sont réalisées afin de favoriser les espèces les plus rentables, ainsi que les rendements ou la qualité des sujets. Cela représente un investissement important sur le long terme

Effets hydriques et apparition de chablis

Les déblais de grande hauteur, augmentent les risques de coupures et de rabattements de nappes qui peuvent avoir des effets sur une frange forestière proche de la crête des déblais.

Dans les secteurs de grands remblais des perturbations de l'écoulement des nappes de faible profondeur peuvent provoquer une dégradation des boisements dans l'axe des vallons. Cependant, la conception du drainage de ces ouvrages permettra de réduire ces effets négatifs.

Le risque lié à l'apparition de chablis est notamment lié aux arbres nouvellement situés en lisière qui sont brusquement exposés à la lumière, aux intempéries, aux attaques parasitaires. S'il s'agit d'une futaie sans sous-bois de taillis, la mise en lumière provoque chez les feuillus une « descente de cime » (dépérissement des branches sommitales) accompagnée de l'apparition de gourmands (réveil de bourgeons latéraux dormants le long du tronc).

Les sujets concernés connaissent alors une forte perturbation de leur croissance en hauteur et une perte de qualité du bois. La cicatrisation naturelle des lisières nouvellement créées est assez longue.

Un chablis est le nom donné à la chute naturelle d'un arbre déraciné sous l'action de différents agents naturels (vent, orage, neige, chute d'un autre arbre).

Photo 16 : Arbre déraciné sous l'effet du vent (setec 2006)

3.2.2 *Mesures de réduction*

Comme indiqué dans la pièce 6 « Variantes et raisons pour lesquelles le projet a été retenu », le choix de la reprise du Canal du Nord pour la construction du Canal Seine – Nord Europe a permis de réduire l'emprise sur le bois d'Havrincourt qui est un des principaux bois exploités pour la sylviculture de l'aire d'étude.

Ce choix a également permis de limiter les effets de coupure sur le bois de l'Eau et sur le bois des Sapins.

Sauf cas particulier, la procédure d'aménagement foncier ne devrait pas concerner les boisements, généralement exclus des périmètres d'aménagement foncier avec inclusion d'emprise. Cependant, parmi les réserves foncières constituées pour le projet de canal Seine-Nord, quelques parcelles situées hors emprise sont en nature de bois et pourront être rétrocédées à des propriétaires de parcelles boisées impactées par le projet.

Une grande partie des axes du réseau de voirie recoupé par le projet fera l'objet d'un rétablissement. Ainsi les exploitants sylvicoles pourront utiliser les nouvelles voiries construites dans le cadre des mesures de réduction de l'impact sur les déplacements en général :

Pour éviter l'apparition de chablis la reconstitution de lisières avec des essences indigènes typiques des ourlets pré-forestiers et d'essences pionnières à pousse rapide pourra être proposée aux exploitants forestiers. Toutefois. Ces dispositifs sont aussi consommateurs d'emprise.

3.2.3 *Impacts résiduels*

L'emprise du projet sur les massifs forestiers exploités est de l'ordre de 38 hectares.

3.2.4 *Mesures de compensation*

L'emprise directe que provoque le projet sur les boisements ne pouvant être réduite, seules des mesures compensatoires peuvent être envisagées. Ces mesures sont détaillées dans le chapitre 2.3.4 « Mesures compensatoires sur les boisements » du présent rapport.

Les replantations seront réalisées en relation avec les organismes compétents et dans le respect des règles de l'art et des prescriptions établies dans le cadre du projet.

3.3 ORGANISATION TERRITORIALE ET URBANISME REGLEMENTAIRE

3.3.1 *Effets du projet sur l'organisation territoriale et l'urbanisme règlementaire*

3.3.1.1 Effets directs

Effets de coupure potentiels

Une infrastructure comme le projet de canal Seine-Nord Europe se développe essentiellement en milieu rural dans un espace organisé autour des chefs-lieux de communes et de quelques chefs-lieux de canton. Dans chaque commune de multiples relations existent entre les pôles d'habitation, les zones d'activité, les espaces agricoles, forestiers et naturels. Les réseaux de voirie de tous niveaux assurent la cohésion de ce territoire.

La conception du projet intègre les risques d'effet de coupure suivants :

- interruption des déplacements existants par coupure des chemins ou des axes de déplacements des piétons et la faune ;
- création de zones enclavées voire enfermées lorsqu'il y a présence d'un terrassement important ;
- modification du paysage habituel (création de talus, suppression de la végétation, fermeture ou ouverture des perceptions paysagères) ;
- mise à l'écart de parties du territoire communal affaiblissant leur valeur foncière.

Les effets de coupure sont renforcés lorsque la nouvelle infrastructure vient s'ajouter à d'autres éléments linéaires existants mais dont les caractéristiques ne sont pas compatibles avec un jumelage parfait. Le tracé d'un canal à grand gabarit ne peut pas épouser parfaitement celui d'un canal plus modeste ou celui d'une infrastructure autoroutière.

Photo 17 : Urbanisation en bord de canal à Janville

Les effets de coupure particuliers du canal Seine-Nord Europe

C'est dans la vallée de l'Oise entre Compiègne et Montmacq que les effets sont relativement les plus importants. Sur cette section le canal double l'Oise et son canal latéral, accentuant les difficultés de passage d'une rive à l'autre de la vallée.

Au Nord de Montmacq, jusqu'à Noyon le projet consiste à élargir sur place le canal actuel sans transformation substantielle de la coupure existante.

Sur cette section la coupure paysagère et psychologique sera localement marquée par la présence de terrassements importants en déblais et en remblais.

C'est essentiellement dans les secteurs de jumelage du canal avec les autoroutes et routes nationales que l'effet de coupure se trouve renforcé. La proximité du canal du Nord ne sera pas sensible au même titre, du fait de son intégration dans le paysage actuel même s'il constitue par endroit une coupure physique.

Sur toute la partie Nord du projet la coupure se produit au milieu de vastes territoires agricoles où les réseaux de communication sont plus lâches.

3.3.1.2 Effet sur le cadre de vie

Un projet linéaire tel qu'un canal provoque des modifications du cadre de vie des habitants ou des usagers des diverses voiries qu'il recoupe. Trois types d'effets principaux concernent la modification du cadre de vie : l'ambiance paysagère, les nuisances diverses ainsi que la pratique de l'espace. Ces effets vont plus loin que les effets de coupures décrits précédemment car ils touchent la totalité de l'itinéraire et les abords du projet de part et d'autre.

Les modifications du paysage ne constituent pas nécessairement un impact négatif, le réaménagement des abords du canal, les aménagements paysagers, les reconstitutions de zones humides et les reboisements sur les espaces délaissés et sur les dépôts vont créer de nouveaux paysages et constituer de nouveaux repères dans la topographie souvent monotone du plateau picard. Dans la Vallée de l'Oise, les enjeux d'insertion paysagère tiendront particulièrement compte des composantes plus caractéristiques de la topographie.

Photo 18 : Les abords des canaux bénéficient d'une ambiance paysagère et d'un cadre de vie remarquable

Les nuisances diverses (bruit, émissions de gaz échappements, vibrations) constitueront, même à long terme pour un trafic maximal, des facteurs de gêne très minimes. Ces effets sont traités ci-après dans un chapitre dédié à l'acoustique et aux vibrations.

La pratique actuelle de l'espace ne sera dans l'ensemble que très peu modifiée.

3.3.1.3 Impacts sur les documents d'urbanisme

La procédure de mise en compatibilité a d'ores et déjà été réalisée lors de la procédure préalable à la DUP réalisée en 2008. Néanmoins, cette procédure restait à réaliser (ou à mettre à jour) pour les communes où le tracé diffère de celui de la DUP de 2008, soit Allaines, Moislains, Etricourt-Manancourt, Ytres, Ruyaulcourt, Bertincourt, Hermies, Havrincourt, Graincourt-lès-Havrincourt, Moeuvres, Bourlon, Sauchy-Lestrée, Marquion.

Parmi ces communes 5 communes sont soumises au PLUi du canton de Bertincourt (Bertincourt, Ytres, Ruyaulcourt, Hermies et Havrincourt) et 5 communes sont soumises à un document d'urbanisme communal : Mœuvres, Graincourt-lès-Havrincourt, Bourlon, Marquion et Moislains. Pour ces communes les orientations d'urbanisme ont été arrêtées dans le cadre de procédures spécifiques. Il convient dans le cadre de l'enquête publique d'assurer la cohérence et la compatibilité des orientations urbanistiques avec le projet. Les PLU de Bourlon, Moislains et le PLUi du canton de Bertincourt ne sont pas compatibles avec la réalisation du projet (voir pièce 8). Celle-ci va donc générer des modifications dans les documents opposables.

Cette mise en compatibilité est assurée par la déclaration d'utilité publique du projet canal Seine-Nord Europe puisque conformément aux dispositions des articles L.123-14 et R.123-23 du code de l'urbanisme, l'enquête préalable portait à la fois sur l'utilité publique du projet et sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme.

3.3.1.4 Effets indirects

Les effets indirects concernent le fonctionnement urbain d'un territoire ou son développement futur. Ainsi un projet non pris en compte lors de l'élaboration d'un SCOT ou d'un document d'urbanisme peut remettre en cause le développement prévu dans le document d'urbanisme et transformer les logiques de développement d'un territoire.

Dans le cadre du projet, l'ensemble des structures communales et intercommunales ont été informées de l'existence du projet et celui-ci est donc inclus dans les projections à long terme de l'organisation territoriale à l'échelle communale et intercommunale. Dans les SCOT de l'aire d'étude (cf. pièce 8), le projet de Canal Seine-Nord Europe est décrit comme un moyen de positionner le territoire comme maillon de l'activité de transport et de logistique de la région. A titre d'exemple, des espaces économiques liés au projet de Canal Seine-Nord Europe sont définis dans le SCoT Marquion-Osartis par exemple et le projet y est présenté comme un levier pour le développement du tourisme local.

Extrait de l'Article L. 123-14 du code de l'urbanisme

« Lorsque la réalisation d'un projet public ou privé de travaux, de construction ou d'opération d'aménagement, présentant un caractère d'utilité publique ou d'intérêt général, nécessite une mise en compatibilité d'un plan local d'urbanisme, ce projet peut faire l'objet d'une déclaration d'utilité publique ou, si une déclaration d'utilité publique n'est pas requise, d'une déclaration de projet.

Dans ce cas, l'enquête publique porte à la fois sur l'utilité publique ou l'intérêt général du projet et sur la mise en compatibilité du plan qui en est la conséquence.

La déclaration d'utilité publique ou la déclaration de projet d'une opération qui n'est pas compatible avec les dispositions d'un plan local d'urbanisme ne peut intervenir qu'au terme de la procédure prévue par l'article L. 123-14-2. »[8]

La mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme des communes traversées ou touchées par le projet fait l'objet de dossiers spécifiques individualisés pour chaque commune ou groupement de commune dans le cas de PLUi. Ces dossiers sont également soumis à la procédure d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique modificative. La procédure de mise en compatibilité est concomitante avec l'enquête visant à déclarer le projet d'utilité publique.

Chaque dossier spécifique comporte deux parties distinctes :

- une note de présentation des caractéristiques principales du projet ainsi qu'un additif au rapport de présentation,
- les pièces en vigueur du PLU (extrait du rapport de présentation, du règlement, des documents graphiques de zonage, de la liste des emplacements réservés), les dispositions proposées pour la mise en compatibilité des diverses pièces du PLU.

L'impact du projet sur les documents d'urbanisme consiste donc à apporter les modifications nécessaires au projet dans les documents opposables aux tiers.

[8] **L'article L. 123-14-2 fait référence à l'examen conjoint par les personnes publiques associées. Cette procédure est expliquée en détail dans les dossiers de mise en compatibilité des documents d'urbanisme**.

3.4 OCCUPATION DU SOL ET BATI

3.4.1 *Effets sur l'occupation du sol et le bâti*

3.4.1.1 Effets directs

Le projet de canal Seine-Nord Europe présente des particularités spécifiques comme indiquées à la pièce 4 : largeur de 100 à 200 m, importance des terrassements en déblais et remblais, dépôts importants de matériaux excédentaires, ouvrages de fonctionnement et de gestion de l'alimentation en eau, équipements portuaires et d'échange intermodal….

Cette configuration nécessite des emprises importantes aux dépens de l'utilisation actuelle du territoire. L'emprise du projet sur les différentes formes d'utilisation du sol est la suivante :

Type d'occupation du sol	Surface (ha)
Zone agricole	2432
Espaces boisés : bois, forêts domaniales, forêts privées, fôrets publiques, haies	257
Zones construites : urbanisation dense, équipements divers, aéroport, zones d'activités, carrières, zones de grands dépôts	38
Landes marais surfaces en eau	144
TOTAL	2871

De façon plus schématique l'emprise sur les différents types d'occupation du sol peut être résumée de la manière suivante :

- Agriculture : 85%
- espaces naturels (espaces boisés surfaces en eau landes et marais): 14%
- zones urbanisées : < 1%

Sur la base du tracé de référence proposé à l'enquête publique, l'impact direct sur le bâti est limité par la mesure d'évitement qui a été mis en place lors de la définition du tracé.

Commune	Type de bâti impacté par le projet	Nomre de batis concernés
Beaurains-les-noyon	Culture et loisirs	1
Cambronne-les-ribecourt	Bâti indiférencié	4
Catigny	Bâti indiférencié	1
	Administratif et militaire	1
Chiry-ourscamp	Bâti indiférencié	8
Choisy-au-bac	Equipement industriel et commercial	4
	Bâti indiférencié	4
Cizancourt	Bâti indiférencié	1
Clairoix	Bâti indiférencié	3
	Equipement industriel et commercial	1
Cléry-sur-somme	Bâti indiférencié	2
Ercheu	Bâti indiférencié	2
Etricourt-manancourt	Bâti indiférencié	1
Licourt	Equipement industriel et commercial	1
	Bâti indiférencié	2
Longueil-annel	Equipement industriel et commercial	1
Marquion	Equipement industriel et commercial	1
Montmacq	Bâti indiférencié	1
Nesle	Equipement industriel et commercial	2
	Bâti indiférencié	1
Noyon	Bâti indiférencié	13
	Equipement industriel et commercial	1
	Culture et loisir	2
Oisy-le-verger	Bâti indiférencié	1
Pont-l'Evêque	Bâti indiférencié	11
Porquericourt	Bâti indiférencié	4
Ribécourt-Dreslincourt	Bâti indiférencié	19
Ruyaulcourt	Bâti indiférencié	9
Sauchy-lestree	Bâti indiférencié	2
Sermaize	Bâti indiférencié	2
Thourotte	Bâti indiférencié	1
Ytres	Bâti indiférencié	3

Certaines constructions sont implantées à proximité du projet, notamment des rétablissements de voiries. L'emprise exacte de ces rétablissements sera définie lors des stades ultérieurs. Le nombre de constructions susceptibles d'être impactées, en plus de celles susvisée, est toutefois très limité, la SCSNE ayant pour objectif d'éviter au maximum les impacts sur le bâti existant, sauf en cas de contraintes techniques particulières.

En ce qui concerne les impacts du projet sur les équipements publics, notons qu'un château d'eau désaffecté se trouve sous l'emprise du projet sur la commune d'Ytres au niveau du rétablissement de la RD7E. A ce jour, le château d'eau n'est plus en service et seuls les réseaux subsistent. Par ailleurs un bâtiment utilisé par la mairie ne peut être conservée sur la commune de Catigny. Des bâtiments de culture et/ou loisirs sont également situés sous emprise sur les communes de Noyons et Beaurains-les-Noyon.

La nature du trafic sur le canal n'est pas susceptible d'entraîner des perturbations ou des dégradations du bâti ; les vibrations des moteurs de bateaux sont des ondes acoustiques transmises par l'air, perceptibles à l'oreille et reçues par certaines parties des bâtiments comme les fenêtres mais sans danger pour les constructions.

Les nuisances en phase travaux sont traitées spécifiquement dans le chapitre 7b, ci-après.

3.4.1.1 Effets indirects

Les effets indirects du projet sur l'occupation du sol et le bâti relève de la possible modification de l'attrait et de la valeur foncière des terrains traversés ou proches du projet. Cet impact est difficilement qualifiable ou quantifiable. Il est en partie dépendant des décisions communales ou intercommunales qui seront prises en matière d'aménagement du territoire.

3.4.2 *Mesures d'évitement*

La recherche du tracé, depuis les études préliminaires jusqu'à l'avant-projet sommaire, a pris en compte avec le maximum de précision la situation des zones urbanisées et de l'habitat de manière à minimiser les nuisances, les impacts et les destructions. Le projet a été positionné dans les zones où le bâti est le moins dense, tout en respectant du mieux possible les espaces naturels protégés.

3.4.3 *Mesures de réduction*

Une enquête parcellaire organisée par les préfectures des départements de la Somme, de l'Oise, du Nord et du Pas-de-Calais exposant les emprises réelles nécessaires à la réalisation du projet, lorsqu'elles seront connues, sera présentée au public.

Cette enquête permettra notamment de recueillir les observations des propriétaires concernés.

Chaque problème particulier sera alors examiné afin qu'une solution soit apportée dans le meilleur intérêt des parties.

Une mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme des communes traversées ou touchées par le projet est prévu pour chaque commune ou groupement de commune dans le cas de PLUi concerné.

Ces dossiers sont également soumis à la procédure d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique modificative. La procédure de mise en compatibilité est concomitante avec l'enquête visant à déclarer le projet d'utilité publique.

Les pièces écrites et graphiques des PLU et PLUi concernés seront adaptées en conséquence pour tenir compte de l'emplacement réservé au Canal Seine-Nord Europe et à ses annexes.

3.4.4 *Impacts résiduels sur l'occupation du sol et le bâti*

L'impact direct sur les bâtiments et biens situés dans l'emprise du projet et ses annexes ou à proximité immédiate ne peut pas être atténué et malgré la mise en place de mesures de réduction les effets persistent ils doivent donc être compensés. Cet impact résiduels concerne l'ensemble des terrains bâtis ou non situés sous l'emprise du projet.

3.4.5 *Mesures de compensation*

L'impact résiduel lié à la consommation des terrains et bâtis situés sous l'emprise du projet est compensé par une acquisition et une indemnisation des personnes concernées par le maitre d'ouvrage.

Acquisition et indemnisation de bâti et/ou biens fonciers

Pour le bâti et les biens fonciers qui se trouveraient inclus dans les emprises définitives, les Services Fiscaux des Domaines procéderont à une évaluation de leur valeur vénale. Le montant versé aux propriétaires correspond à la valeur vénale du bien à laquelle s'ajoutent des indemnisations liées à l'expropriation. Ces indemnisations seront effectuées dans les conditions prévues par le Code de l'Expropriation.

L'indemnisation résultera d'un accord amiable, qui sera recherché dans la plupart des cas.

En cas de désaccord du propriétaire, la décision sera soumise à 1'arbitrage du juge d'expropriation.

3.5 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET RESEAUX

3.5.1 *Effets du projet sur les infrastructures de transport et réseaux*

3.5.1.1 Effets directs

Interception du réseau de voirie

Le projet de canal intercepte tous les types de voies de communication : autoroute, route nationale départementale et communale, voie ferrée, chemin de desserte agricole, chemin forestier, piste cyclable, chemin de randonnée…

Les impacts permanents consistent dans la fermeture définitive ou la déviation de certains axes.

Les voiries interceptées par le projet sont les suivantes :

Voirie interceptée	PK	Département	Commune
Viaduc RD1031	1+125	Oise	Choisy-au-Bac
RD81	2+328	Oise	Choisy-au-Bac
RD15	6+145	Oise	Choisy-au-Bac
VC Thourotte / Montmacq	7+527	Oise	Thourotte
RD66	9+883	Oise	Ribécourt-Dreslincourt
RD40	11+168	Oise	Ribécourt-Dreslincourt
RD608	12+954	Oise	Pïmprez
RD48	15+783	Oise	Pimprez
VF Creil / Jeumont	18+737	Oise	Pont-L'Evêque
RD64	19+313	Oise	Vauchelle
RN32	19+936	Oise	Noyon
RD932	20+230	Oise	Noyon
RD938	20+964	Oise	Noyon
RD934	22+931	Oise	Noyon
RD611	24+774	Oise	Beaurains-les-Noyon
RD 91 / VC Sermaize	26+600	Oise	Sermaize
VC RD934 / Béhancourt	26+911	Oise	Vauchelle - Porquéricourt
VC Catigny - Chevilly	29+000	Oise	Catigny
RD39	29+503	Oise	Catigny
RD76	31+486	Oise	Beaulieu-les-Fontaines
RD54 (Oise) / RD 154 (Somme)	33+250	Oise / Somme	Ercheu / Frétoy-le-Château
VC Ercheu / Libremont	35+200	Somme	Ercheu
RD15	35+265	Somme	Ercheu
RD186	36+681	Somme	Ercheu
RD154	37+725	Somme	Ercheu
VC Cressy / Moyencourt	38+474	Somme	Moyencourt
VC Languevoisin / Moyencourt / Breuil	40+000	Somme	Breuil
VC Languevoisin / Breuil	40+628	Somme	Breuil / Languevoisin
RD89	41+865	Somme	Languevoisin
RD930	43+126	Somme	Nesle
Voie ferrée Amiens / Reims	43+539	Somme	Nesle
RD930C	44+744	Somme	Rouy-le-Grand
VC Mesnil / Rouy-le-Grand	45+000	Somme	Rouy-le-Grand
RD15	46+760	Somme	Béthencourt-sur-Somme
RD103	48+477	Somme	Rouy-le-Grand
VC Morchain / Epenancourt	49+986	Somme	Epenancourt
VC Licourt vers RD62	51+646	Somme	Licourt
A29	51+978	Somme	Licourt
VC Licourt - Cizancourt	52+840	Somme	Cizancourt
RD45	53+844	Somme	Saint-Christ-Briost
RD62	54+400	Somme	Saint-Christ-Briost / Villers Carbonnel
RN29	56+597	Somme	Villers Carbonnel
VC N29-Eterpigny	57+000	Somme	Eterpigny
RN17	57+912	Somme	Eterpigny
RD4164	59+600	Somme	Barleux
RD79	60+220	Somme	Barleux
VC Barleux / Biaches	61+450	Somme	Biaches
VC Flaucourt / Biaches	61+568	Somme	Biaches
RD1	62+676	Somme	Biaches
Pont Canal sur la Somme	64+199	Somme	Biaches / Cléry-sur-Somme
RD938	65+100	Somme	Cléry-sur-Somme
RN17	67+150	Somme	Allaines
VC Allaines / Bouchavesnes	68+830	Somme	Allaines
RD43	70+800	Somme	Moislains
RD184	71+734	Somme	Moislains
RD72	76+279	Somme	Etricourt-Manancourt
RD58	78+648	Somme	Etricourt-Manancourt
RD7E	80+985	Pas-de-Calais	Ytres
A2	81+759	Pas-de-Calais	Ytres
RD19E	81+700	Pas-de-Calais	Ytres
RD7	83+582	Pas-de-Calais	Ruyaulcourt
VC Ruyaulcourt / Hermies	86+500	Pas-de-Calais	Hermies

Voirie interceptée	PK	Département	Commune
RD5	89+176	Pas-de-Calais	Havrincourt
RD15	92+906	Pas-de-Calais	Graincourt-lès-Havrincourt
RN30	94+143	Pas-de-Calais	Graincourt-lès-Havrincourt
VC Mœuvres / Graincourt et VC Mœuvres / Bourlon	95+693	Nord	Mœuvres
RD16	97+706	Pas-de-Calais	Bourlon
A26	98+410	Pas-de-Calais	Bourlon
VC Marquion / Bourlon	99+138	Pas-de-Calais	Bourlon
RD939	100+545	Pas-de-Calais	Marquion
VC Sauchy / Haynecourt	102+224	Pas-de-Calais	Sauchy-Lestrée
RD21E	102+538	Pas-de-Calais	Sauchy-Lestrée
RD21	105+167	Pas-de-Calais	Oisy-le-Verger
RD14E / RD71	107+079	Pas-de-Calais	Oisy-le-Verger

Interception des réseaux divers

Le projet de canal intercepte également l'ensemble des réseaux divers. Les principaux types de réseaux qui sont concernées par le projet sont les suivants :

- réseaux de transport de gaz, gazoduc et postes (pompage, répartition) ;
- réseaux de transport d'énergie électrique haute tension, moyenne tension ;
- poste de transformation et de distribution ;
- réseaux de télécommunications ;
- stockage d'hydrocarbures ou de produits phytosanitaires ;
- réseau de transport des eaux.

Le projet a été mis au point en évitant au maximum ces différentes servitudes cependant il sera nécessaire de procéder aux déplacements ou à la déviation d'un certain nombre de réseaux enterrés et aériens.

Le rétablissement de la voie ferrée Creil/Jeumont, sous maîtrise d'ouvrage de la SNCF est en cours d'optimisation. Son emplacement et les modalités de son rétablissement seront approfondis au niveau AVP du secteur 2. Des conduites des gaz sur les communes de : Choisy-au-Bac, Clairoix, Compiègne, Languevoisin-Quiquery, Mesnil-Saint-Nicaise, Nesle, Passel, Pont-l'Evêque, Ribécourt-Dreslincourt, Rouy-le-Grand.

Des lignes éléctrique sont intersectées au niveau des communes suivantes : Barleux, Beaulieu-les-Fontaines, Biaches, Bourlon, Cambronne-les-Ribécourt, Campagne, Choisy-au-Bac, Clairoix, Ecuvilly, Le Plessis-Brion, Marquion, Noyon, Passel, Thourotte.

Il sera nécessaire de procéder aux déplacements ou à la déviation d'un certain nombre de réseaux enterrés et aériens. Ces opérations complexes seront détaillées au moment de la mise au point des études d'avant-projet détaillé après consultation des concessionnaires

La coupure éventuelle des réseaux lors de la réalisation des travaux est abordée dans la pièce 7B relative aux impacts temporaires spécifiques à la phase chantier.

3.5.1.2 Effets indirects

L'effet de coupure entrainé par le projet peut avoir pour effet indirect une mise à l'écart de parties du territoire communal entrainant un affaiblissant de leur valeur foncière.

3.5.2 *Mesures de réduction*

Les mesures qui peuvent être prises pour réduire les impacts sur l'effet de coupure consistent en général à assurer l'essentiel des rétablissements de communication. Les rétablissements sont assurés soit par des ouvrages en passage supérieur ou inférieur qui franchissent le projet sans créer d'allongement excessif, soit par des voies de rabattement qui assurent la desserte de la plupart des parcelles à partir d'un ouvrage de rétablissement voisin. Il y a dans ce dernier cas, pour la majorité des accès, un allongement de parcours plus ou moins important. Le projet traversant de vastes territoires agricoles où les réseaux de communication sont assez lâches, les principaux axes peuvent être rétablis directement sans créer d'allongement de parcours significatifs.

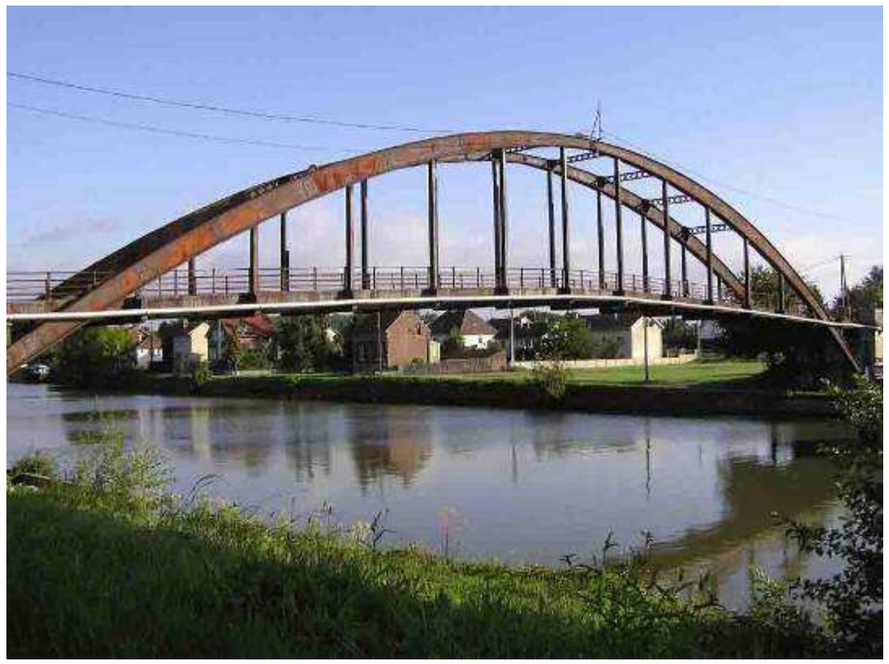


Photo 19 : Ouvrage de rétablissement de voirie sur le canal latéral à l'Oise (Source : setec)

Photo 20 : Ouvrage de rétablissement de voirie couplé à l'écluse de Thun St Martin sur l'Escaut

Photo 21 : Ouvrage de rétablissement sur le canal Seine-Nord Europe (photomontage : Archividéo)

Les principes de rétablissement des voiries ont été définis dans l'avant-projet sommaire en fonction de leur importance.

Les autoroutes, routes départementales et les principales voies communales seront rétablies sur place ou de manière contiguë de sorte à ce que ces infrastructures conservent leurs caractéristiques principales (pente, longueur, dévers, respect des normes). Les caractéristiques des principaux rétablissements sont données dans les tableaux ci-après.

Tous les rétablissements seront réalisés et mis en service avant la fermeture des voiries existantes.

Des rétablissements latéraux seront réalisés chaque fois que les allongements de parcours restent acceptables compte tenu des usages habituels. Le tableau ci-dessous liste l'ensemble des rétablissements par commune que le maitre d'ouvrage s'engage à réaliser.

Voirie interceptée	Commune	Passage Inférieur (PI), Passage Supérieur (PS) et Voirie Latérale (VL)
Viaduc RD 1031	Choisy-au-Bac	PS
RD 81	Choisy-au-Bac	PS
RD15	Choisy-au-Bac	PS
VC Thourotte / Montmacq	Thourotte	PS
RD66	Ribécourt-Dreslincourt	PS
RD40	Ribécourt-Dreslincourt	PS
RD608	Pïmprez	PS
RD48	Pimprez	PS
VF Creil / Jeumont	Pont-L'Evêque	PS
RD64	Vauchelle	PS
RN32	Noyon	PS
RD932	Noyon	PS
RD938	Noyon	PS
RD934	Noyon	PS
RD611	Beaurains-les-Noyon	PS
RD 91 / VC Sermaize	Sermaize	VL
VC RD934 / Béhancourt	Vauchelle - Porquéricourt	PS
VC Catigny - Chevilly	Catigny	VL
RD39	Catigny	PS
RD76	Beaulieu-les-Fontaines	PS
RD54 (Oise) / RD 154 (Somme)	Ercheu / Frétoy-le-Château	VL
VC Ercheu / Libremont	Ercheu	VL
RD15	Ercheu	PS
RD186	Ercheu	PS
RD154	Ercheu	VL
VC Cressy / Moyencourt	Moyencourt	PS
VC Languevoisin / Moyencourt / Breuil	Breuil	VL
VC Languevoisin / Breuil	Breuil / Languevoisin	PS
RD89	Languevoisin	PS
RD930	Nesle	PS
Voie ferrée Amiens / Reims	Nesle	PS
RD930C	Rouy-le-Grand	PS
VC Mesnil / Rouy-le-Grand	Rouy-le-Grand	VL
RD15	Béthencourt-sur-Somme	PI
RD103	Rouy-le-Grand	VL
VC Morchain / Epenancourt	Epenancourt	PS

Voirie interceptée	Commune	Passage Inférieur (PI), Passage Supérieur (PS) et Voirie Latérale (VL)
VC Licourt vers RD62	Licourt	PS
A29	Licourt	PI
VC Licourt - Cizancourt	Cizancourt	PI
RD45	Saint-Christ-Briost	PI
RD62	Saint-Christ-Briost / Villers Carbonnel	VL
RN29	Villers Carbonnel	Pont Canal
VC N29-Eterpigny	Eterpigny	VL
RN17	Eterpigny	PS
RD4164	Barleux	PI
RD79	Barleux	PS
VC Barleux / Biaches	Biaches	VL
VC Flaucourt / Biaches	Biaches	PS
RD1	Biaches	PS
Pont Canal sur la Somme	Biaches / Cléry-sur-Somme	Pont Canal
RD938	Cléry-sur-Somme	PI
RN17	Allaines	PS
VC Allaines / Bouchavesnes	Allaines	PI
RD43	Moislains	PI
RD184	Moislains	PS
RD72	Etricourt-Manancourt	PS
RD58	Etricourt-Manancourt	PS
RD7E	Ytres	PS
A2	Ytres	PS
RD19E	Ytres	VL
RD7	Ruyaulcourt	PS
VC Ruyaulcourt / Hermies	Hermies	PS
RD5	Havrincourt	PS
RD15	Graincourt-lès-Havrincourt	VL/PS
RN30	Graincourt-lès-Havrincourt	PS
VC Mœuvres / Graincourt et VC Mœuvres / Bourlon	Mœuvres	PS
RD16	Bourlon	PI
A26	Bourlon	Pont canal
VC Marquion / Bourlon	Bourlon	PI
RD939	Marquion	PS

Voirie interceptée	Commune	Passage Inférieur (PI), Passage Supérieur (PS) et Voirie Latérale (VL)
VC Sauchy / Haynecourt	Sauchy-Lestrée	VL
RD21E	Sauchy-Lestrée	PS
RD21	Oisy-le-Verger	PI
RD14E / RD71	Oisy-le-Verger	PS

Tableau 24 : Voiries rétablies sur la section du CSNE soumise à l'enquête

Le rétablissement de la voie ferrée Creil/Jeumont, sous maîtrise d'ouvrage de la SNCF est en cours d'optimisation. Son emplacement et les modalités de son rétablissement seront approfondis au niveau AVP du secteur 2.

Par ailleurs, tous les réseaux d'énergie seront rétablis sur place ou dans les meilleures conditions techniques pour tenir compte des contraintes propres à chaque type de réseau. Les opérations de rétablissement des réseaux divers sont complexes et seront donc réalisées en étroite collaboration avec les concessionnaires de ces réseaux au moment de la mise au point des études d'avant-projet détaillé.

3.5.3 *Impacts résiduels du CSNE sur les infrastructures de transport et réseaux*

Après mise en place des rétablissements des différents réseaux interceptés aucun impact résiduel n'est attendu.

Photo 22 : Usine RHODIA à Ribécourt

3.6 BIENS MATERIELS

Les effets potentiels sur les biens (terrains et bâtis) liés à la réalisation du projet CSNE sont des effets directs d'emprise et impliquent l'acquisition des terrains et des bâtis localisés dans les emprises. Ces effets sont développés dans le chapitre 3.4.1 relatif au bâti et à l'occupation des sols.

3.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES : SITES SEVESO ET PPRT

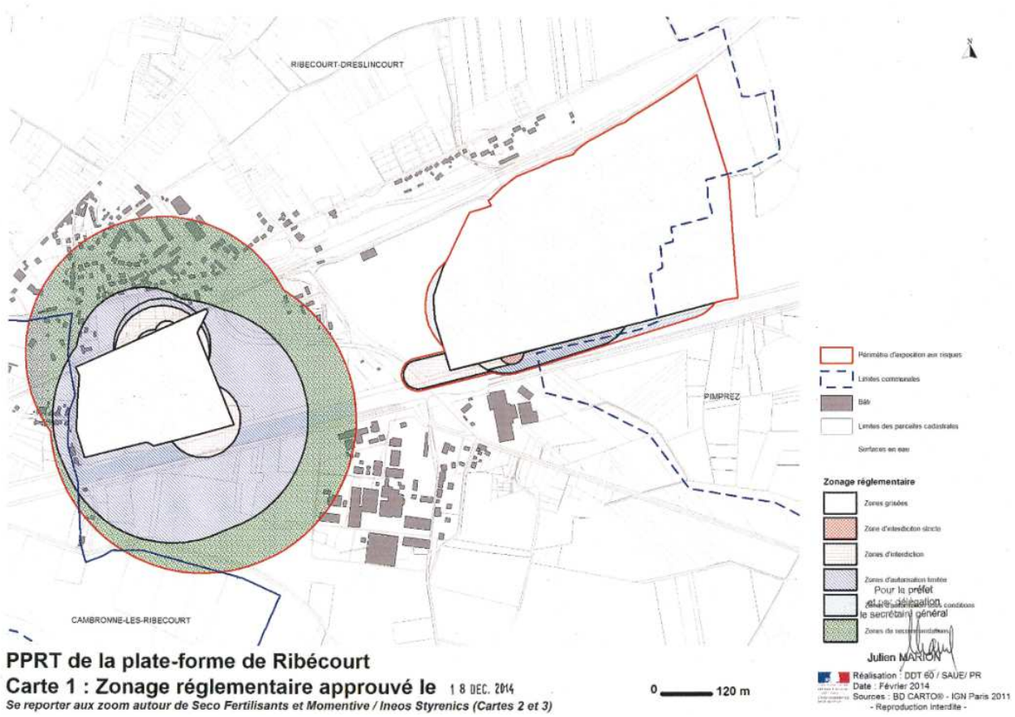
Les installations classées pour l'environnement, et en particulier les sites SEVESO, ont constitué des contraintes très fortes pour le calage du projet qui les évite au maximum. Pour un certain nombre d'entre eux, la proximité du futur canal est une opportunité pour leur approvisionnement et l'écoulement de leur production (silos à céréales, usines chimiques...).

Pour rappel les sites SEVESO qui se trouvent à proximité immédiate du projet (moins de 50 m) sont les suivants :

Nom de l'établissement	Régime	Commune
RICHE ET SEBASTIEN	Seuil Haut	Clairoix
BOSTIK	Seuil Bas	Ribécourt-Dreslincourt
SECO Fertilisants	Seuil Haut	Ribécourt-Dreslincourt
RHODIA PPMC SAS	Seuil Bas	Ribécourt-Dreslincourt
MOMENT Specialty Chemicals France (5839)	Seuil Haut	Ribécourt-Dreslincourt
INEOS STYRENICS RIBECOURT SAS	Seuil Haut	Ribécourt-Dreslincourt
Ineos Styrenics Ribécourt S.a.s.	Seuil Haut	Ribécourt-Dreslincourt

Le projet n'a pas d'incidence directe sur ces installations.

Les zonages du plan de prévention des risques technologiques (PPRT) de Ribecourt qui découle directement de la présence de ces établissements à risque sont traversés en partie par le projet aussi bien en section courante qu'au niveau de la voirie et des quais.



extraits du PPRT Ribecourt-Dreslincourt

Le tableau ci-dessous liste avec précision les zones réglementées du PPRT traversées.

Commune concernée	Type d'aménagement prévu par le projet	Zonage PPRT de Ribécourt concerné
Pimprez	Section courante	zone bleu clair BC1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone bleu clair BC1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone rouge clair RC4
Pimprez	Section courante	zone bleu foncé BF3
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone bleu foncé BF3
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone rouge foncé RF1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone rouge clair RC5
Ribécourt-Dreslincourt	Voirie	zone rouge clair RC5
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone verte V2
Ribécourt-Dreslincourt	Voirie	zone verte V2
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone rouge clair RC3
Cambronne-les-Ribécourt	Section courante	zone verte V1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone verte V1
Cambronne-les- Ribécourt	Section courante	zone bleu foncé BF2
Ribécourt-Dreslincourt	Quai	zone bleu foncé BF2
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone bleu foncé BF2
Pimprez	Section courante	zone grisée G2
Ribécourt-Dreslincourt	Quai	zone grisée G1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone grisée G1
Ribécourt-Dreslincourt	Section courante	zone grisée G2

Concernant les zones G1 et G2, l'emprise du projet ne les intersecte pas. Le projet CSNE s'arrête à la limite des deux zones.

Le PPRT approuvé le 18 décembre 2014 vaut servitude d'utilité publique et le règlement du PPRT est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités à l'intérieur du périmètre.

Cependant le CSNE a été pris en compte dans le PPRT de Ribecourt et est donc compatible. Il n'y a donc pas lieu de le modifier.

Les conditions de circulation des bateaux, notamment ceux qui transportent des produits dangereux, seront réglementées par arrêté préfectoral sur avis de la Sécurité Civile.

Deux établissements ICPE sont directement concernés par les emprises du projet. Il s'agit des bâtiments exploités par :

- PYRO STAR SERVICE
- MAGIC FIREWORKS

Ces bâtiments ne pourront pas etre conservés.

Deux sites pollués sont également concernés par le projet, ils sont listés dans le tableau ci-dessous.

COMMUNE	ENTREPRISE CONCERNEE PAR L'OCCUPATION DU SITE	ACTIVITE	SITUATION DE L'ACTIVITE
CAMBRONNE-LES-RIBECOURT	Vauchelles (Ets)	Ecluse de Belle Rive : Café Tabac	Activité terminée
ALLAINES	(ex Sauvé arthur et Cie (Ets))	(ex Phosphates de Tincourt)	Activité terminée

3.7.1 *Mesures de réduction*

Les sols issus des déblais des travaux seront évacués dans les filières spécifiques en particulier au niveau des terrains potentiellement pollués d'Allaines et Cambronne-les-Ribécourt.

3.7.2 *Impacts résiduels du CSNE sur les risques technologiques*

Après mise en place des mesures d'évacuation des sols potentiellement pollués aucun impact résiduel n'est attendu hormis ceux qui sont liés à la suppression des bâtiments. L'impact résiduel lié à la suppression des bâtiments sous emprise est traité ci avant dans la partie sur les mesures en faveur du bâti. Pour rappel les constructions sous emprises feront l'objet d'une procédure d'acquisition par le maitre d'ouvrage.

3.8 ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS

3.8.1 *Effets sur l'environnement acoustique*

3.8.1.1 Rappel des obligations réglementaires et des principales hypothèses

Le seul critère réglementaire strictement applicable au projet canal Seine-Nord Europe est celui relatif au bruit produit par les bateaux de navigation intérieure : le bruit produit par un bateau ou tout engin flottant muni d'un moteur, mesuré à 25 m, ne doit pas dépasser 75 dB(A). Cette responsabilité incombe aux constructeurs.

Néanmoins, afin de préserver le cadre de vie des riverains du canal, les textes concernant le bruit d'origine routière ont servi de base et de cadre aux études acoustiques du présent dossier.

Le bruit des infrastructures de transports terrestres, routes et voies ferrées, est soumis aux dispositions du Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 (transcrit dans les articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du code de l'environnement) et de l'Arrêté du 5 mai 1995.

Les mesures de bruit d'état initial ont confirmé que l'ambiance sonore existante sur le tracé projeté est modérée. Par analogie avec la réglementation relative aux routes nouvelles, l'objectif retenu pour la contribution sonore du canal est :

LAeq ≤ 60 dB(A) de jour (6h à 22h) et **LAeq ≤ 55 dB(A) de nuit** (22h à 6h).

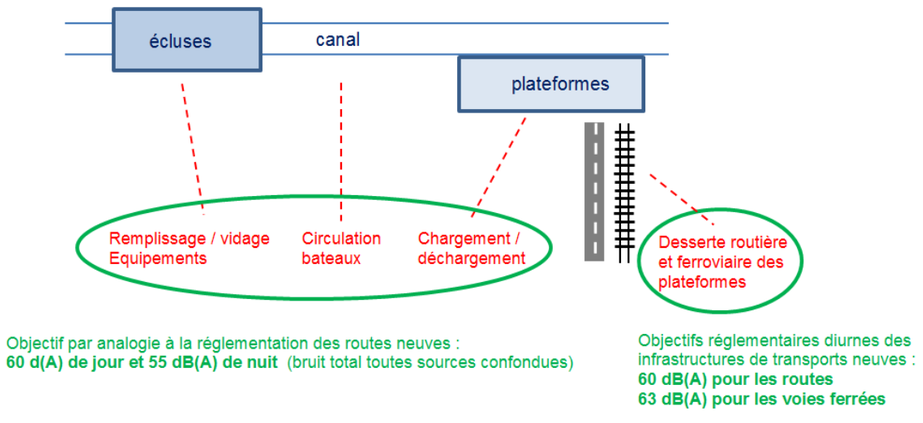


Figure 117 : Synthèse des objectifs réglementaires retenus pour le bruit du canal en section courante

L'évaluation de l'impact acoustique du projet est faite en calculant les niveaux sonores produits par le fonctionnement du canal, à hauteur des bâtiments riverains, et en les confrontant à ces objectifs. Les émissions sonores prises en compte dans le fonctionnement du canal comprennent :

- les niveaux sonores produits par les écluses (équipements, remplissage/vidange…),
- la circulation des bateaux,
- les opérations de chargement/déchargement au niveau des plateformes.

L'évaluation de l'impact acoustique est réalisée à l'aide du logiciel de simulation acoustique CadnaA, qui permet de modéliser la topographie et le projet en 3D. Les bâtiments sensibles aubruit (logements, écoles, hôpitaux) sont également intégrés au modèle numérique. Une fois l'ensemble des données d'entrée paramétrées, les niveaux sonores peuvent être calculés en tout point de l'espace. Les calculs ont été réalisés suivant les dispositions de la norme ISO 9613-2 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – méthode générale de calcul ».

Les données relatives aux sources de bruit prises en comptes et les hypothèses sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Au vu des données de trafic, la période de nuit est dimensionnante en matière d'impacts acoustiques : si les objectifs sont respectés la nuit, ils le seront également le jour.

<table>
<tr><th>Source de bruit</th><th>Période d'apparition</th><th>Paramètre</th><th>Hypothèses</th><th>Origine des données</th><th>Données</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Bateaux</td><td rowspan="2">jour et nuit</td><td>émissions sonores</td><td>les bateaux sont répartis en 3 catégories suivant leurs émissions sonores : bateaux de plaisance, péniches (Freycinet et Campinois), pousseurs (tous les autres convois)</td><td>mesures de bruit
au passage de bateaux (2005)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="10">Spectre d'émission horaire par type de bateau en dB</th></tr>
<tr><th>Bande d'octave en Hz</th><th>63</th><th>125</th><th>250</th><th>500</th><th>1000</th><th>2000</th><th>4000</th><th>8000</th><th>LAeq dB(A)/m</th></tr>
<tr><td>Spectre moyen des plaisances</td><td>79,3</td><td>72,8</td><td>64,5</td><td>61,2</td><td>60,0</td><td>56,1</td><td>51,7</td><td>49,6</td><td>65,4</td></tr>
<tr><td>Spectre moyen des péniches</td><td>75,9</td><td>73,2</td><td>63,4</td><td>59,6</td><td>57,7</td><td>54,2</td><td>49,7</td><td>46,7</td><td>63,6</td></tr>
<tr><td>Spectre moyen des pousseurs</td><td>81,8</td><td>76,7</td><td>68,9</td><td>64,9</td><td>64,7</td><td>65,0</td><td>59,2</td><td>52,6</td><td>70,8</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>trafic fluvial,
horizons 2030 et 2060</td><td>le trafic fluvial de marchandises est réparti pour 1/3 la nuit et 2/3 le jour ;

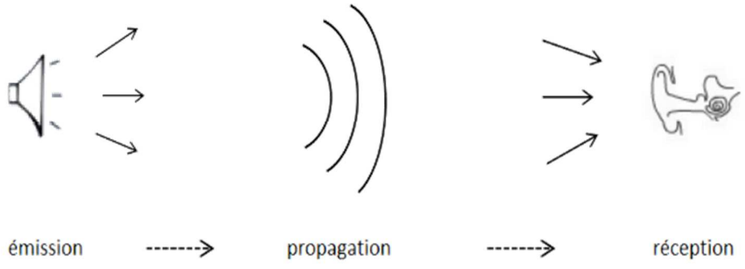
10 bateaux de plaisance sont ajoutés en journée</td><td>étude de trafic VNF</td><td>
<table>
<tr><th colspan="5">Nombre de bateaux en période JOUR - 2030</th></tr>
<tr><th>Bief</th><th>plaisances</th><th>péniches</th><th>pousseurs</th><th>total</th></tr>
<tr><td>Bief 1</td><td>10</td><td>17,3</td><td>20,6</td><td>47,9</td></tr>
<tr><td>Bief 2</td><td>10</td><td>15,9</td><td>21,2</td><td>47,1</td></tr>
<tr><td>Bief 3</td><td>10</td><td>15,9</td><td>21,6</td><td>47,5</td></tr>
<tr><td>Bief 4</td><td>10</td><td>18,3</td><td>22,0</td><td>50,3</td></tr>
<tr><td>Bief 5</td><td>10</td><td>18,2</td><td>22,1</td><td>50,3</td></tr>
<tr><td>Bief 6</td><td>10</td><td>18,6</td><td>22,7</td><td>51,4</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="5">Nombre de bateaux en période JOUR - 2060</th></tr>
<tr><th>Bief</th><th>plaisances</th><th>péniches</th><th>pousseurs</th><th>total</th></tr>
<tr><td>Bief 1</td><td>10</td><td>37,5</td><td>49,8</td><td>97,3</td></tr>
<tr><td>Bief 2</td><td>10</td><td>29,8</td><td>49,6</td><td>89,4</td></tr>
<tr><td>Bief 3</td><td>10</td><td>30,5</td><td>50,6</td><td>91,0</td></tr>
<tr><td>Bief 4</td><td>10</td><td>35,5</td><td>49,4</td><td>94,9</td></tr>
<tr><td>Bief 5</td><td>10</td><td>35,2</td><td>48,6</td><td>93,8</td></tr>
<tr><td>Bief 6</td><td>10</td><td>35,6</td><td>50,8</td><td>96,4</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="5">Nombre de bateaux en période NUIT - 2030</th></tr>
<tr><th>Bief</th><th>plaisances</th><th>péniches</th><th>pousseurs</th><th>total</th></tr>
<tr><td>Bief 1</td><td>0</td><td>8,7</td><td>10,3</td><td>19,0</td></tr>
<tr><td>Bief 2</td><td>0</td><td>7,9</td><td>10,6</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>Bief 3</td><td>0</td><td>8,0</td><td>10,8</td><td>18,8</td></tr>
<tr><td>Bief 4</td><td>0</td><td>9,2</td><td>11,0</td><td>20,2</td></tr>
<tr><td>Bief 5</td><td>0</td><td>9,1</td><td>11,0</td><td>20,1</td></tr>
<tr><td>Bief 6</td><td>0</td><td>9,3</td><td>11,4</td><td>20,7</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="5">Nombre de bateaux en période NUIT - 2060</th></tr>
<tr><th>Bief</th><th>plaisances</th><th>péniches</th><th>pousseurs</th><th>total</th></tr>
<tr><td>Bief 1</td><td>0</td><td>18,8</td><td>24,9</td><td>43,7</td></tr>
<tr><td>Bief 2</td><td>0</td><td>14,9</td><td>24,8</td><td>39,7</td></tr>
<tr><td>Bief 3</td><td>0</td><td>15,2</td><td>25,3</td><td>40,5</td></tr>
<tr><td>Bief 4</td><td>0</td><td>17,7</td><td>24,7</td><td>42,4</td></tr>
<tr><td>Bief 5</td><td>0</td><td>17,6</td><td>24,3</td><td>41,9</td></tr>
<tr><td>Bief 6</td><td>0</td><td>17,8</td><td>25,4</td><td>43,2</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Ecluses</td><td>jour et nuit</td><td>émissions sonores</td><td>toutes les écluses sont doublées dès 2030 ;

les émissions sonores sont identiques de jour et de nuit et quel que soit l'horizon</td><td>mesures de bruit
à proximité d'écluses (2005)</td><td>
<table>
<tr><th colspan="10">Spectre d'émission moyen horaire des écluses en dB</th></tr>
<tr><th>Bande d'octave en Hz</th><th>63</th><th>125</th><th>250</th><th>500</th><th>1000</th><th>2000</th><th>4000</th><th>8000</th><th>LAeq dB(A)/m</th></tr>
<tr><td>Spectre moyen</td><td>91,3</td><td>86,6</td><td>80,7</td><td>77,6</td><td>76,6</td><td>74,0</td><td>69,5</td><td>64,7</td><td>81,8</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Plateformes multimodales</td><td>jour</td><td>émissions sonores</td><td>les activités de chargement/déchargement des marchandises sont prises en compte</td><td>mesures de bruit à proximité d'activités similaires (2007)</td><td>
<table>
<tr><th>Fréquence (Hz)
Opération</th><th>63</th><th>125</th><th>250</th><th>500</th><th>1000</th><th>2000</th><th>4000</th><th>8000</th><th>LAeq global dB(A)</th></tr>
<tr><td>chargement sable</td><td>93,1</td><td>91,0</td><td>89,9</td><td>88,8</td><td>95,3</td><td>87,9</td><td>83,3</td><td>68,3</td><td>97,0</td></tr>
<tr><td>pont transbordeur sur rail</td><td>98,0</td><td>94,9</td><td>90,8</td><td>90,4</td><td>88,7</td><td>90,1</td><td>84,4</td><td>74,6</td><td>95,1</td></tr>
<tr><td>chargement big bag</td><td>103,5</td><td>99,1</td><td>97,7</td><td>96,3</td><td>94,8</td><td>92,1</td><td>85,3</td><td>78,7</td><td>99,5</td></tr>
<tr><td>chargement céréales</td><td>106,3</td><td>105,1</td><td>104,0</td><td>98,9</td><td>98,5</td><td>96,3</td><td>91,9</td><td>84,0</td><td>103,7</td></tr>
<tr><td>chargement ferraille</td><td>118,2</td><td>112,8</td><td>112,8</td><td>111,9</td><td>111,4</td><td>108,7</td><td>103,1</td><td>94,2</td><td>115,9</td></tr>
<tr><td>chargement sur pneu</td><td>127,0</td><td>122,7</td><td>117,0</td><td>113,4</td><td>109,1</td><td>105,1</td><td>104,1</td><td>91,3</td><td>116,0</td></tr>
<tr><td>chargement sur pont roulant</td><td>123,2</td><td>116,9</td><td>113,5</td><td>110,7</td><td>105,4</td><td>100,8</td><td>97,5</td><td>84,6</td><td>112,3</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

3.8.1.2 Impacts directs

Les phénomènes en jeu

- Le bruit : propagation de la source au récepteur



Un bruit est émis par une source (voix, machine, bateau…), il se propage dans l'environnement (air, eau, solide), par un chemin plus ou moins complexe, jusqu'au récepteur (microphone, oreille humaine…).

Nous nous intéressons aux bruits émis de façon directe ou indirecte par le canal : circulation des bateaux, équipements et fonctionnement des écluses, activités au niveau des plateformes, circulations routières et ferroviaires associées. La propagation de ces bruits a lieu dans l'air, entre les sources de bruit et les récepteurs. Ce phénomène de propagation d'un bruit dépend des conditions du milieu ambiant dans lequel il a lieu.

Les récepteurs sont les riverains potentiellement exposés dans la zone d'étude, en particulier les bâtiments dits sensibles au bruit : logements, écoles, établissements de santé, bureaux.

Effet de la distance

On sait intuitivement que le bruit décroît lorsqu'on s'éloigne de la source. Ce phénomène est lié à un principe physique illustré par le schéma ci-après : l'onde sonore (le bruit) est une quantité fixe qui se répartit dans un volume qui augmente avec la distance, ce qui crée une « dispersion » de l'énergie. Ainsi, pour une source de bruit ponctuelle, le niveau sonore diminue de 6 dB(A) à chaque doublement de distance entre la source et le récepteur.

Une partie de l'énergie sonore est également absorbée par les molécules d'air, notamment la vapeur d'eau.

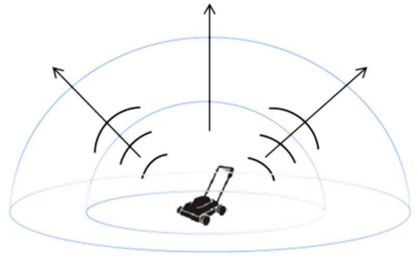


Figure 118 : Répartition dans l'espace de l'énergie acoustique produite par une source de bruit

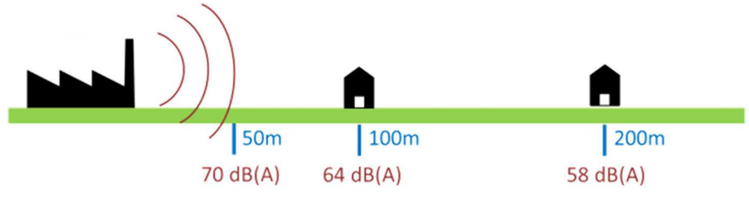


Figure 119 : Décroissance des niveaux de bruit avec la distance

Effet de sol

Le sol situé entre la source et le récepteur intervient dans la propagation du son en l'absorbant ou en le renvoyant. Plus le sol sera absorbant, plus cet effet de sol atténuera la propagation du bruit. Ainsi, un sol dur et lisse, comme du béton ou de l'eau, réfléchira beaucoup plus le bruit qu'un terrain meuble, comme des terres agricoles retournées. On peut faire l'expérience de cet effet de sol lorsqu'il neige : un même environnement semble plus calme lorsqu'une couche de neige, qui absorbe bien le bruit, recouvre le sol.

Cet effet est d'autant plus efficace que les ondes sonores émises par la source du bruit sont proches du sol.

Figure 120 : Sol réfléchissantSol absorbant

Effet d'obstacle

Lorsqu'un obstacle est interposé entre la source et le récepteur, ce dernier va bénéficier d'une atténuation du bruit par rapport à la situation sans obstacle. Cet effet est à la base de la conception des écrans anti bruit, par exemple au bord des routes.

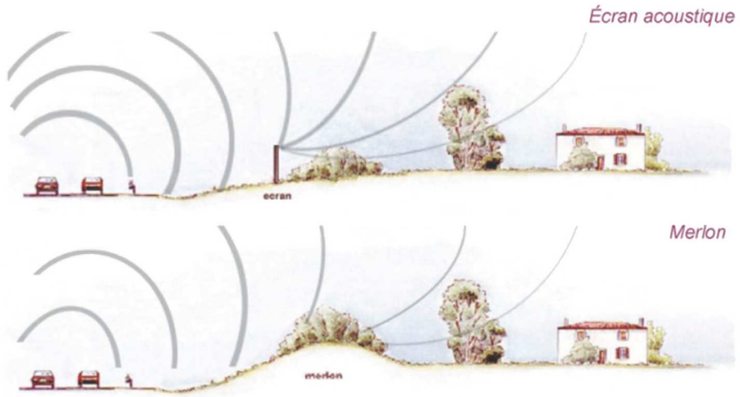


Figure 121 : Protection par écran ou merlon

Les végétaux ne sont pas considérés comme des obstacles efficaces en matière de bruit. En effet, ils sont trop perméables à l'air pour apporter une atténuation sensible.

Effet du relief et de l'intégration du projet

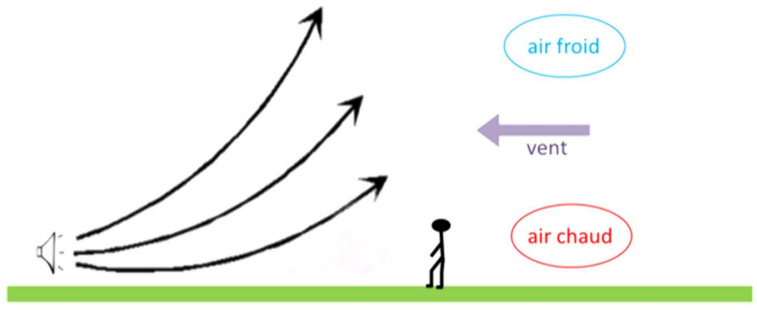
La topographie entre la source de bruit et le récepteur conditionne fortement la propagation des ondes sonores. Ainsi, l'intégration acoustique d'un projet est toujours améliorée si celui-ci n'est pas en vue directe des récepteurs : ceux-ci peuvent alors bénéficier de masques dus au terrain et d'un renforcement de l'effet de sol.

A titre d'exemple, le schéma ci-après illustre la protection que peut apporter le relief, pour un bâtiment en surplomb d'une route.

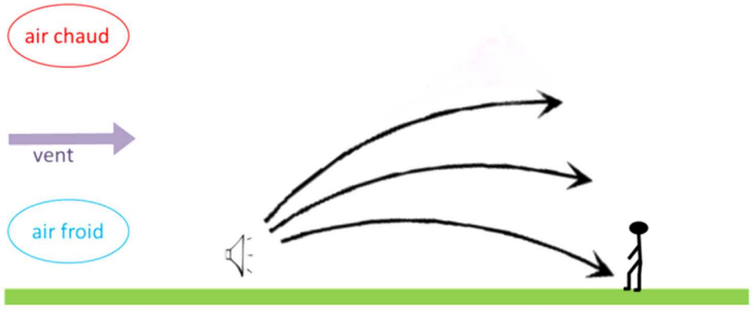
Effets météorologiques (température, vent)

La propagation des ondes sonores dans l'air (incurvation, vitesse…) est conditionnée par la température et le vent. Dès lors que la distance entre la source et le récepteur dépasse une centaine de mètres, les conditions météorologiques peuvent conduire à renforcer ou atténuer le bruit de façon significative.

Les mesures et les calculs de niveaux sonores tiennent donc toujours compte des conditions météorologiques spécifiques rencontrées dans l'environnement d'un projet.



Exemple de conditions météorologiques conduisant à atténuer le bruit



Exemple de conditions météorologiques conduisant à renforcer le bruit

Résultats des évaluations

Les impacts directs du projet canal Seine-Nord Europe sont dus :

- au passage des bateaux sur le canal,
- au fonctionnement des écluses (attente des bateaux, pompes, portes, chute d'eau…).
- aux opérations de chargement et déchargement au niveau des plateformes.

Les calculs acoustiques ont été réalisés :

- en période jour et en période nuit,
- en tenant compte des prévisions de trafic aux horizons 2030 et 2060, correspondant aux modélisations du trafic.

La prise en compte de l'horizon 2060 permet de s'assurer que les objectifs retenus pour le projet seront respectés à terme malgré l'augmentation prévisible du trafic. Il est à noter que les hypothèses retenues sont majorantes (notamment : doublement de toutes les écluses, fonctionnement 24h/24h) ; les valeurs calculées correspondent plus à des impacts maximum qu'à une exposition probable des riverains.

La situation la plus pénalisante correspond au calcul des niveaux de bruit à l'horizon 2060 et en période de nuit. Les cartes isophones (c'est-à-dire le niveau de bruit produit par le canal à proximité) sont présentées dans la Pièce 11 – Atlas Cartoghaphique pour cette situation ainsi que pour les autres configurations (horizon 2060, période de jour – horizon 2030, période de nuit – horizon 2030, période de jour).

Les niveaux de bruit calculés en façade des bâtiments sensibles au bruit sont tous inférieurs aux objectifs retenus, soit 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

Le long de la section courante, pour la grande majorité des bâtiments, les niveaux sonores calculés restent très inférieurs aux seuils. C'est à proximité des écluses que les niveaux sonores les plus élevés ont été calculés, particulièrement aux abords des écluses de Noyon et de Montmacq : dans ces secteurs, des quartiers d'habitation sont en effet proches du canal. Il est à noter que des hypothèses très contraignantes ont été retenues pour le fonctionnement des écluses : niveaux sonores les plus élevés mesurés, doublement de toutes les écluses, fonctionnement 24h/24h. Les valeurs calculées, qui restent inférieures aux objectifs, correspondent plus à des impacts maximum qu'à une exposition probable des riverains.

Du sud au nord, les autres secteurs les plus sensibles sont identifiés ci-après.

A l'extrémité sud du projet, sur la commune de Clairoix, pour plusieurs pavillons situés entre la D932 et la voie ferrée, les niveaux de bruit sont de l'ordre de 52 à 53 dB(A). De même, à l'est de Pimprez, on relève des niveaux sonores allant jusqu'à 52 dB(A) pour quelques pavillons proches du canal.

A l'ouest de Noyon, le quartier du Faubourg de Montdidier sera voisin de la future écluse, et pour les raisons expliquées plus haut, soumis à des niveaux sonores pouvant aller jusqu'à 55 (A).

Enfin, des niveaux sonores allant jusqu'à 52 dB(A) sont calculés pour les pavillons les plus proches du tracé à l'est des villages de Catigny, Manancourt, Etricourt-Manancourt et Allaines.

Entre Campagne et Allaines, et d'Ytres à la Sensée, le tracé de canal Seine-Nord Europe évite les zones habitées, aucun impact sonore n'est donc attendu à ses abords. De même, les écluses de Campagne, de Marquion, et d'Oisy-le-Verger seront éloignées des bâtiments sensibles au bruit.

Aux abords des plateformes, pour la période jour et l'horizon 2060, en tenant compte des bruits générés par le chargement et le déchargement des marchandises, les niveaux de bruit restent inférieurs aux objectifs, à savoir une contribution de 60 dB(A) au maximum.

Les simulations acoustiques tiennent compte de sources sonores, liées aux activités, qui ont été déterminées et positionnées de façon approximative, l'avancement du projet ne permettant pas une précision très élevée. Ceci dit, malgré des hypothèses et des paramètres maximalistes, aucun dépassement des objectifs n'a été mis en évidence.

Les niveaux sonores les plus élevés ont été calculés à proximité de l'écluse de Noyon, avec plusieurs habitations entre 50 et 58.5 dB(A). Aux abords de toutes les autres écluses, les calculs donnent systématiquement des résultats inférieurs à 50 dB(A), ce qui devrait garantir une bonne intégration du projet. A titre de comparaison, les mesures d'état initial réalisées à proximité des plateformes ont toutes abouti à des niveaux supérieurs à 54 dB(A).

3.8.1.3 Impacts indirects

Principes

Les impacts indirects du projet en phase exploitation sont liés à l'accroissement du trafic fluvial sur les canaux amont et aval. En effet, la mise en service de canal Seine-Nord Europe va modifier le nombre et la nature des bateaux qui circuleront au sud sur l'Oise navigable et au nord sur le canal de la Sensée (ces deux secteurs de l'aire d'étude régionale sont nommés « extrémités »). Il convient donc de s'assurer que les variations de trafic fluvial aux extrémités du projet, dues à la mise en service de canal Seine-Nord Europe, n'engendrent pas de modification significative des niveaux sonores.

Cette analyse doit être basée sur la comparaison des émissions sonores liées à la circulation des bateaux, pour les configurations suivantes :

- Horizon 2030, sans projet CSNE et avec projet CSNE,
- Horizon 2060, sans projet CSNE et avec projet CSNE.

Par ailleurs, la desserte des plateformes multimodales engendrera une augmentation du nombre de véhicules, essentiellement des poids lourds, sur certaines voiries existantes. Des routes et des voies ferrées devraient également être créées. L'impact acoustique de la desserte des plateformes est caractérisé dans l'étude au titre des impacts indirects du projet canal Seine-Nord Europe, sur la base des données disponibles. Dans l'environnement immédiat des plateformes, les niveaux sonores dus à la desserte routière et ferroviaire des plateformes sont calculés dans les configurations suivantes :

- Horizon 2030, sans projet CSNE et avec projet CSNE,
- Horizon 2060, sans projet CSNE et avec projet CSNE.

Données

Les hypothèses de trafic liées à ces deux aspects sont résumées dans les tableaux qui suivent.

section	Deulemont - Aubencheul	Valenciennes - Marquion	Compiegne - Bruyeres
Horizon 2030	85	66	163
Horizon 2060	92	434	353

Accroissement global du trafic aux extrémités, en %, dû à la mise en service de CSNE

Plateforme	Trafic ferroviaire par jour		Trafic PL par jour		Routes concernées
	2030	2060	2030	2060	
Noyon	0	0	253	392	D611, D934, D578, D91
Nesle	6	13	231	379	D930
Peronne	1	3	291	472	N17, N29 et barreau
Cambrai	0	0	313	663	D939

Voies et trafics de desserte des plateformes

Ambiance sonore initiale

Des mesures ont été réalisées aux extrémités du projet, à savoir aux abords du canal de la Sensée, entre Arleux et Aubencheul-au-Bac, et de l'Oise navigable, entre Creil et Compiègne. Contrairement aux mesures réalisées le long du tracé de canal Seine-Nord Europe, ces relevés n'ont pas pour but de contribuer à la détermination des objectifs acoustiques. En effet, pour les impacts indirects, les objectifs retenus ne dépendent pas de l'état initial du bruit dans l'environnement, mais uniquement de l'accroissement des niveaux sonores en raison de la mise en service de canal Seine-Nord Europe. Ces mesures ont donc été réalisées à titre informatif ; elles ne sont représentatives que des secteurs particuliers où elles ont été effectuées.

Identification	Commune	Département	Canal	Date	Durée	LAeq jour (30mn) en dB(A)
MCD01	St-Ouen L'Aumône	Val-d'Oise	Oise naviguable	04/12/2014	30mn	63,5
MCD02	Pontoise			04/12/2014	30mn	61,5
MCD03	Parmain			05/12/2014	30mn	61,0
MCD04	L'Isle Adam			05/12/2014	30mn	56,5
MCD05	Creil	Oise		05/12/2014	30mn	68,0
MCD06				05/12/2014	30mn	62,0
MCD07	Verberie			04/12/2014	30mn	54,5
MCD08				04/12/2014	30mn	57,0
MCD09	Venette			03/12/2014	30mn	54,5
MCD10	Compiègne			04/12/2014	30mn	60,5
MCD11				03/12/2014	30mn	62,5
MCD12	Oisy-le-Verger	Pas-de-Calais	Sensée	11/12/2014	30mn	48,5
MCD13	Aubencheul-au-Bac	Nord		11/12/2014	30mn	57,5
MCD14	Aubigny-au-Bac			11/12/2014	30mn	55,5
MCD15	Arleux			11/12/2014	30mn	55,5

Résultats des mesures de bruit aux extrémités

Les résultats des mesures sont caractéristiques de zones d'ambiance sonore préexistante modérée. Seule la mesure MCD 5, réalisée Quai d'Aval à Creil, en heure de pointe, dépasse 65 dB(A).

Evolution des émissions sonores aux extrémités

A partir des données disponibles sur les trafics fluviaux au niveau des canaux aux extrémités, l'évolution des émissions sonores est évaluée (arrondie au ½ dB près) :

Secteur	Horizon 2030		Horizon 2060	
	Acrroissement de trafic en %	Augmentation des émissions sonores en dB	Acrroissement de trafic en %	Augmentation des émissions sonores en dB
entre Deulemont et Aubencheul	85	2,5	92	3,0
entre Valanciennes et Marquion	66	2,0	434	7,5
entre Compiègne et Bruyères	163	4,0	353	6,5

Accroissement de trafic aux extrémités et évolution des niveaux sonores à l'émission

L'augmentation des émissions sonores à la source, dues aux bateaux, est comprise selon les canaux entre 2 et plus de 7 dB, entre la situation avec et sans projet canal Seine-Nord Europe. Les augmentations les plus importantes se retrouvent sur les sections où le trafic est le plus faible en valeur absolue.

On rappelle que les effets indirects de la mise en service d'une infrastructure de transport terrestre ne sont pas soumis à des seuils acoustiques réglementaires. Néanmoins, ces évolutions d'émissions sonores pourraient être perceptibles par les riverains : on considère en effet qu'à partir de 2 dB(A), la différence entre deux niveaux sonores devient audible.

La contribution sonore des bateaux sur l'Oise et la Sensée aux extrémités du canal Seine-Nord Europe, bien qu'augmentée, doit être mise en rapport avec le bruit ambiant, notamment celui lié aux routes et aux activités humaines. Par effet de masque, en ville et à proximité des routes, le bruit des bateaux ne sera pas toujours perceptible.

Il faut par ailleurs noter qu'en situation de projet les trafics fluviaux, et donc les émissions sonores, sur la Sensée (entre Deulement et Aubencheul) restent sensiblement inférieurs à ceux sur canal Seine-Nord Europe. Or, aucun dépassement des objectifs contraignants retenus par VNF n'a été relevé aux abords de canal Seine-Nord Europe. En conséquence, les niveaux de bruit produits sur les canaux aval en situation de projet ne devraient pas provoquer de nuisances supérieures à celles attendues aux abords de canal Seine-Nord Europe.

On remarque qu'en situation projet les intensités en tonnes de trafic sur l'Oise navigable au sud de Compiègne sont du même ordre de grandeur que celles sur les sections de canal Seine-Nord Europe Marquion/Péronne/Nesle. En conséquence, les émissions sonores devraient être similaires. Il apparaît effectivement que les émissions sonores à l'horizon 2020 pour MAGEO sont proches de celles calculées pour canal Seine-Nord Europe à l'horizon 2030 (idem pour l'horizon 2050 pour MAGEO et l'horizon 2060 pour canal Seine-Nord Europe) : les puissances acoustiques calculées sont équivalentes à 1 dB près. Cela signifie que l'impact de la mise en service de canal Seine-Nord Europe a déjà été pris en compte dans les études de MAGEO, et qu'il n'y a pas d'effet supplémentaire à en attendre suite à la mise à jour en 2014 du projet canal Seine-Nord Europe.

Impact de la desserte routière et ferroviaire des plateformes multimodales

Les trafics actuels ont été estimés à l'aide de données de comptages routiers et de formules d'accroissement forfaitaires. Les trafics à terme sont issus de l'étude de 2007. Les trafics de desserte des plateformes ont été appliqués à toutes les voiries simultanément, ce qui conduit à une surestimation des impacts dès lors qu'il existe plus d'une route de desserte.

A ce stade, l'ensemble de ces éléments est approximatif, et les évaluations permettent de décrire des tendances et d'identifier des difficultés d'intégration potentielles, plutôt que d'apporter des résultats précis. Dans cette optique, les calculs acoustiques ont été réalisés en tenant compte de l'ensemble des aménagements routiers et ferroviaires simultanément, alors qu'usuellement la contribution de chaque infrastructure est dissociée et analysée séparément.

Plateforme de Noyon

La plateforme de Noyon sera desservie par la RD611 et la RD578 existantes. Il est également prévu de modifier la RD934 et de créer un barreau entre la RD611 et le sud-ouest de Sermaize (RD91). Après la réalisation du projet, la RD934 sera déviée au sud-ouest et en conséquence, une portion de la RD934 existante supportera un trafic moindre. Si les habitations situées à proximité de la nouvelle portion subiront plus de bruit (de 1 à 6 dB(A) en moyenne suivant leur exposition à la route), celles situées au bord de la route déviée bénéficieront d'une réduction du bruit significative.

Aux abords de la RD611 et de la RD91, en revanche, un accroissement du bruit est à prévoir pour les bâtiments sensibles proches : entre 0.5 et 7 dB(A) suivant les cas.

Plusieurs pavillons situés sur les communes de Beaurains-les-Noyons, Sermaize et Porquéricourt sont susceptibles de réunir les deux conditions suivantes : modification significative des niveaux sonores, en raison de l'aménagement de la plateforme, et dépassement des seuils applicables aux routes modifiées.

Bien qu'aucun objectif réglementaire ne soit strictement applicable à ce type d'aménagement, il serait souhaitable que l'intégration de la plateforme de Noyon fasse l'objet d'une étude acoustique spécifique, à l'aide de données plus précises que celles utilisées dans le cadre du présent rapport.

Plateforme de Nesle

L'accès à la plateforme de Nesle se fera par la RD930 existante et par une desserte ferroviaire à créer. L'ensemble des contributions de ces infrastructures occasionnera une hausse des niveaux sonores, par rapport à la situation sans projet, comprise entre 1 et 2.5 dB(A). L'explication vient de l'augmentation du trafic PL, du passage de la RD930 en hauteur par-dessus le canal, de la présence d'une grande surface réfléchissante au sol, et des nouvelles circulations ferroviaires. Il est à noter qu'avec une valeur maximale de 54 dB(A), les niveaux sonores calculés ne dépassent pas les objectifs réglementaires qui s'appliqueraient pour une modification significative d'infrastructure.

- **Plateforme de Péronne**

L'accès à la plateforme se fera par la RN17 et la RN29 existantes, qui seront reliées par un barreau routier neuf. Une desserte ferroviaire est également prévue. Pour les bâtiments sensibles situés dans l'environnement de la plateforme, la mise en service de celle-ci n'augmentera pas significativement les niveaux sonores : environ 0.5 dB(A) en moyenne. Indépendamment de la réalisation de la plateforme, des niveaux sonores importants sont attendus, parfois supérieurs à 70 dB(A), en raison de trafic élevés. La mesure de bruit réalisée en 2014 à Villiers-Carbonnel au bord de la RN29 le confirme : 68.5 dB(A) y ont été relevés.

- **Plateforme de Cambrai**

L'accès se fera par la RD939 existante. Selon leur éloignement et leur exposition au bruit de cette route, les bâtiments sensibles proches verront leur niveau sonore augmenter de 0.5 à 4 dB(A) : le rétablissement de la RD939 se faisant par un pont au-dessus de canal Seine-Nord Europe, les niveaux sonores seront sensiblement augmentés pour les bâtiments situés au sud-est de Sauchy-Lestrée. Cet effet est clairement visible sur les cartographies d'isophones. Il est dû au passage du rétablissement routier par-dessus le canal (l'élévation par rapport au terrain naturel favorise la propagation du bruit), et également à la présence de la plateforme elle-même, qui est une surface réfléchissante pour les rayons sonores. Néanmoins, les niveaux de bruit calculés restent inférieurs aux valeurs réglementaires applicables aux routes modifiées : ils ne dépassent pas 42 dB(A).

En conclusion, l'intégration de la plateforme de Noyon nécessite une attention particulière afin de ne pas dégrader l'environnement sonore des riverains. Une étude acoustique spécifique devrait être réalisée dès lors que la précision des données d'entrée (trafics, emprise des voies) le permettra. Pour les autres plateformes, aucune difficulté d'intégration particulière n'a été mise en évidence à partir des éléments disponibles à ce stade.

3.8.1.4 Réflexion sur les émergences sonores du projet

La notion d'émergence est définie dans la norme NF S 31-110 comme la modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Ce concept repose sur l'hypothèse qu'un phénomène est d'autant plus gênant qu'il se distingue du bruit ambiant, et correspond à la notion de pic de bruit.

La règlementation n'encadre pas, à ce jour, les émergences issues des projets d'infrastructure de transport. Le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), a examiné les méthodologies d'étude des émergences des infrastructures de transport dans un rapport paru en avril 2019 (rapport n°012345-01). Il ressort qu'à ce stade, les études scientifiques sont trop peu nombreuses pour définir un indicateur et des seuils pour les pics de bruit.

L'Organisme Mondial de la Santé (OMS) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) recommandent toujours de conserver l'usage des indicateurs moyennés (LAeq) car ce sont les seuls à ce jour sur lesquels il y a assez de recul pour permettre d'évaluer l'impact du bruit sur la santé (rapport OMS de 2018 : Environnemental Noise Guidelines). Ils recommandent en complément de limiter le niveau et le nombre de pics de bruit la nuit, sans toutefois préciser ce nombre. En l'absence de connaissance suffisantes permettant de fixer un seuil règlementaire pour les pics de bruit, le CGEDD propose de prendre pour référence un seuil à ne pas dépasser de 80 dB(A) pour aller dans le sens des recommandations figurant dans les lignes directrices 2018 de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour cet effet sur la santé.

Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour relativiser le niveau de bruit lié à l'exploitation du futur canal Seine-Nord Europe, qui n'est pas comparable aux lignes à grande vitesse.

- La plupart des mesures du bruit des bateaux donnent des résultats sur la berge inférieurs à 60 dB(A) en LAeq sur leur temps de passage et avec des niveaux maximaux dépassant rarement les 65 dB(A). A noter également que la réglementation relative à la navigation intérieure fixe la valeur limite supérieure du bruit émis par les bateaux, à 75 dB(A) en navigation, mesuré à 25m, et à 65 dB(A) en stationnement. Ces niveaux sont à relativiser par rapport aux émissions ferroviaires dont les pics atteignent régulièrement 75 à 80 dB(A) à proximité des LGV.
- Au niveau des écluses, les émissions sonores pourraient s'apparenter à un bruit continu. En effet, au regard des hypothèses de développement du trafic, les écluses sont amenées à fonctionner 24h/24. Ce type d'émission est bien représenté à travers les indicateurs de bruit moyennés de type LAeq. Les niveaux de bruit mesurés en 2005 à proximité immédiate de deux écluses de même gabarit que le futur CSNE indiquent des niveaux d'environ 63 dB(A) durant des cycles de fonctionnement d'une heure. Si on considère une écluse à saturation, le LAeq6h-22h est de 63 dB(A). La modélisation présentée ci-avant

permet de montrer qu'avec ces hypothèses, les niveaux sonores au droit des habitations les plus proches restent inférieurs aux seuils de 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit.

3.8.1.5 Mesures de réduction et suivi

Les niveaux de bruit prévisionnels, calculés en tenant compte des projections de trafic à horizon 2060 et du doublement des écluses, ne font apparaître aucun dépassement des seuils réglementaires en vigueur pour les infrastructures de transports terrestres. La contribution du canal Seine-Nord Europe en façade des bâtiments sensibles au bruit est nettement inférieure aux objectifs contraignants qui ont été retenus.

Aucune mesure particulière de protection acoustique n'est donc nécessaire.

Dans le cadre du bilan environnemental réglementaire, des vérifications des niveaux de bruit après mise en service seront réalisées le long du bief de partage, et en particulier à proximité des écluses. Ces mesures de bruit permettront de caractériser les contributions sonores effectives du canal Seine-Nord Europe et de ses équipements annexes.

3.8.2 *Effets du projet à court, moyen et long termes liés aux vibrations*

Les infrastructures de transports peuvent être liées à trois types de problématiques vibratoires :

- les dommages aux constructions,
- la gêne aux riverains, par la perception tactile des vibrations ou les nuisances sonores induites par la mise en vibration de la structure des bâtiments,
- la perturbation d'équipements sensibles (technologies de précision).

Les vibrations perceptibles par un humain peuvent provenir d'un phénomène solidaire du terrain, et transmises par le sol : par exemple, les appareillages des écluses ou les pompes de transfert d'eau entre le canal et les bassins. Ces effets sont supprimés par la mise en place de dispositifs d'isolation sur les appareils concernés. Des vibrations provoquées par le fonctionnement des moteurs de bateaux peuvent également se propager dans l'air (ondes acoustiques de très basse fréquence). Si des bâtiments sont très proches de la voie d'eau, des bruits résultant du rayonnement propre de certains éléments légers mis en vibration (plancher, cloison, vitrages, ...) peuvent être perçus et affecter le cadre de vie des riverains. En pratique, ce phénomène est susceptible d'apparaître lors du stationnement ou lors des manœuvres de demi-tour des bateaux. Il n'est pas réductible, mais n'est pas perceptible à plus de 50m de la source : seuls les bâtiments d'exploitation du canal pourraient y être soumis.

En phase exploitation, la circulation des bateaux et le fonctionnement des écluses du canal Seine-Nord Europe ne sont pas de nature à entraîner des phénomènes vibratoires perceptibles par les riverains ou dommageables aux bâtiments. Les impacts du projet liés aux vibrations sont considérés comme négligeables. Aucune mesure de réduction n'est donc nécessaire.

3.9 AMBIANCE LUMINEUSE, ODEURS ET FUMEES

3.9.1 *Effets du projet*

La réalisation du projet canal Seine-Nord Europe va engendrer les effets suivants, qui concerneront principalement les riverains du futur canal :

- les péniches pourront naviguer 24h/24 et seront susceptibles de générer des nuisances lumineuses (spot, etc.) ;
- la signalisation des ponts et les écluses sont également susceptibles de générer des nuisances lumineuses ;
- la navigation des péniches ne va pas générer d'odeurs ;

En termes d'émissions de fumées, ce sujet est développé dans le chapitre relatif à la qualité de l'air (cf § 3.10).

3.9.2 *Mesures de réduction*

Les réglages de l'intensité et de l'orientation des sources de lumières sont des mesures de réduction à mettre en place en phase d'exploitation.

3.10 QUALITE DE L'AIR

3.10.1 *Généralités*

Les infrastructures de transport sont à l'origine d'émissions de polluants dans l'atmosphère. En forte concentration, ceux-ci peuvent avoir un effet sur la santé humaine et sur les productions végétales et agricoles.

Depuis quelques dizaines d'années, la part des polluants atmosphériques provenant des transports ne cesse d'augmenter, alors que dans le même temps, les émissions domestiques et industrielles diminuent.

L'augmentation de la consommation de produits pétroliers par les transports s'est traduite par l'apparition de problèmes de santé publique causés par la pollution de l'air, en particulier dans les zones urbanisées. Au cours de ces dernières années, des dépassements des seuils d'alerte de pollution ont été observés dans plusieurs grandes villes françaises, notamment à l'occasion d'épisodes météorologiques défavorables (canicule, absence de vent).

La prise de conscience de la dégradation de l'environnement atmosphérique s'est traduite, à l'échelle européenne comme à l'échelle nationale, par un renforcement des réglementations et des normes concernant les rejets de gaz d'échappement. Celui-ci se répercute dans le domaine des grands projets d'infrastructures par la mise en place d'études détaillées permettant des simulations à court et moyen termes, destinées à évaluer l'impact sur les populations.

En dehors des zones urbaines, les principales sources de pollution liées aux transports correspondent essentiellement au réseau routier et surtout autoroutier. La part des autres modes de transport, ferroviaire et fluvial, est minime.

Textes réglementaires actuels

Au vu de la loi sur l'air n° 96-1236 du 30 décembre 1996, la qualité de l'air justifie d'une approche identifiée en tant que telle dans les études d'environnement et d'impact.

En effet, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie précise en son article 19 les éléments suivants :

L'étude d'impact comprend au minimum, une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé.

En outre, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs, des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, ainsi qu'une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet et notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter.

La circulaire du 17 février 1998, relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air, précise le contenu de cette partie des études environnementales.

La circulaire interministérielle équipement/santé/écologie du 25 février 2005 remplace la circulaire DGS n° 2001-185 du 11 avril 2001. Cette nouvelle circulaire est relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures routières.

3.10.2 *Effets du projet*

La réalisation du projet de canal, et son exploitation pour le transport des marchandises, auront des conséquences sur la qualité de l'air au niveau local et au niveau régional.

La nouvelle infrastructure va permettre la réduction, dans une proportion notable, du trafic autoroutier des poids lourds sur l'axe Paris - Nord de la France.

C'est essentiellement l'autoroute A1, avec un trafic de plus de 60 000 véhicules par jour en moyenne, qui est la principale source de pollution de l'air de la région. La diminution du trafic poids lourds contribuera à réduire les émissions polluantes et les gaz à effets de serre qui participent à la dégradation de la qualité de l'air à grande échelle.

Pour évaluer les effets du projet, tant au niveau local que régional, une modélisation des émissions a été réalisée au moyen d'un logiciel spécialisé : AIREMIS.

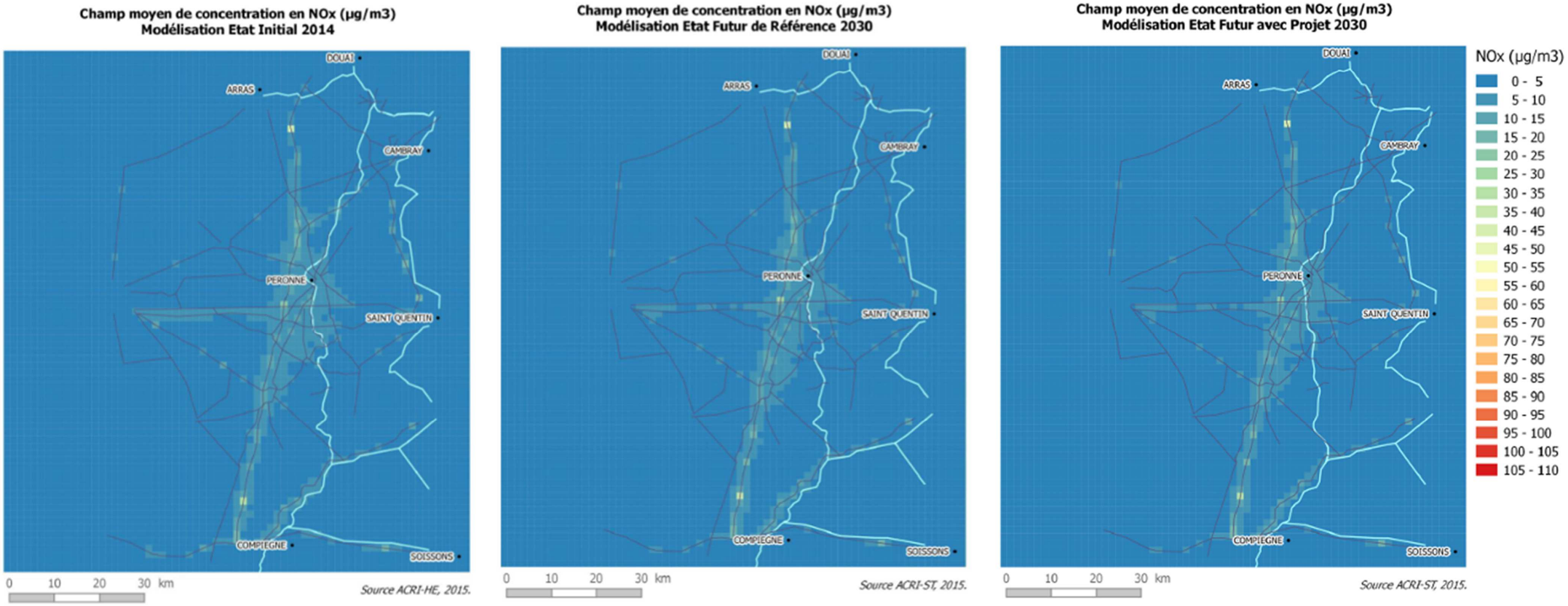
La méthodologie de l'étude est la suivante :

- Calage et validation du système de modélisation mis en œuvre par comparaison des résultats issus du modèle de dispersion avec les mesures effectuées dans l'aire d'étude. Cette phase de calage a été réalisée grâce aux données recueillies de campagnes de mesures mobiles réalisées en 2014 par Atmo-Picardie ;
- Calcul des émissions de polluants liées au trafic fluvial et le trafic autoroutier pour l'horizon initial et l'horizon futur avec et sans projet ;
- Calcul des concentrations dans l'aire d'étude pour l'état initial et l'état futur avec ou sans aménagement. Le calcul de la dispersion est représentatif d'une moyenne annuelle.
- Estimation de l'exposition des populations en termes d'Indice Pollution Population (IPP).

La modélisation des émissions et de la dispersion des principaux polluants atmosphériques émis par les trafics fluvial et routier (oxydes d'azote, particules fines, monoxyde de carbone, dioxyde de soufre, dioxyde de carbone) réalisée à partir de mesures in situ, des données météorologiques sur 5 ans et de la modélisation des trafics, permet d'estimer l'effet du projet sur la qualité de l'air.

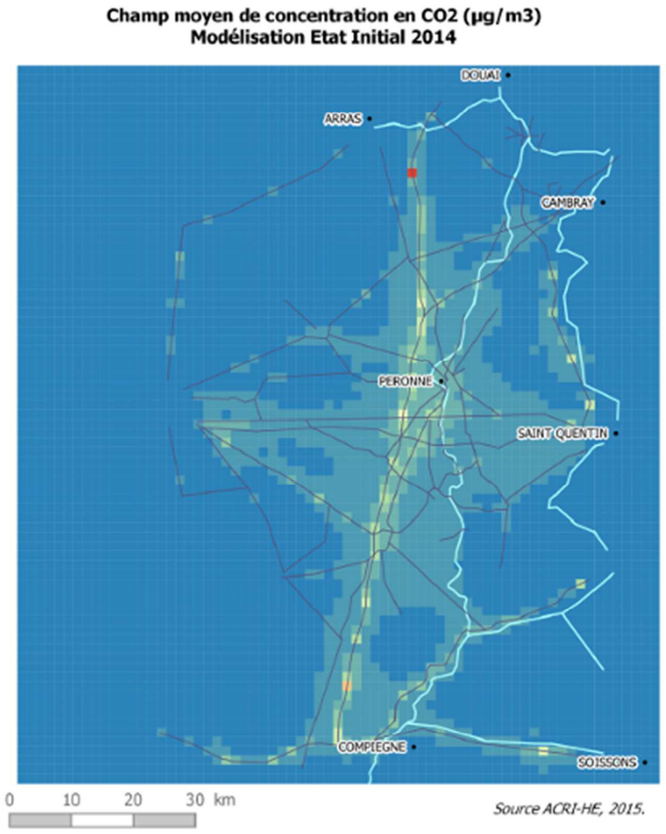
Pour chaque polluant, cette modélisation a donné lieu à une cartographie des émissions d'une part, et des concentrations d'autre part.

On distingue ainsi l'état initial (2014, année des mesures in situ et donc, du calage du modèle), l'état futur de référence (2030, sans projet) et l'état futur avec projet (2030).

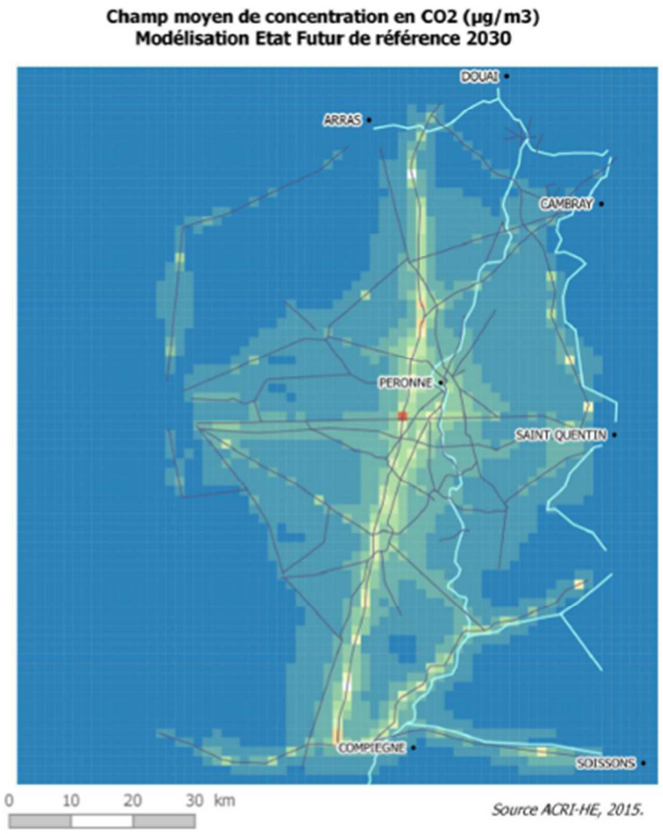


Etat initial 2014 ***Etat futur 2030 de référence*** ***Etat futur 2030 avec aménagement***

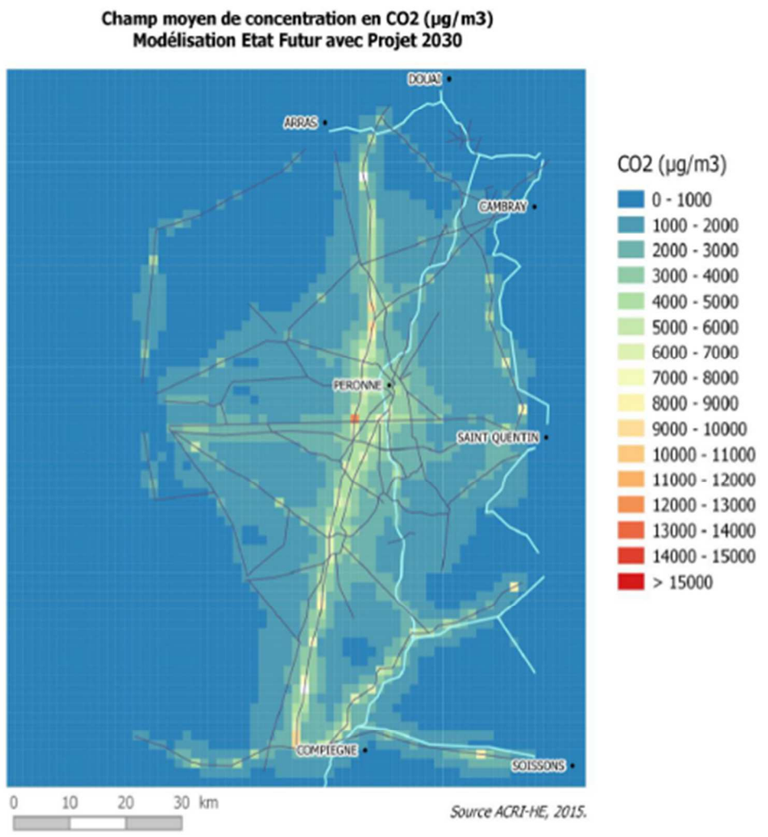
A titre informatif - Surveillance de la qualité de l'air - Directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE.
En moyenne annuelle (équivalent NO_2) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).



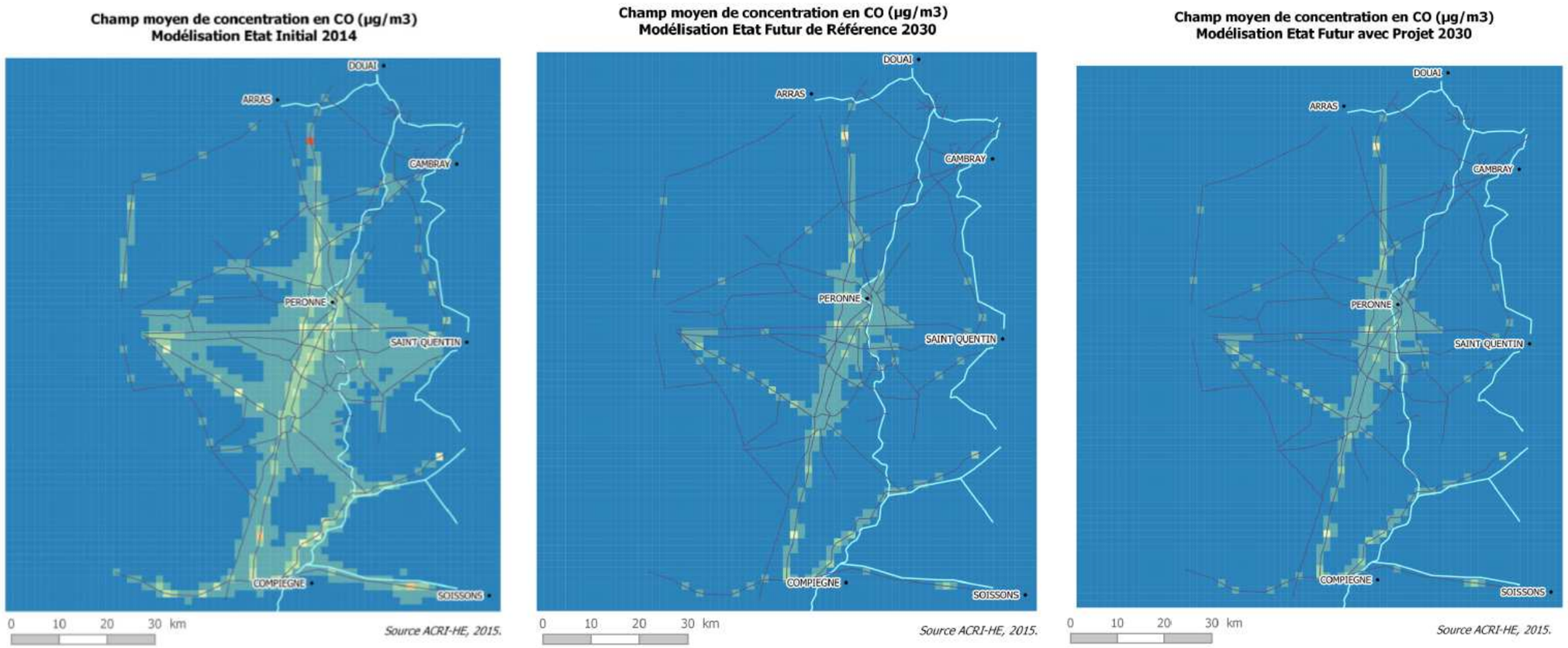
Etat initial 2014



Etat futur 2030 de référence



Etat futur 2030 avec aménagement

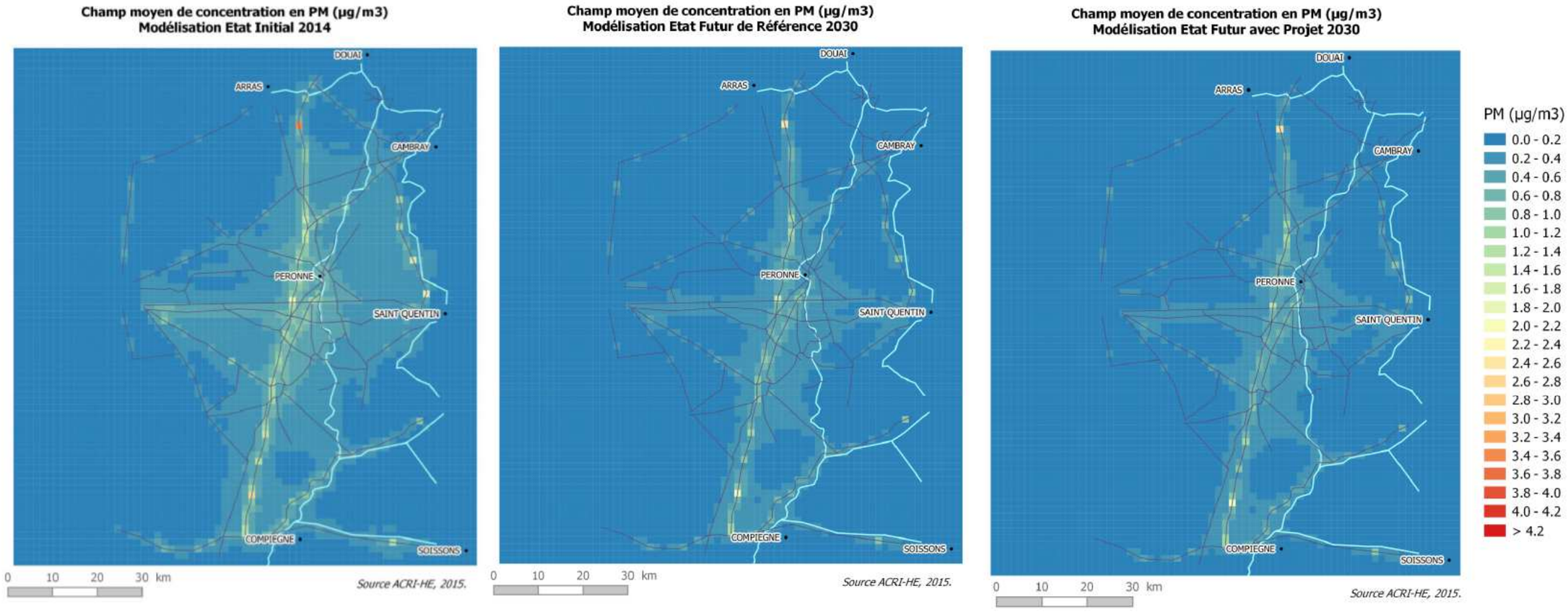


Etat initial 2014

Etat futur 2030 de référence

Etat futur 2030 avec aménagement

A titre informatif - Surveillance de la qualité de l'air - Directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE.
Valeur limite pour la protection de la santé humaine - 10 000 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

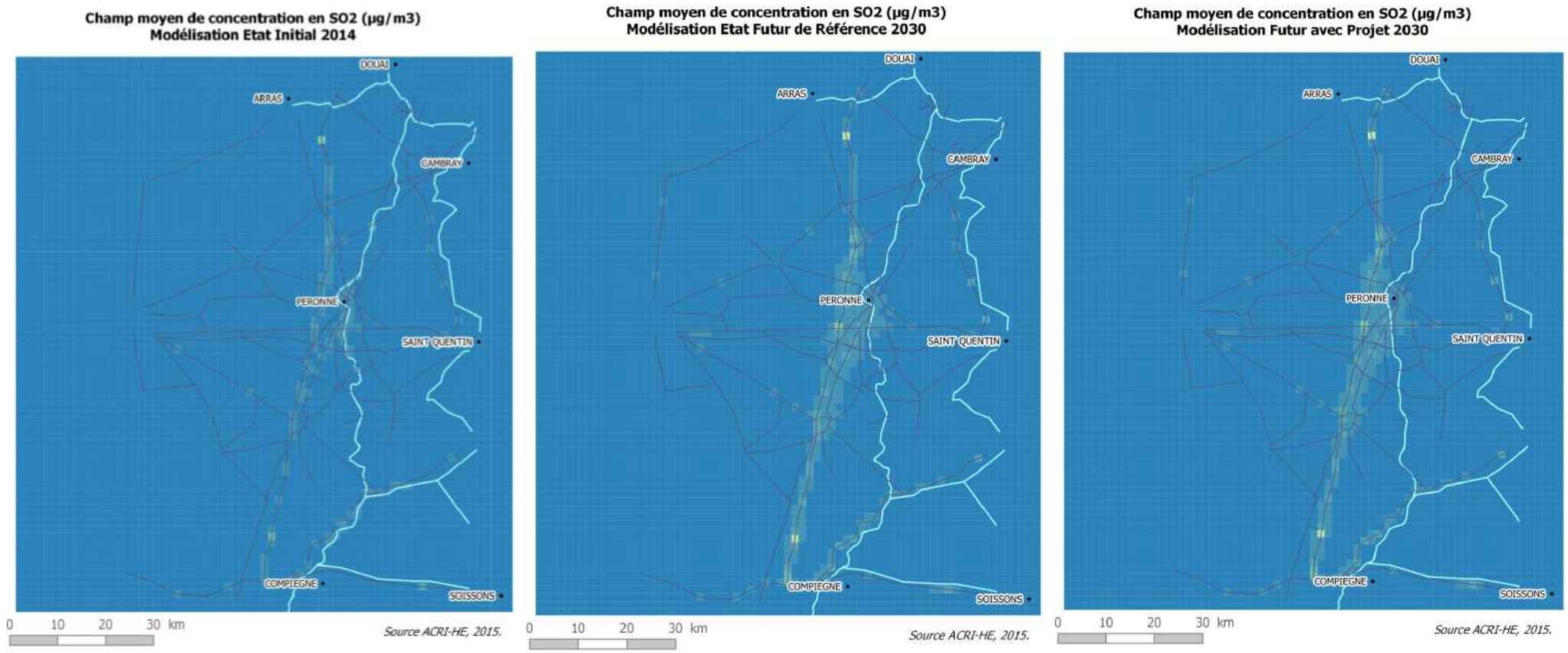


Etat initial 2014

Etat futur 2030 de référence

Etat futur 2030 avec aménagement

A titre informatif - Surveillance de la qualité de l'air - Directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE.
PM2.5 - Valeurs limites pour la protection de la santé humaine : En moyenne annuelle : 25 µg/m³ depuis 01/01/15 et 20 µg/m³ en 2020.
PM10 - Valeurs limites pour la protection de la santé humaine : En moyenne annuelle **:** 40 µg/m³. En moyenne journalière : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.



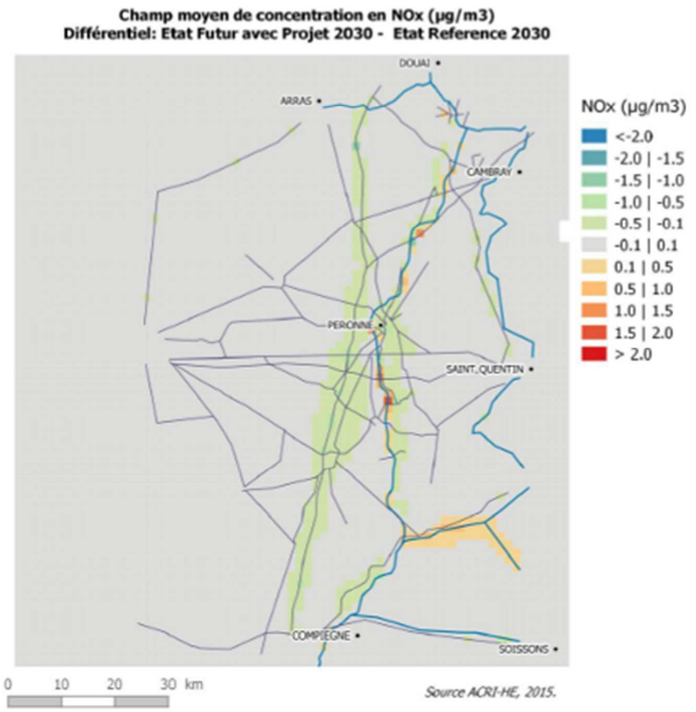
Etat initial 2014

Etat futur 2030 de référence

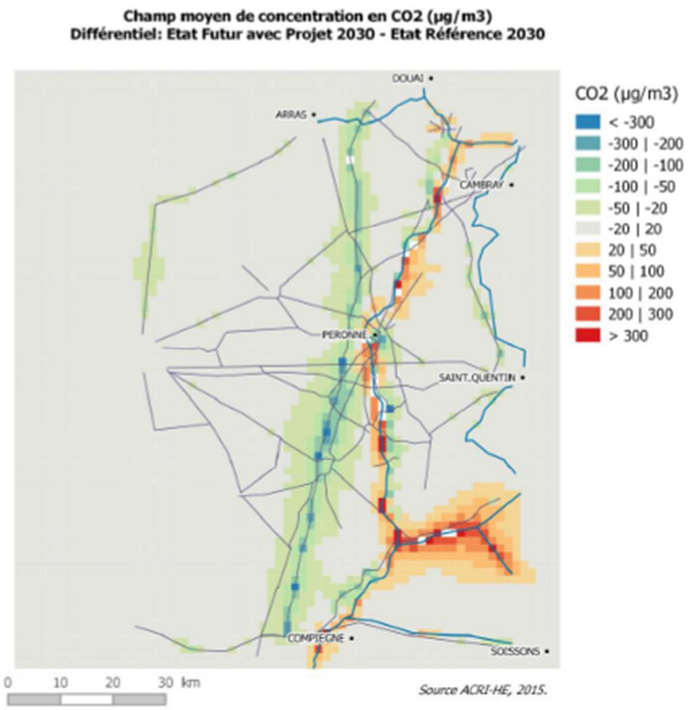
Etat futur 2030 avec aménagement

A titre informatif - Surveillance de la qualité de l'air - Directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE.
En moyenne journalière (pour la protection de la santé humaine) : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.
En moyenne annuelle (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³.

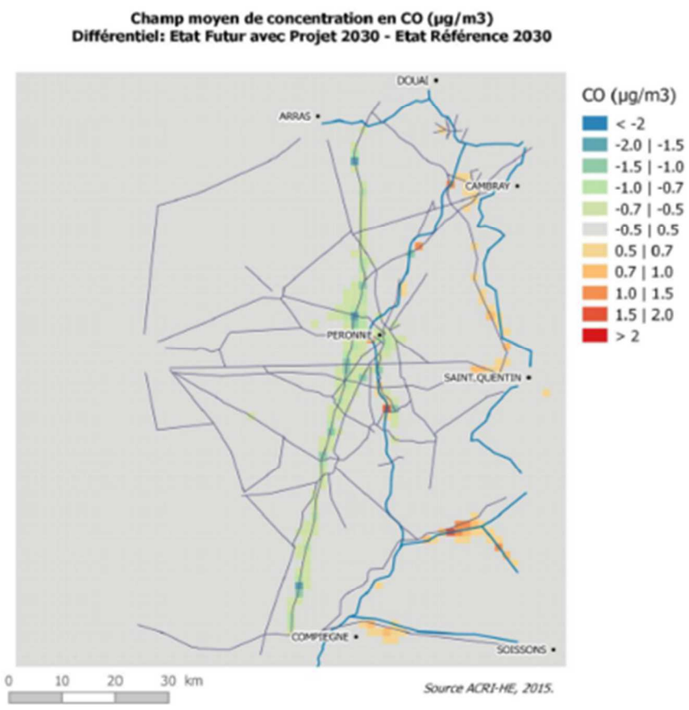
Afin de bien isoler l'effet du projet, des cartes différentielles des champs de concentration ont été réalisées pour les 6 polluants cités précédemment. Ces différences restent faibles mais gardent un sens statistique.



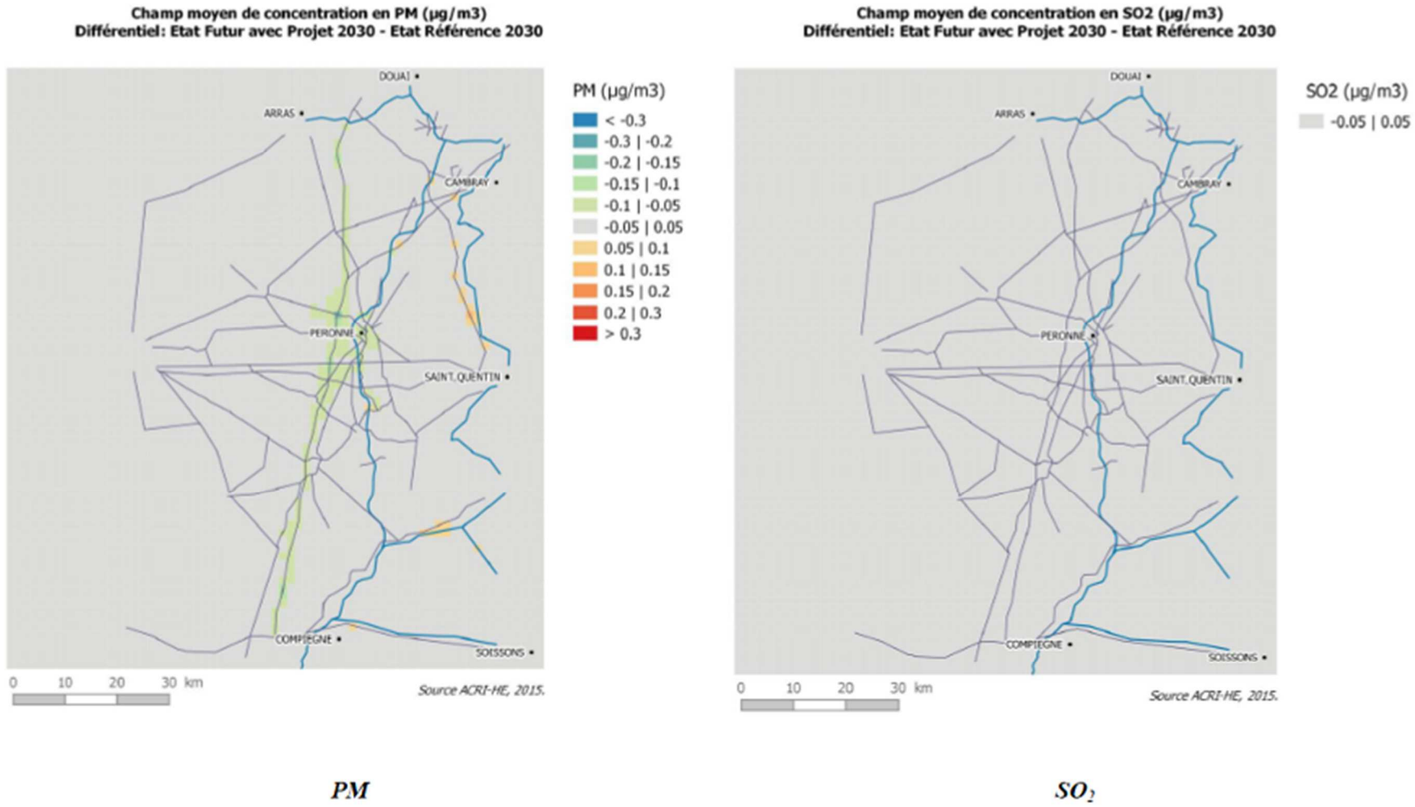
NO_X



CO_2



CO



PM ***SO_2***

Figure 122 : Champs moyens de concentrations en polluants – différentiel 2030 entre situation sans et avec projet

Le report modal du trafic de la route vers le transport fluvial va permettre en premier lieu une réduction de la circulation, et donc, des émissions polluantes sur le réseau routier concurrent. Ce sont essentiellement les riverains de l'autoroute A1 qui bénéficieront de cet effet positif.

Globalement, la mise en service du canal Seine-Nord Europe s'accompagne d'une baisse modérée des émissions de CO_2, de NOx, de CO, de PM et de SO_2. La réduction des émissions routières est en effet partiellement compensée par la hausse des émissions fluviales.

La réduction des émissions sur le réseau routier implique des réductions de concentrations en polluants au voisinage de l'A1 et de l'A26 (particulièrement les particules, le CO_2 et le CO), A29, N29 (Amiens-Péronne), N17 et D930 entre Noyon et Péronne, N25 (pour le CO_2). Les augmentations le long de la N32 (Sud et Est de Noyon) peuvent être induites par le fluvial du fait de la proximité du Canal latéral à l'Oise. Concernant l'A1, l'effet est plus marqué entre Péronne et Achicourt au nord et sur la portion située au sud de St Just en Chaussée. Ailleurs, les réductions de trafics impactent moins la zone d'étude et sont proches de la marge d'incertitude du modèle. Le long du tracé de canal Seine-Nord Europe, les concentrations en CO, CO2 et NOx augmentent du fait du trafic fluvial.

D'une façon générale, il faut noter que les différences calculées entre l'état futur avec et sans projet sont très faibles, même si l'influence de l'ouvrage est identifiable.

L'exposition des populations, représentée par l'indicateur IPP (indice d'exposition des populations), varie très faiblement entre les situations 2030 sans projet et 2030 avec projet. L'indice d'exposition local est défini comme le produit de la concentration en polluant par la densité de population. Le différentiel d'indice d'exposition permet de caractériser l'impact du projet en termes d'exposition des populations. Il faut spécifier que « cet outil est proposé et doit être utilisé comme une aide à la comparaison de situation et, en aucun cas, comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique ».

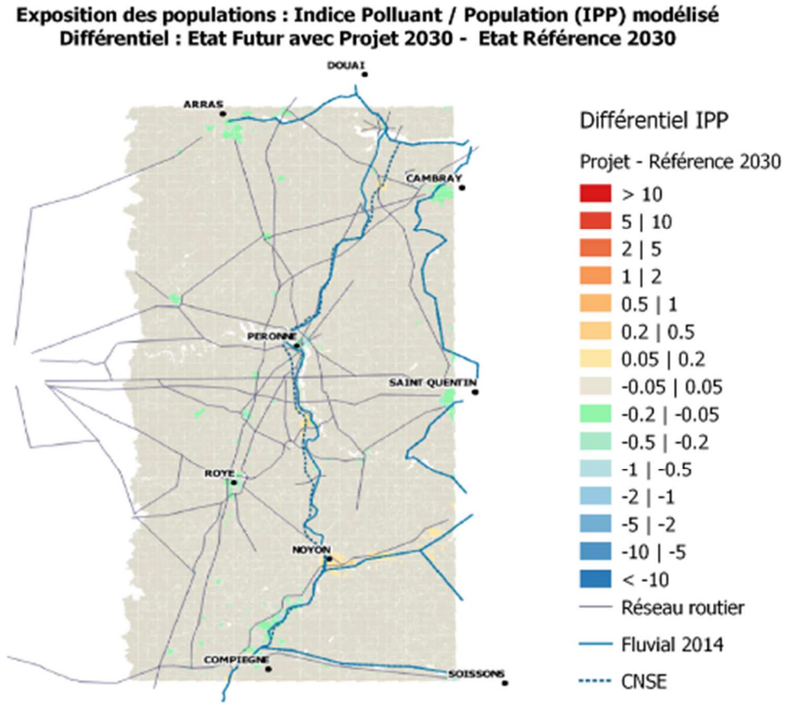


Figure 123 : Différentiel de l'exposition des populations dans la zone d'étude (état futur – état de référence 2030)

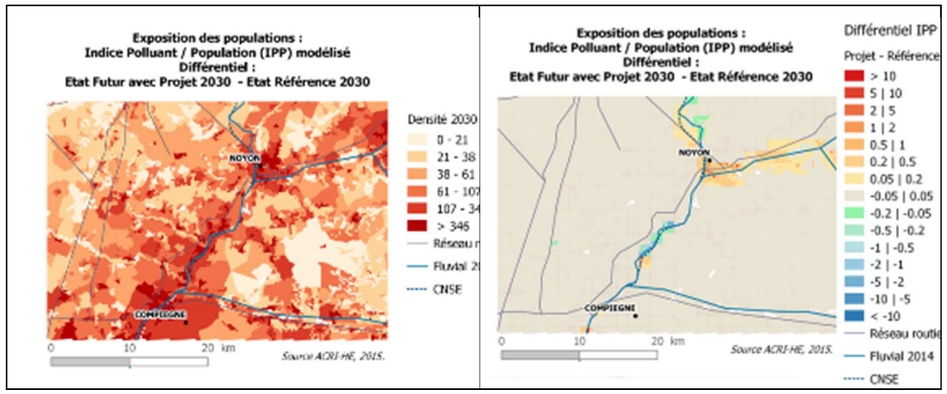


Figure 124 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Noyon-Compiègne.

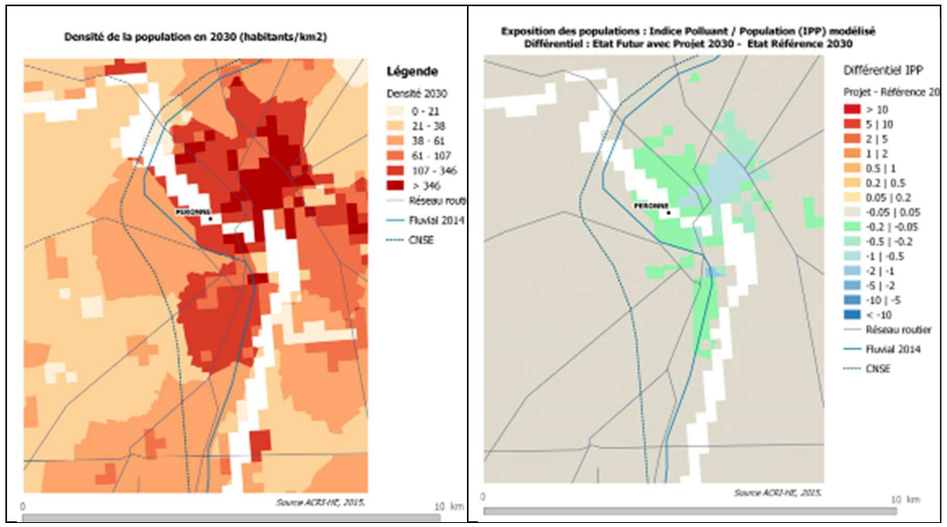


Figure 125 : Densité de population et différentiel de l'IPP sur le secteur de Péronne.

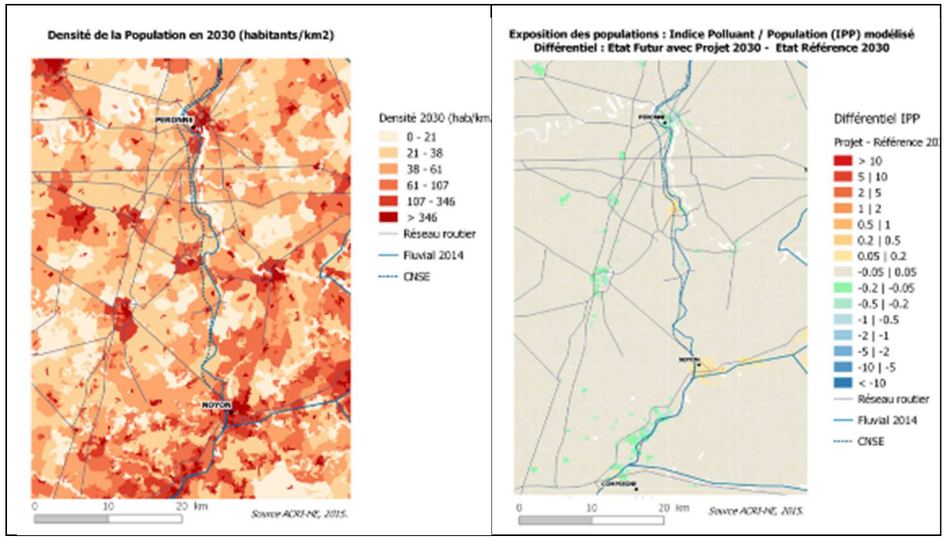


Figure 126 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Péronne-Noyon.

Ces résultats mettent en évidence les points suivants :

- l'exposition diminue faiblement le long des axes autoroutiers (A1, A26 et A29).
- l'exposition diminue, en général pour l'ensemble des agglomérations du domaine, sauf autour de Noyon, et le long de l'ancien tracé du canal du Nord. A Péronne, le changement de tracé est nettement favorable à l'Est de la commune.
- l'exposition augmente sur les zones particulièrement proches du réseau fluvial (Noyon et Canal latéral à l'Oise).
- dans tous les cas, les différences d'IPP restent très faibles (comprises entre - 0.5 et + 0.5).

3.10.3 *Synthèse*

L'étude a montré une augmentation des concentrations (CO_2, CO et particules) au niveau du canal Seine-Nord Europe et une réduction au voisinage de l'A1, l'A29, de la N29 (Amiens-Péronne), de la N17 et de la D930 entre Noyon et Péronne. Les augmentations le long de la N32 (Sud et Est de Noyon) peuvent être induites par le fluvial du fait de la proximité du Canal latéral à l'Oise.

Pour les 5 polluants considérés, la réduction des émissions routières est partiellement compensée par une hausse des émissions fluviales. Sur un plan plus général, l'ouvrage canal Seine-Nord Europe s'accompagnerait d'une baisse des niveaux d'émissions de CO_2 d'un peu moins de **50 tonnes par jour** et les émissions de NOx, CO, PM et SO_2 diminueraient, respectivement de **183 kg, 103 kg, 16 Kg et 10 kg par jour** à l'horizon 2030**.** Il est à noter que les hypothèses prises pour la réduction des émissions de CO2 de la flotte fluviale sont très prudentes (estimation à -15% par rapport à 2005). Avec une hypothèse de -20%, la baisse des émissions serait de l'ordre de **92 tonnes par jour**.

Entre l'état futur de référence et l'état futur avec ouvrage CNSE, les variations sont faibles : de -0.5% pour le CO_2, - 1.1% pour les NOx, - 1.6% pour les particules fines et le SO_2 et de – 0.6% pour le CO. Il est constaté que par rapport à l'état de référence, l'évolution de l'indice IPP est faible (entre -0.5 et +0.5).

Dans les conditions et hypothèses considérées ici, la mise en place du nouveau canal Seine-Nord Europe aurait un impact légèrement positif sur la qualité de l'air dans la zone d'étude.

3.10.4 *Mesures d'atténuation des effets locaux*

Les niveaux de concentration évalués par modélisation ne nécessitent pas la mise en place de mesures particulières pour limiter la diffusion des polluants vers les espaces habités.

3.11 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET LE CADRE DE VIE

SYNTHESE DES PRINCIPAUX IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE CADRE DE VIE			
Sous-thématique	**Impacts**	**Type de mesure E : évitement R : réduction C : compensation**	**Mesures**
Agriculture et sylviculture	Emprise sur des terres agricoles (2432 ha) et sur des boisements exploités pour la sylviculture Interception des réseaux agricoles et sylvicoles (communication, irrigation, drainage)	E	Réutilisation d'une partie du canal du nord pour implanter le Canal Seine-Nord Europe afin de réduire les emprises du projet et les volumes d'excédents de matériaux
		R	Aménagements fonciers agricoles et forestiers et indemnisation pour les impacts résiduels Constitution de réserves foncières depuis 2008 (2200 ha à ce jour)
		R	Rétablissement des réseaux interceptés
		C	Boisements compensatoires
Organisation territoriale et urbanisme réglementaire	Effet de coupure	R	Rétablissement des réseaux de voiries permettant de réduire l'effet de coupure et donc l'impact sur l'organisation territoriale
Occupation du sol et bâti	Consommation des terrains existants situés sous l'emprise. Impacts liés à la consommation des terrains traversés et emprise sur quelques constructions	E	Evitement des espaces urbanisés les plus denses lors de la définition du tracé
		C	Indemnisation des propriétaires concernés
Infrastructures de transport et réseaux	Interception du réseau de voirie et des réseaux divers	R	Rétablissement des réseaux interceptés
Risques technologiques	7 sites SEVESO se trouveront à moins de 50 m du tracé dont 6 sur le site industriel de Ribécourt-Dreslincourt. Le projet n'a pas d'incidence directe sur ces installations en dehors des risques accidentels décrits par ailleurs. Deux établissements ICPE sont directement concernés par les emprises du projet.	C	Modifications des plans de prévention des risques financés par la maîtrise d'ouvrage.
	Deux sites pollués sont concernés par le projet. Risque lié au Transport de Matières Dangereuses relativement faible	R	Traitement éventuel des sites pollués
Acoustique et vibrations	Bruit produit par le passage des bateaux et le fonctionnement des écluses inférieurs aux seuils réglementaires applicables aux infrastructures de transport terrestre	E	Positionnement du projet en milieu agricole, suffisamment éloigné des habitations
Qualité de l'air	Concentrations en polluants atmosphériques très faiblement modifiées au niveau local et au niveau régional	-	-

4 IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

4.1 PAYSAGE

Le canal Seine-Nord Europe présenté dans ce dossier concerne 107 km de canal dont le secteur du bief de partage. Sur ce secteur du bief de partage, qui représente 30 km, le profil en long du canal Seine-Nord Europe a été modifié de façon à réduire l'impact visuel dans le paysage.

4.1.1 *Un canal dans un paysage, impact positif*

Un canal est avant tout une infrastructure linéaire qui, de ce fait, créé une coupure dans un territoire et dans les consciences.

Cependant, les exemples que nous connaissons de canaux réalisés en France et en Europe nous conduisent à penser qu'un canal ne présente pas uniquement des nuisances propres aux infrastructures linéaires. En effet, la dimension esthétique voire poétique d'un canal contribue à l'insertion de cette infrastructure linéaire dans un paysage, quelle-que soit sa dimension.

On peut légitimement imaginer que le canal Seine-Nord Europe, lui aussi, apportera dans les années qui suivront sa réalisation, cet impact positif.

Sa dimension géométrique et l'espace qu'il génère, la présence de l'eau et le reflet qu'elle induit, la forte présence végétale (que ce soit les prairies ou les plantations) et enfin l'absence de nuisance sonore contribuent à cette perception positive et aux naturels usages qui en découlent.

Le canal fait paysage, un paysage nouveau, avec la beauté de ses lignes, l'ampleur de l'espace qu'il réserve et l'incitation au voyage qu'il inspire.

Bien que sa dimension ne lui permette pas la comparaison avec le canal du Midi par exemple, les points communs sont bien présents, l'ampleur de l'ouvrage intrigante et la dimension poétique entière.

Les représentations du canal Seine-Nord Europe que nous proposons ci-après montrent à quel point l'impact de cet ouvrage est relatif dans son territoire, un territoire vallonné et séquencé de végétation.

A l'échelle du grand paysage, bien que visible (comme lorsqu'il est en remblai, ou bien au droit du bassin de Louette de 34 mètres de haut par exemple), il en demeure cependant peu impactant comme en témoignent les photomontages qui sont présentés ci-après.

4.1.2 *Analyse globale des aménagements-type*

4.1.2.1 Un parti cohérent et déclinable

Les choix de conception des maîtrises d'oeuvre s'appuieront sur l'analyse exhaustive des contraintes du programme et sur une lecture du site qui allie insertion architecturale et paysagèr et usage fonctionnel des ouvrages d'art et des écluses.

L'intervention sur les ouvrages restera au service de l'insertion paysagère du canal Seine Nord Europe. L'architecture doit rester lisible même si les ouvrages sont répartis sur un grand linéaire. L'écriture architecturale s'articulera autour d'un nombre limité de structures. Celles-ci seront pérennes, élancées et de conception maîtrisée et d'un coût fiabilisé.

Pour les ouvrages courants en passages supérieurs, on utilisera préférentiellement deux types de structures, des mono-travées de type bow-string et des trois travées avec un caisson ou des poutres de hauteur constante. Il existera sur la section des 107 km des cas particuliers mieux adaptés à la configuration géométrique et géologique des brèches à franchir.

L'ouvrage sur la commune d'Ytres, les passages inférieurs au niveau des autoroutes, certains ponts rails, ou l'ouvrage exceptionnel du franchissement des méandres de la Somme à Péronne feront l'objet d'une réflexion particulière. Des recommandations spécifiques sont inscrites dans les chapitres architecturaux des ouvrages d'art du SOAP et en particulier dans les sous-chapitres des sections dans lesquelles les ouvrages singuliers se trouvent.

L'écriture architecturale s'articulera autour d'un vocabulaire restreint de formes, de matériaux et de couleur toujours issu du territoire traversé. On cherchera un travail où la forme structurelle exprime la fonction, la met en scène.

Les matériaux

- Le béton

Ce sera l'élément fondamental des culées des ouvrages et celui des écluses, voire des bâtiments annexes. Il sera clair et lumineux et travaillé avec une finition lisse et matricée. Le travail sur la matière par la mise en forme de joints en creux plus ou moins serrés permet aux parements de se

révéler différents sous la lumière et de mieux gérer les irrégularités ou nuances dans la teinte des bétons.

- Le métal

Ce sera le matériau principal des ouvrages d'art. On pourra le retrouver sur certains éléments de bâtiments, des écluses, locaux de commande…) et sur les équipements secondaires qui accompagneront les superstructures tout le long du canal (sécurité, signalétique, éclairage, mobilier urbain).

- La brique

Ce matériau pourra se retrouver sur certaines culées ou bâtiments techniques à construire dans le cadre du projet en dehors des écluses. Il rappelle que pour contextualiser le projet, les concepteurs devront ou pourront au-delà du « canal technique » (cf 3.2.1) utiliser la terre cuite dans des proportions et des formes qu'il reste à définir.

- Autres

Certains matériaux utilisés pour la construction et le fonctionnement du canal seront différents du béton, du métal et de la brique. Ils seront utilisés en petite quantité. On peut citer ici : les panneaux solaires, les lampes des luminaires, le verre des vitrages, certains plastiques…

Les formes

Elles ne devront en aucun cas se confronter à leur environnement mais plutôt venir faire corps avec lui. Elles accompagneront en douceur les automobilistes, les bateliers et les riverains. Leur vocabulaire sera issu des combinaisons de lignes.

- Droites horizontales (Intrado des structures des passages supérieurs, lignes de quais, arêtes des bâtiments des écluses).
- Inclinées (culée des ouvrages au-delà des chemins de service, pile des ouvrages…)
- Verticales (arêtes des écluses, murs des sas, soutènements, équipements …)
- Courbe douce pour les bowstring, les arcs, les bâtiments de commande….

Les couleurs

Pour être en cohérence avec le parti général de l'aménagement proposé dans le SOAP, on distingue deux zones pour lesquelles les couleurs pourraient être différentes. La zone dite du canal technique de chemin de service à chemin de service.

Dans cette zone les couleurs employées seront dans une gamme neutre du blanc au gris foncé. Cette zone inclut les structures métalliques des ouvrages d'art et les parties centrales des écluses.

C'est dans cette zone qu'il faudra jouer avec la lumière, le plan d'eau et le ciel. On préconisera l'utilisation de l'acier inoxydable. Ce matériau très qualitatif prend la couleur du ciel, bleu quand il fait beau, gris par ciel couvert et doré sous le soleil couchant.

On peut le retrouver sur les corniches des ouvrages d'art et sur la peau des bâtiments de commande au-dessus des écluses (cf. 3.4).

Au-delà de cette zone « technique » les couleurs pourront être en accord avec le nuancier du territoire : les culées des ouvrages et tout autre élément construit au-delà des chemins de service entrent dans cette catégorie.

La pérennité

La rusticité doit s'accompagner d'une réflexion dès les premières esquisses sur la pérennité des ouvrages, des bâtiments et des équipements. C'est pour cette raison par exemple que l'on préconise l'utilisation des matériaux très qualitatifs comme l'acier inoxydable

Même si le coût d'investissement est plus élevé, son impact sur le coût à long terme de sa maintenance et de son entretien devient favorable.

Le choix des matériaux et leur mise en oeuvre sont donc primordiaux dans l'approche architecturale que les maîtrises d'oeuvres élaboreront dans leurs études.

Le canal une affaire de rythme

L'architecture des ouvrages associés au canal se déclinera selon deux rythmes différents et complémentaires.

- Le premier est celui des écluses qui gèrent le profil en long du canal : les 6 écluses et leurs biefs associés forment le grand jalonnement
- Le deuxième est celui des traits d'union qui franchissent le canal. Les ouvrages d'art disposés au gré du maillage territorial des infrastructures forment le petit jalonnement.

C'est en travaillant sur ces rythmes de petites et grands séquences que l'on donnera du sens au projet, que l'on façonnera son image et son identité et que l'on facilitera son acceptation pour les habitants des trois départements traversés par la nouvelle voie d'eau.

4.1.2.2 La dimension esthétique dans la conception du canal Seine-Nord Europe

Approche générale : intégration paysagère et affirmation de l'ouvrage

Les études paysagères et architecturales réalisées au stade de l'avant-projet sommaire avaient comme objectif de définir des principes généraux visant à minimiser l'impact paysager du canal et de ses ouvrages, ainsi que des principes esthétiques, sans arrêter un parti d'aménagement.

Les propositions d'aménagement paysager répondent à cette recherche d'intégration visuelle dans le paysage. Il s'agit essentiellement de reproduire des typologies végétales et des reliefs existants actuellement dans le secteur d'études et de les implanter à un emplacement en bonne intelligence avec le paysage local. Il s'agit donc d'interventions à l'échelle du site.

Dans certains secteurs, l'échelle du canal Seine-Nord Europe dépasse l'échelle du site. Dans ces secteurs et dans ceux où il n'y a pas d'impact visuel, il est proposé d'affirmer l'artifice de l'ouvrage : localement, il n'est donc pas dissimulé.

Mesure d'intégration paysagère : Les mesures d'intégration paysagères qui seront mises en place (plantations de haies, de rideau d'arbres et autres boisements) s'inspirent des anciennes trames paysagères qui existaient avant les périodes d'aménagement foncier agricole et forestier et tiennent compte des continuités écologiques.

Effets de l'approche générale sur l'image globale de CSNE

La démarche d'intégration paysagère implique des aménagements variés, locaux, à l'échelle du site. Il n'y a volontairement aucune structure végétale « uniformisante », à l'échelle de l'ensemble du canal Seine-Nord Europe (comme la plantation d'alignements d'arbres ou autres structures linéaires). Il y a globalement peu de plantations aux abords immédiats du canal.

La plus grande partie du linéaire de l'aire d'étude est en déblai. A terme, l'ensemble de ces talus se couvrira naturellement de boisements, comme cela a été le cas en 50 ans sur le canal du Nord. Dans le secteur d'étude, l'image globale du canal Seine-Nord Europe sera à terme celle d'une vaste voie d'eau encadrée de boisements.

Photo 23 : Canal du Nord à Etricourt-Manancourt : les talus crayeux se sont boisés en l'espace de 50 ans (Source : AREP)

Mesure d'intégration paysagère : Le parti d'aménagement architectural et paysager sera développé dans le cadre des études de projet, de manière à mettre en évidence une identité paysagère propre au canal Seine-Nord Europe et fondant l'image globale du canal.

Effets de l'accessibilité au public sur l'image globale

Les abords du canal pourraient constituer une sorte de promenade jardinée.

Bien qu'il ne soit pas possible à priori d'ouvrir l'ensemble des berges au public, il sera indispensable d'aménager des zones d'accès à l'eau à proximité des ouvrages de rétablissement, des écluses et de certains boisements.

Il n'est pas prévu de traitement urbain des berges.

Autour de cette promenade on découvre les très vastes et très ouverts paysages agricoles, parsemés de villages et de bois. Certains d'entre eux, proches du canal sont autant de lieux qui renforcent l'attrait de la promenade pour les habitants comme pour les visiteurs.

Effets du profil type sur l'ambiance paysagère au niveau des berges

Le projet doit répondre à des critères spécifiques permettant la navigation de bateaux à grand gabarit, circulant avec 3 niveaux de conteneurs et nécessitant un tirant d'air de 7 mètres de haut.

En termes d'impacts visuels, il s'agit donc de prendre en compte le canal ainsi que les bateaux l'empruntant.

En section courante, la largeur du miroir d'eau varie de 54 à 61m. Les berges sont inclinées et non-maçonnées. La limite entre le plan d'eau et la berge n'a donc pas un aspect rigide.

Une partie plate de 6 mètres de large est prévue sur chaque berge. Des chemins de service de 3,50 m avec une chaussée revêtue y seront implantés. Le profil type est donc très aéré.

Comparativement au canal du Nord actuel, le plan d'eau de canal Seine-Nord Europe est deux fois plus large, les berges et les talus sont globalement moins pentus.

Le canal Seine-Nord Europe est entièrement étanché. En termes d'ambiance, cela signifie que les berges inclinées sont revêtues et qu'il ne se développera pas de végétation rivulaire typique de paysages humides de fonds de vallées.

La solution de base pour l'étanchéité superficielle est la pose d'une couche de béton bitumineux (dit BB), d'un aspect noir lors de la mise en œuvre et qui pâlie avec le temps.

La partie circulable de la berge se trouvant à 1,50 mètre au-dessus du miroir d'eau, le canal sera donc cerné de deux bandes sombres. Ce dispositif technique a un fort impact visuel.

Mesure d'intégration paysagère : Il sera étudié la possibilité de développer une végétation couvrante en haut de berges afin de dissimuler l'étanchéité et de donner un aspect plus « naturel » aux berges.

En fonction de la topographie traversée, le canal sera construit en déblai ou en remblai. Pour des raisons techniques, seuls les déblais peuvent être plantés. En solution de base, tous les talus à 2/1 sont recouverts de terre végétale ensemencée, qu'ils soient en déblais ou en remblais.

Les profils en travers types retenus sont les suivants :

- En déblais

Il s'agit de la configuration la plus courante dans le secteur d'études.

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. 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 grands déblais) par exemple.

Dans ces conditions, tout type de végétation peut être mis en place.

Le paysage autour du canal restera visuellement très ouvert.

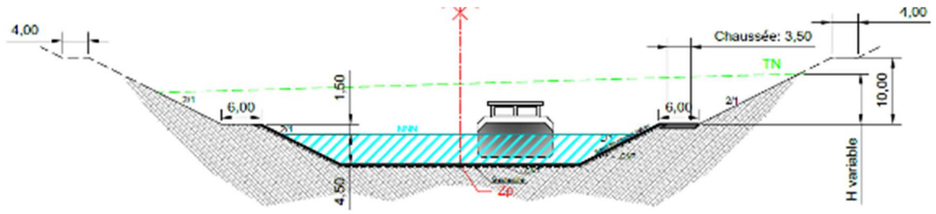


Figure 127: Profil type des déblais courants (Source : APSM, Octobre 2014)

- En déblais profonds

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

Entre Ytres et Hermies, le creusement des monts d'Artois nécessite de penser l'intégration de berges raides qui constituent des éléments structurants d'un paysage vu essentiellement par l'usager et dont l'effet pourrait spectaculaire.

Mesure d'intégration paysagère : des ensemencements spécifiques seront conçus en fonction des pentes et des expositions.

La partie la plus profonde en déblai (secteur d'Ytres), compte tenue de la nature des craies saines attendues, peut être réalisée avec un talus redressé à 1H/5V (pente très raide) afin de minimiser les quantités de déblais. Ce qui a également pour effet de minimiser l'impact visuel dans le paysage environnant.

Ce profil, avec une ouverture progressive des talus, présente un avantage esthétique. Mais la nécessaire réalisation de risbermes a un impact visuel important : elles soulignent l'infrastructure et donnent à la géométrie de ces déblais un aspect très artificiel.

Mesure d'intégration paysagère : la mise en œuvre d'arrondis des crêtes de talus de grand déblai, sur 4 mètres de large, gomme visuellement la ligne de crête dans le paysage. Elle modère l'aspect très technique du grand déblai.

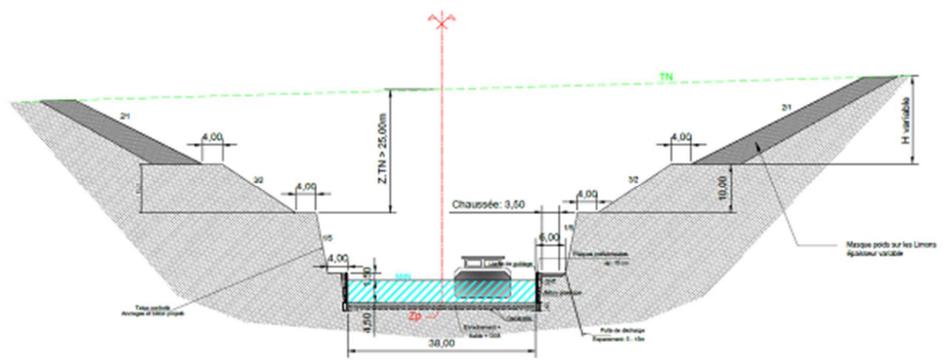


Figure 128: Profil type en situation de grand déblai (Source : APSM, Octobre 2014).

- En remblais

Les sections en remblai sont peu nombreuses et ont peu d'impacts visuels. Seuls les secteurs des écluses et les grands franchissements d'ouvrages ont un fort impact visuel.

En base, la pente des talus est de 2H/1V. Elle ne peut être plantée d'arbres, ce qui les rend bien visibles dans le paysage.

Cette pente pourra être portée à 3H/2V dans certains cas et après étude spécifique des zones de terrassement. Selon les cas, le caractère artificiel de l'ouvrage sera ainsi affirmé ou la terre de remblais pourra être utilisée pour adoucir la fracture du canal avec le terrain naturel.

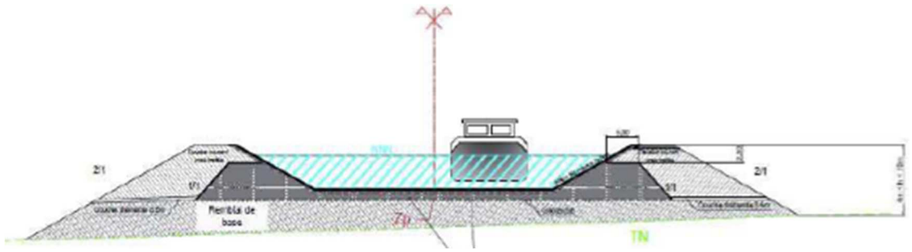


Figure 129: Profil type des remblais courants

Mesure d'intégration paysagère : le raidissement des talus de remblai doit être évité dans les zones de fort impact visuel, notamment au niveau du franchissement de l'A26, particulièrement exposé visuellement.

- Au niveau du terrain naturel

Dans les quelques sections où le canal se trouve au niveau du terrain naturel, des aménagements écologiques de type berges lagunées sont prévues.

Les abords du canal prennent alors un aspect moins uniforme et rectiligne. La présence d'une végétation hygrophile et d'une végétation aquatique donne un aspect plus naturel au canal et une certaine légitimité visuellement dans le paysage.

Photo 24 : Exemple d'aménagement écologique le long d'un canal (setec international)

Intégration paysagère des ouvrages d'art

La trace du CSNE doit révéler et respecter l'identité des paysages de la Picardie et du Nord Pas de Calais. Les ouvrages nécessaires aux rétablissements des réseaux viaires au-dessus du canal se feront dans une logique d'unité et de durabilité. Ils participent à sa mise en scène du nouveau canal. Il faut inscrire ces reconnexions dans une logique d'insertion et d'usage, la géométrie des ouvrages et leur positionnement se feront dans le respect du territoire.

Le projet soumis à l'enquête compte une soixantaine d'ouvrages d'arts et un pont-canal.

Sur l'ensemble du canal deux types de structures vont être développés de façon privilégiée :

- Des monotravées en bow-string
- Des trois travées mixtes acier-béton

Les structures préconisées sont toutes en métal. Le bow-string est constitué d'une poutre tirant et d'une poutre en arc tendue, la solution pour les structures à trois travées est de conserver cette « poutre » tirant comme structure porteuse. On est donc dans la même famille de structure. L'important sera de canaliser les variations de structure dans le parti architectural.

Environ un tiers des rétablissements routiers se fait en place, un autre tiers à proximité du tracé d'origine et 80 % des rétablissements sont en passage supérieur, le canal Seine-Nord Europe étant le plus souvent en déblai. Les ouvrages d'art ne sont donc généralement pas en position dominante dans le paysage et sont encadrés de rampes en faible remblai. La solution architecturale retenue dans ce cas est généralement la structure bipoutre ou le pont-cadre, qui ont peu d'incidence visuelle.

Il faudra privilégier l'emploi des structures en bow-string :

- Dans les cas de forte contrainte de profil en long ou d'emprise réduite ;
- Dans les zones urbaines où le pont relie une même commune ou deux communes ;
- Dans des zones particulières qui ont besoin d'un repère spatial comme aux abords des plateformes multimodales, des haltes fluviales ou autres lieux liés au tourisme par exemple.

Figure 130: Projet de franchissement du canal par la RD 1 030 à Graincourt-lès-Havrincourt ; structure bipoutre (Source : VNF/Archividéo)

Mesure d'intégration paysagère : des adoucissements de pentes de talus seront mis en place dans les secteurs où aucune plantation n'est prévue, afin de maintenir les qualités d'ouverture visuelle du paysage local (voir figure 6 ci-dessus (source : VNF/Archivideo).

Les structures doivent se décliner selon les cas de figures géométriques variant avec la position altimétrique du canal par rapport au terrain naturel.

On trouvera :

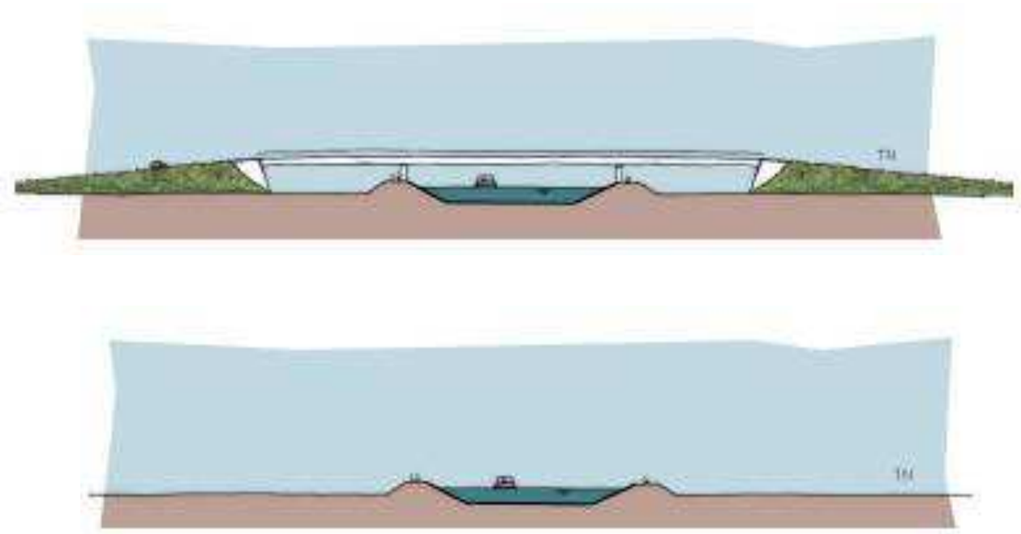
- Un canal au niveau du terrain naturel (TN)
- Un canal en remblai
- Un canal en déblai
- Un canal en fort déblai

Un canal au TN

Dans cette configuration la solution en bow-string est bien adaptée car elle permet de limiter la hauteur et longueur des rampes d'accès en remblai.

Un canal en remblai

Dans cette configuration, si le gabarit ne permet pas de passer dessous, la solution en bow-string

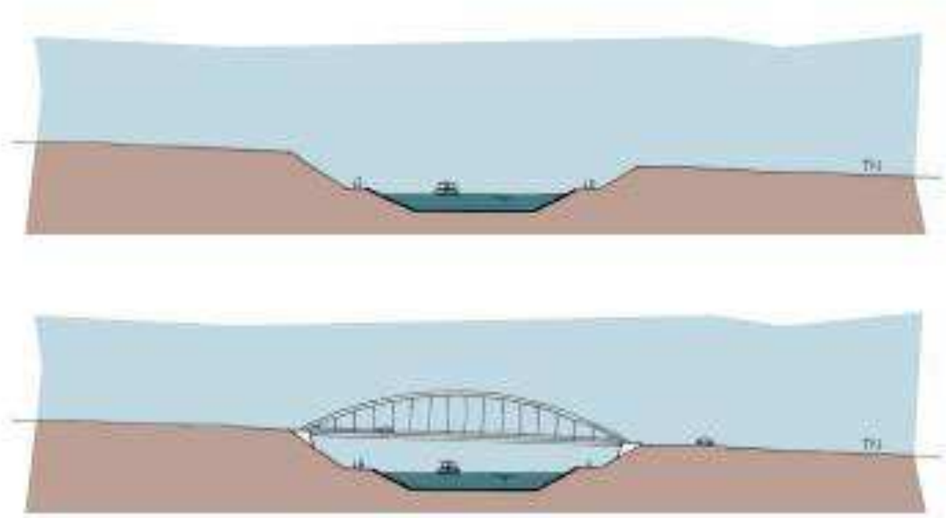


Canal au Terrain Naturel

une structure à trois travées.

Un canal en déblai

Dans cette configuration la solution en bow-string est bien adaptée car elle permet de bien se caler dans la brèche. En fonction de la profondeur de celle-ci, il faudra regarder les deux hypothèses de structure.

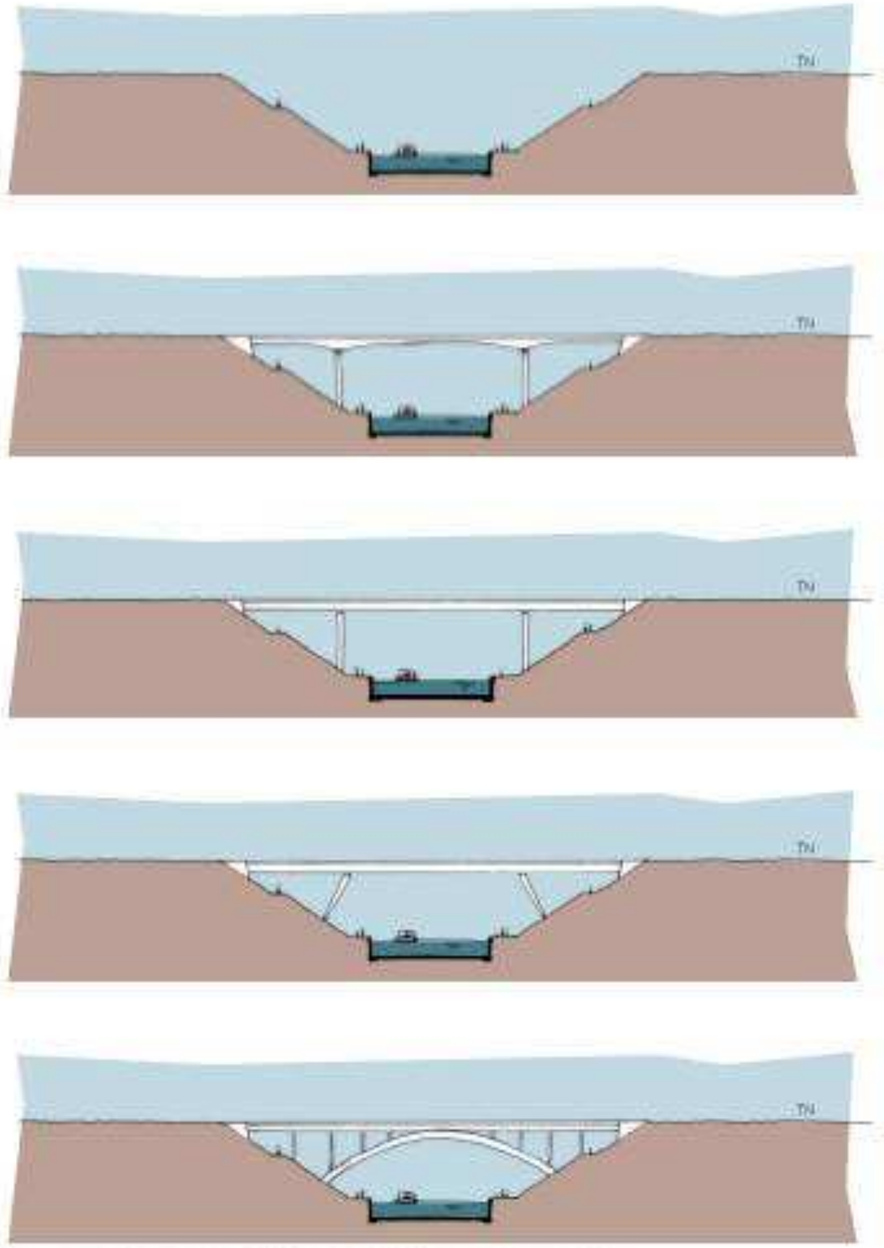


Canal en déblai

Un canal en fort déblai

Dans cette configuration, la solution en bow-string n'est pas la meilleure car elle « impose » au site une structure identitaire perchée. On privilégiera des structures qui composent avec la nature et la forme des déblais (talutée, raide et rocheuse, mixte).

Une structure à trois travées en béquille ou une structure en arc peuvent être facilement dessinées car bien inscrites dans la géométrie du grand déblai. Leur impact est bien différent d'une structure à trois travées qui serait soutenue par des piles verticales.



Canal en fort déblai

4.1.2.3 Les transformations de la topographie

Effet général des terrassements sur le paysage

Le canal, horizontal par nature, génère de très grandes quatités de déblais, de remblais et de matériaux excédentaires qui sont mis en dépôts définitifs. Il nécessite la construction de très grands équipements tels que les écluses, les ponts canaux et la retenue d'eau.

La question de l'impact des terrassements dans le paysage revient à questionner le rapport d'échelle entre le nouveau canal et le territoire traversé. La nouvelle infrastructure n'a pas d'équivalent français en termes de gabarit et de volume de terrassements. Les vues rapprochées et les vues depuis les berges sont généralement spectaculaires. Mais la taille du canal est à relativiser par rapport aux immensités du territoire traversé.

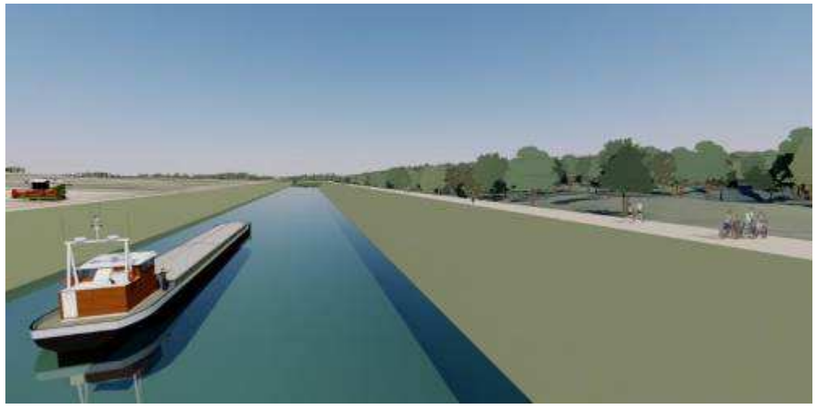


Figure 131: Image du canal à la livraison et rapport d'échelle impressionnant avec le piéton (source : APSM AREP, 2014)

Les écluses

La conception du canal Seine-Nord Europe a été conduite de manière à réduire le volume des déblais tout en limitant le nombre des écluses pour réduire les temps de transit. Bien que la hauteur des écluses ait été en partie limitée pour réduire le temps de franchissement, celle de Marquion reste tout de même très importante.

Au-delà de leur hauteur les écluses sont des ouvrages techniques complexes et lourds ayant un très fort impact visuel si aucune mesure n'est prise pour les intégrer. Les éléments suivants sont les plus marquants :

- 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,
- la tête aval, d'une longueur d'environ 25 m,
- le local de commande en tête des bajoyers,
- les éventuels ouvrages de franchissement routier associés.

Les écluses s'accompagnent de grandes surfaces de murs en béton. On le retrouvera essentiellement sur les têtes aval avec des hauteurs variables en fonction des écluses liées aux chutes d'eau entre deux biefs.

Le bâtiment de commande, souvent articulé entre les deux « tours » encadrant la porte aval sous la forme d'un couloir rectangulaire, doit pouvoir ici, sur le projet du CSNE, prendre une forme et une identité plus contemporaine.

Sa fonction, sa position en tête d'écluse, doivent être mises en valeur ou en scène. Très visible, cette « boite » est comme un phare, il identifie l'écluse et sert de repère dans le territoire. Les volumétries et les matériaux proposés donnent une image sobre et simple à ces équipements.

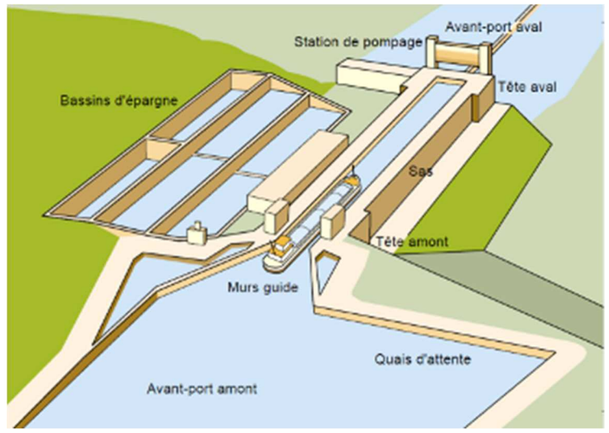


Figure 132 : Schéma de principe d'une écluse avec bassin d'épargne

Figure 133 : Vue de l'écluse de Moislains

Les remblais techniques sont masqués par de petits dépôts qui forment des modelés de terrain en pente douce entre les voiries de service et les bajoyers (Source : APSM AREP, 2014)

Figure 134 : Extraits de la palette des matériaux (Source : Ecluses Notice d'insertion architecturale et paysagère, 25 octobre 2005)

Mesures d'insertion paysagères

Les remblais latéraux seront masqués par de petits dépôts qui forment des modelés de terrain entre les voiries de service et jusqu'au sommet des bajoyers. Ces surfaces seront simplement enherbées.

Des rideaux d'arbres seront mis en place le long de certaines voiries de service. Au niveau des avant-ports et principalement des avant-ports amont. Ces rideaux d'arbres feront office de pare-vent pour les bateaux en approche et dont la manœuvrabilité est gênée par des vents traversiers.

L'aspect et la qualité des parements deviennent un enjeu majeur des écluses. Le travail de la peau du coffrage sera calepiné et géré pour diminuer visuellement les défauts inhérents aux bétons. Un travail de joints en creux plus ou moins serrés peut répondre à cette problématique.

La mise en oeuvre d'une matrice en fond de coffrage. Jouer sur le relief et la texture de cette peau est aussi une alternative à envisager.

La retenue de la Louette

La retenue d'eau en face d'Allaines au lieu-dit "la vallée Louette" présente un impact visuel important pour les habitants de ce village, notamment à cause de la digue de retenue d'une hauteur de 34 m.

Les talus de la digue ne peuvent pas être plantés. L'espace disponible entre le pied de digue et le canal ne permet pas la plantation d'arbres de grande hauteur.

Mesures d'insertion paysagères : Les talus du bassin réservoir seront ensemencés et un écran végétal sera créé le long du canal du Nord et de la Tortille. L'ensemble des mesures paysagères préconisées aux abords de la retenue doit être traité de manière cohérente à l'échelle du secteur d'Allaines. Les plantations devront exprimer un caractère de fond de vallée humide. Les essences et typologies végétales locales seront utilisées. La quantité et l'implantation des plantations permettra de créer visuellement de la continuité et donc de la cohérence dans l'ambiance paysagère du fond de vallée.

Les dépôts

L'étude de conception des dépôts est en cours. Elle est présentée dans la pièce A2 pour ce qui concerne le secteur 1 et sera présenté dans le DAE II pour les secteurs 2, 3 et 4. Trois grands critères permettent de juger de la bonne intégration visuelle et paysagère des dépôts :

- l'emplacement du site de dépôt,
- le modelé de la surface du dépôt,
- l'occupation du sol après réalisation du dépôt.

  - L'emplacement du site de dépôt

Pour une bonne intégration visuelle, les dépôts doivent souligner les lignes de forces du paysage, en accentuant les reliefs existant et en évitant de combler les points bas. Envisager des sites de dépôts sur le territoire nécessite de concilier plusieurs critères, et parmi les principaux :

- la topographie et configuration du terrain naturel permettant de créer des dépôts dont la morphologie finale s'intègre au mieux à la topographie locale (adossement contre un coteau en pentes douces, accentuation d'une colline existante, comblement d'une dépression, espace délaissé où l'impact du dépôt est minime pour le paysage ...),

- les usages de l'espace et qualité des sols (friches, exploitation agricole, sylvicole…),

- les distances de transport entre le chantier et le site dans le cadre des mouvements des terres et incidence des circuits pouvant être empruntés, afin de limiter les parcours et les impacts durant le chantier. Ils sont donc directement mitoyens du canal,

- la sensibilité environnementale en évitant notamment les milieux naturels écologiques sensibles et les zones réglementairement protégées,

- l'utilité dans l'insertion du canal (par exemple, dépôts pour masquer une vue sur un impact fort du projet (grand déblai, équipement des ouvrages…),

-les vues et covisibilités à préserver.

Mesure d'intégration paysagère : les faces du dépôt qui sont parallèles au canal doivent faire l'objet d'une attention particulière, pour ne pas souligner ce dernier. En particulier, la pente de talus sur le côté opposé au canal devra être adoucie.

A l'exception des petits dépôts autour des écluses, qui ont une finalité paysagère, les dépôts ne peuvent prendre appui sur les remblais du canal. Par ailleurs, l'étude plus détaillé des rétablissements routiers fera apparaitre des espaces étroits et enclavés, non-restituables à l'agriculture. Ces espaces délaissés seront utilisés pour stocker des matériaux en dépôt. A petite échelle, ils contribueront à l'intégration visuelle des ouvrages. Concernant le secteur 1, suite à plusieurs discussions avec la profession des agriculteurs, il a été convenu que le maximum de surface de délaissés sera rendue à l'agriculture. Le modelé de la surface du dépôt

Dans le secteur d'études, un des enjeux majeurs est de préserver au maximum les terres agricoles.

La conception initiale des dépôts, prévus sur de très grandes surfaces et avec des pentes très faibles, a dû être optimisée pour limiter la consommation de terres agricoles et se rapprocher du canal, d'où sont extraits les matériaux.

Etant donné les très grandes quantités de matériaux à mettre en dépôt définitif, le principe d'optimisation retenu est d'atteindre systématiquement une épaisseur de 10 mètres. Il s'agit de la hauteur usuelle maximum garantissant une bonne stabilité dans le temps de matériaux de qualité moyenne. Cette hauteur pourra varier selon les sites, en fonction de la qualité des matériaux à mettre en place.

La plupart des dépôts seront donc un décalque du relief existant (+10m), avec en périphérie des talus techniques à 2H pour 1V.

En termes d'intégration paysagère, l'enjeu ne porte donc pas sur le modelé exact des dépôts, mais sur le traitement de leurs bords.

Mesure d'intégration paysagère : une recherche d'intégration paysagère sera menée plus particulièrement sur les bords de dépôts vus depuis les habitations et les routes alentours.

- L'occupation du sol après réalisation du dépôt

Une fois le dépôt réalisé conformément aux deux premiers critères, sa bonne intégration visuelle et paysagère est encore conditionnée par l'occupation du sol à terme. Le dépôt peut être :

- Restitué à l'agriculture (grande culture ou pâturage),
- Boisé au titre des mesures compensatoires,
- Planté dans le cadre d'aménagements paysagers.

Le type d'occupation du sol s'impose parfois :

- la restitution de la surface de dépôt apte à recevoir de grandes cultures exige de mettre en place un sol d'une qualité agronomique suffisante (respect notamment de la norme « support de culture » NFU 44-551 de mai 2002, telle qu'évouqée au chapitre 3.1.3). Les dispositifs de décapages, stockages et remises en œuvre de terres sont complexes et couteuses,
- la restitution de surfaces enherbées n'est viable que si des exploitants herbagers sont présents sur la commune,
- les sols trop pentus ne peuvent être labourés,
- une modification importante de la topographie est plus facile à intégrer dans le paysage si elle est boisée.

La problématique d'intégration des dépôts met en lumière la composition d'un nouveau paysage et non une restauration à l'identique du paysage préexistant.

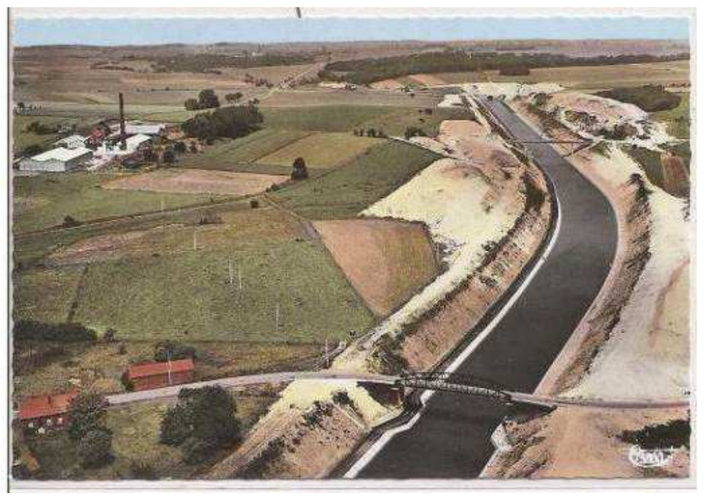


Photo 25 : Etricourt-Manancourt après 1964 les déblais, remblais et dépôt du canal du Nord modifient durablement le paysage

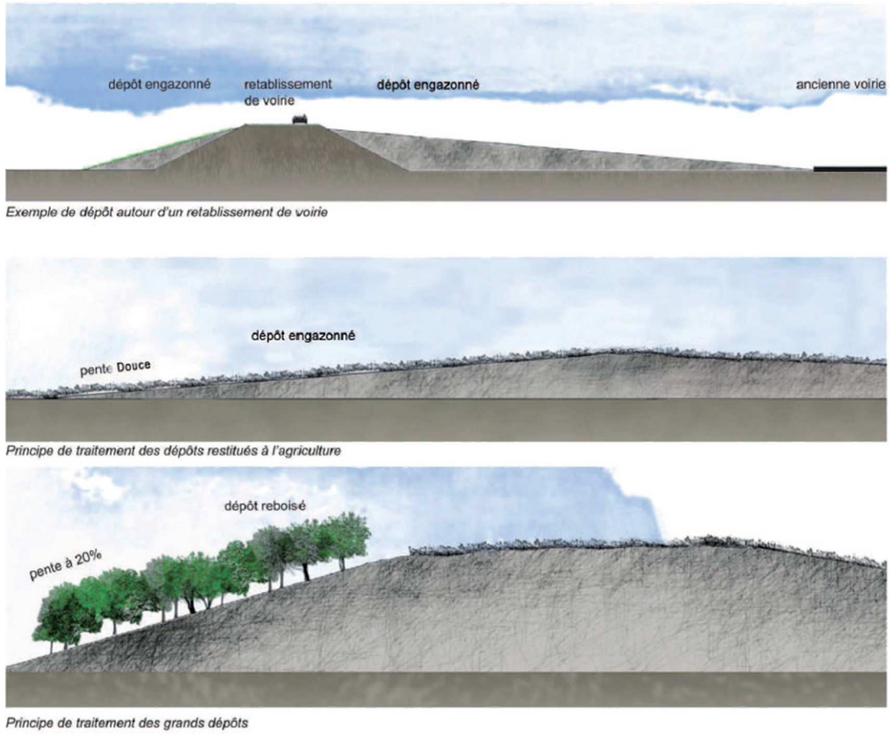


Figure 136 : L'implantation et le modelé du dépôt conditionnent en partie l'occupation future des sols

- **Le comblement du canal du Nord**

Le canal du Nord, ses écluses et maisons éclusières, ainsi que ses ouvrages d'art sont aujourd'hui une grande infrastructure « repère » dans le territoire d'études. Bien qu'elle soit un élément marquant du paysage, sa présence visuelle est souvent discrète, du fait de son tracé le plus souvent en fond de talweg.

La construction du canal du Nord a marqué durablement le secteur des monts de l'Artois, ses dépôts de matériaux excédentaires formant aujourd'hui un chapelet de boisements. Ce canal a apporté un horizon boisé dans les paysages agricoles de plusieurs communes.

Sur le linéaire de canal du Nord qui doit être comblé, le canal Seine-Nord Europe longe l'ancien tracé ou le supplante. Sur les monts de l'Artois, de nouveaux dépôts boisé prolongent et complètent l'axe forestier existant. La « trace » du canal du Nord dans le paysage ne se perd pas.

4.1.2.4 Les transformations des trames paysagères

- **Les effets liées aux modifications du parcellaire et d'aménagement foncier agricole et forestier**

La construction du canal Seine-Nord Europe a un impact non négligeable sur la modification du parcellaire et l'aménagement foncier agricole et forestier. L'augmentation de la taille des parcelles est une tendance continue. La construction du canal a toutefois un effet amplificateur. Plusieurs types d'effets sont visibles dans le paysage :

- la remise en culture des terrains remaniés n'est pas systématique,
- des espaces délaissés peuvent se former entre le canal et certains rétablissements de voiries, des voiries peuvent se trouver en impasse, des zones enclavées,
- de grandes voies romaines, qui ont structuré ce territoire, seront interceptées ;

Mesures d'intégration paysagères

Les modelés doivent occuper prioritairement les espaces délaissés. La plantation d'écrans boisés rendus nécessaires par les impacts visuels doit se faire en priorité dans les espaces délaissés. Les boisements doivent être implantés prioritairement dans le sens du parcellaire existant ou ancien.

Les sites de dépôts les plus longs ne seront pas boisés d'un bout à l'autre, pour ne pas souligner le canal et barrer l'horizon. Des interruptions seront autant de fenêtres sur le paysage.

Le remblaiement du canal du Nord doit permettre un rétablissement plus direct des chemins de randonnée.

- **Les effets sur les trames végétales**

Les plantations et ensemencements prévus répondent à divers objectifs : environnementaux, paysagers et de loisirs. Elles sont en cohérence avec les continuités écologiques recherchées au titre de la trame bleue. D'une façon générale, les talus seront revêtus de terre végétale et ensemencés ; seules certaines sections de talus seront laissées « à substrat nu » pour favoriser le développement d'espèces calcicoles pionnières, favorables à la biodiversité.

Du point de vue paysager, la nature des plantations et ensemencements et leur localisation contribuent à la bonne intégration visuelle du canal, des dépôts, des rétablissements routiers et

des écluses. Il a été fait volontairement le choix de ne pas mettre en place de structures uniformisante le long du canal.

- Palettes végétale utilisée

La palette végétale mise en place permet d'affirmer l'identité locale et participe à la bonne intégration visuelle du canal.

Seules des espèces endémiques sont prévue à la plantation ou pour l'ensemencement.

La plantation de massifs arbustifs et arborés le long du canal est limitée aux zones de déblais et dans les secteurs d'impacts visuels.

- Pelouses de sols pauvres

Dans les secteurs de sol calcaire et sur certains remblais exposés au Sud, ces vastes surfaces enherbées représentent une opportunité de restaurer des paysages de pelouses et de prairies calcicoles. La référence aux larris et la mise au point d'un ensemencement spécifique permettra une meilleure intégration visuelle.

En fonction du contexte paysager et pédologique, de l'exposition et de la localisation des talus, différents types d'ensemencement seront utilisés. Ils favoriseront la pérennité de la strate herbacée. Les espèces exotiques seront évitées.

- Boisements

Des boisements de différentes dimensions et orientations ponctueront le tracé. Ils seront plus grands dans le secteur des monts de l'Artois. Ils seront moins nombreux dans le secteur du plateau de craies entre Graincourt, Marquion et Bourlon.

Mesures de réduction

La mesure de réduction la plus souvent proposée dans la vallée de la Tortille consiste à préserver la végétation qui borde actuellement le canal du Nord. Il s'agit d'éviter de perdre un écran visuel existant qui « filtre » les vues vers canal Seine-Nord Europe, en évitant les vues directes.

Cette végétation pourra faire l'objet de plantations complémentaires, de coupe sélective ou coupe de formation pour densifier si besoin l'écran visuel.

Mesures d'intégration paysagère

Une différentiation du type de boisements est possible, du fait que certains sont mis en place sur des dépôts (a priori sur des sols plutôt calcaire et relativement sec), d'autres dans des espaces délaissés dans des sols frais, voire humide. Ils pourront renforcer les éléments boisés déjà existants, qu'il s'agisse de boisements parsemés sur le plateau ou de boisements liés au cours d'eau.

- Alignements d'arbres

Les alignements d'arbres sont peu présents sur site et se raréfient. Ils subsistent essentiellement à l'intérieur des bourgs et des villes et dans le secteur de Cambrai. **D**e ce fait, peu d'alignements sont préconisés dans le secteur d'études.

- Bosquets

Des bosquets sont prévus. Ils n'ont pas été encore localisés à ce stade des études.

- Rideaux d'arbres

Des plantations pare-vent sont prévues au niveau des écluses, dans les avant-ports amont.

- Mise en place de parcs

Des espaces de parcs ont été localisés. Ils n'ont pas été dessinés à ce stade des études.

4.1.2.5 Impacts sur les usages et les interfaces urbaines

Analyse des effets sur le cadre de vie

Le canal transformera de façon plus ou moins importante les territoires qu'il doit traverser. Ce changement sera évidemment perceptible aux abords de l'ouvrage lui-même, mais les répercussions devraient se faire sentir, de façon plus ou moins importante, sur l'ensemble des territoires alentours.

Par ailleurs le canal Seine-Nord Europe présente des risques indirects d'atteinte au cadre de vie :

- la perte de lisibilité du socle géographique du paysage, comme l'aménagement de remblais, qui pourrait troubler la lisibilité de la structure topographique de ces paysages de plateaux et de collines vallonnées,
- la perte de structure identitaire des paysages. Les aménagements fonciers agricoles et forestiers peuvent modifier la structure parcellaire, faire disparaître des chemins, des haies, des arbres « repère ». Ils peuvent également perturber la lisibilité des grandes composantes paysagères comme l'aménagement de hauts remblais par exemple pourrait troubler la lisibilité de la ripisylve de la vallée de la haute Somme sur le plateau du Santerre,
- le risque d'implantations des plates-formes multimodales sans relation avec le paysage.

Mesures retenues : Par sa taille, par son tracé proche de villes et de villages, par la création de nouveaux pôles économiques, le canal Seine-Nord Europe peut être une opportunité pour valoriser le cadre de vie. Plusieurs éléments peuvent y contribuer :

- la création d'ouvrages d'art apportant une identité nouvelle aux secteurs traversés, pouvant devenir des éléments repère (ponts-canaux, écluses),
- la possibilité d'utiliser une partie des infrastructures du canal comme espaces de loisir (développements d'itinéraires doux via le chemin de halage, annexes hydrauliques, plaisance, zones de pêche). Il est notamment envisagé de recréer des cheminements doux à proximité de Moislains et le long de la Tortille restaurée. Ces cheminements seront définis en lien avec les chemins de randonnée et/ou vélo-routes existants,
- l'opportunité de création d'espaces publics (parcs).

Analyse des effets sur les interfaces urbaines

Lorsque le nouveau canal passe à proximité de villages ou d'autres zones habitées, sa présence peut constituer une opportunité pour le développement urbain. Contrairement aux nuisances liées aux voies ferrées et autoroutes, le canal apporte une extraordinaire plus-value pour les projets urbains et architecturaux. S'agissant des franges des villages et des villes l'arrivée du canal est l'occasion de puissants projets de requalification.

En termes d'impact visuel, les vues directes sont rares dans l'aire d'étude. Dans la plupart des communes concernées par le projet, le canal ne sera pas visible depuis les habitations. Les rapports de forte proximité entre les habitations et le projet sont rares. Dans les deux secteurs de forts impacts visuels pour les riverains (Allaines et Bourlon), les habitations ne sont pas proches.

Mesure d'évitement : La reconfiguration du projet de canal Seine-Nord Europe a conduit à plusieurs modifications conséquentes. Les modifications d'escalier d'eau (la suppression de remblais et la présence de grands déblais) induisent une réduction des impacts visuels pour les riverains.

Mesures d'insertion paysagère : A petite échelle, un soin très particulier sera accordé à toutes les jonctions avec les chemins existants de sorte à ce qu'ils constituent un véritable tissu de promenade et rattachent le nouvel ouvrage à des itinéraires et paysage déjà constitués.

Le tracé du Canal Seine-Nord en longe des habitations principalement à Moislains et Etricourt-Manancourt, générant ainsi des espaces tampons entre le canal et les zones habitées. Le boisement de ces espaces, allié à l'introduction d'un effet de lisière, peut assurer une intégration naturelle du canal si nécessaire.

L'enjeu visuel y est toutefois modéré et la préservation de la végétation arborée existante sur site est la mesure qui a été retenue.

Dans les secteurs de forts impacts visuels, la plantation d'écrans visuels est préconisée en plus de la conservation de la végétation en place. Ces plantations sont localisées à proximité des grands remblais techniques et/ou à une distance intermédiaire pour créer des filtres visuels.

Figure 137 : Suivant la largeur des espaces tampons disponibles des lisières étagées sont recommandées (Source : AREP)

- **Prise en compte de l'entretien**

Comme cela a été le cas pour le Canal du Nord, tous les talus techniques sont appelés à se boiser à long terme, car l'entretien sera faible voire impossible à une aussi grande échelle.

Le canal du Nord est actuellement bordé d'un cordon boisé le long de chaque berge. Ce qui représente une incidence visuelle significative dans les grands paysages ouverts de plateaux.

La mise en œuvre de terre végétale sur les talus et de plantations doit prendre en compte l'entretien futur des dépendances vertes du canal.

Mesure d'insertion paysagère : La mise en place de pelouses sèches et d'un pâturage extensif sur le modèle des larris picards (versants des vallées, orientés au sud ou à l'ouest, ont développé lorsque les sols sont maigres et que le calcaire affleure, une végétation de pelouses calcicoles) permettra de pérenniser des espaces que l'on souhaite laisser ouverts et/ou leur donner un aspect plus naturel.

Ce qu'il faut retenir des aménagements type en paysage

Les mesures générales visent à répondre à la désorganisation spatiale et à la perte de lisibilité du paysage en adoptant des mesures systématiques, en fonction du type d'impact paysager.

Dans le chapitre suivant, ces mesures sont adaptées aux particularités du terrain pour chaque site.

4.1.3 *Analyse par séquence*

Cette analyse des impacts et mesures est présentée par séquence paysagère. Pour chaque séquence, des cartes paysagères présentent les impacts du projet et les mesures associées. Ensuite, des photomontages réalisés dans des secteurs clés, présentent les perceptions visuelles qu'auront les riverains ainsi que les aménagements paysagers proposés afin de favoriser l'insertion du canal Seine-Nord Europe.

4.1.3.1 La vallée de l'Oise

- **De Compiègne à Janville**

Entre Compiègne et Janville, l'Oise est urbanisée de part et d'autre. Cet ensemble dense est en vis-à-vis de l'ensemble étalé que compose le village de Choisy-au-Bac, et les contreforts de la forêt domaniale de la Laigue.

Enjeux : Préserver la vocation et la densité d'occupation de chaque surface.

- **De Janville à Thourotte**

Le segment de Janville à Thourotte est fortement caractérisé par les méandres de l'Oise, prenant toute la largeur de la vallée, en repoussant le bâti sur les coteaux. Ces boucles dégagent de grandes zones humides en leur centre, certaines étant des anciennes gravières. Les boisements de type alluvial accompagnent ces méandres.

Enjeux : Valorisation des zones humides. Préserver les cônes de visions des habitations sur la vallée et ses bosquets alluviaux.

- **De Thourotte à Ribécourt**

Le segment de Thourotte à Ribécourt se caractérise par la densité des infrastructures de transport, relativement proches dans ce rétrécissement de la vallée, et parallèles entre elles. La vallée est large de 300 m en moyenne, sur une longueur de 1 km. Le lit majeur de l'Oise passe entre ces infrastructures. La vallée est dissymétrique : la forêt domaniale de Laigue se situe sur la partie la plus plane de ce segment, tandis que les infrastructures sont densément installées sur les contreforts.

Enjeux : Préserver l'écran végétal entre Montmacq et les installations industrielles de Thourotte.

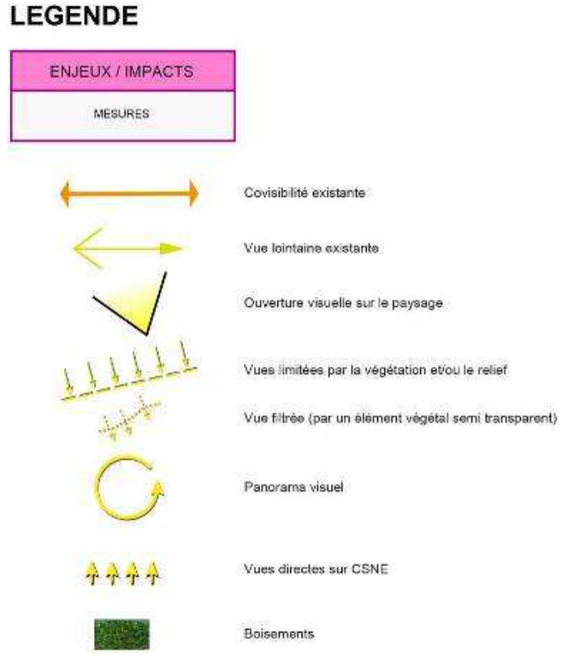
De Ribécourt à Noyon

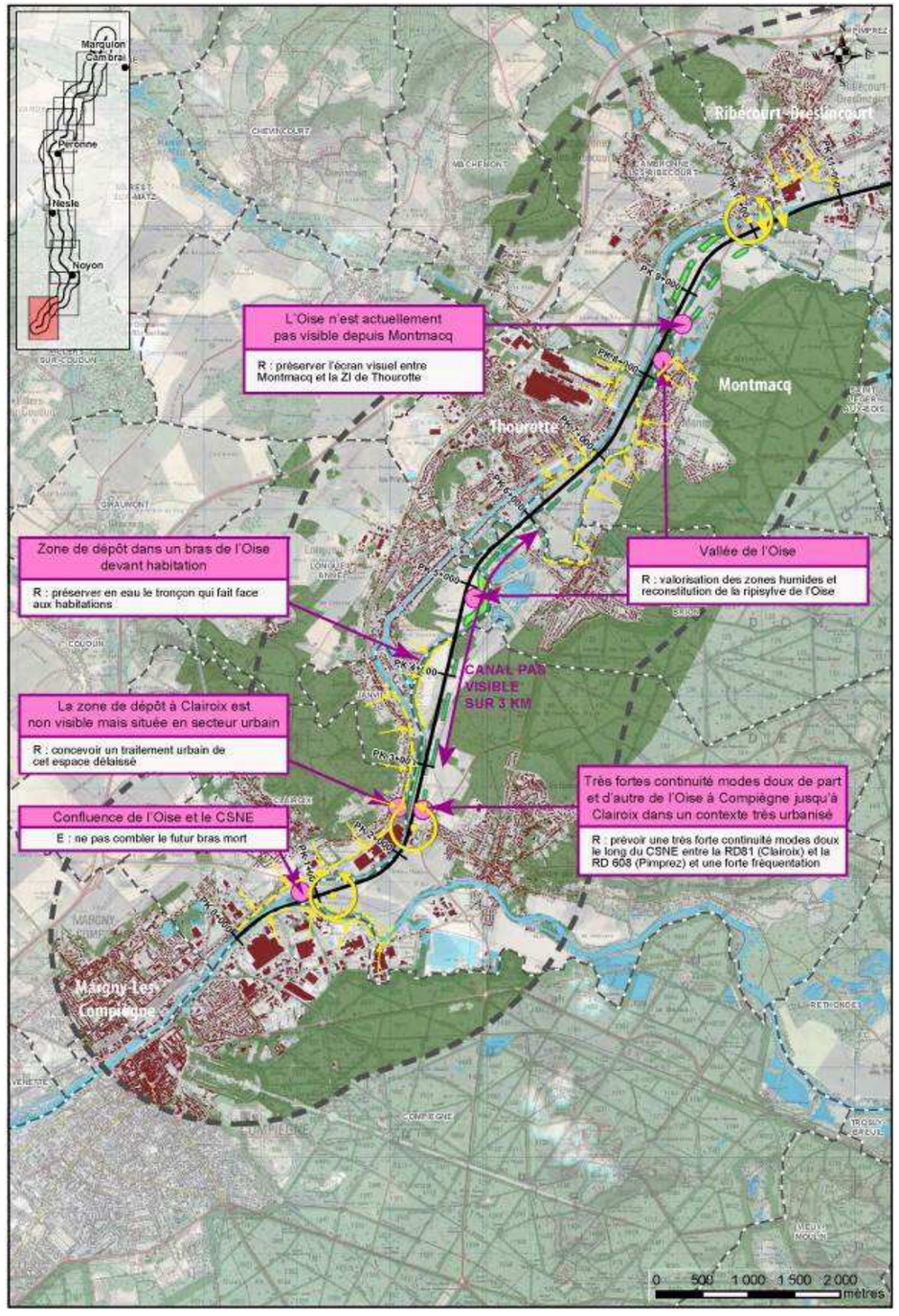
Entre les forêts domaniales d'Ourscamp-Carlepont à l'est et le mont Conseil à l'ouest, la vallée, d'une dizaine de kilomètres de large, se partage en deux dans le sens nord-sud, le long du canal du Nord.

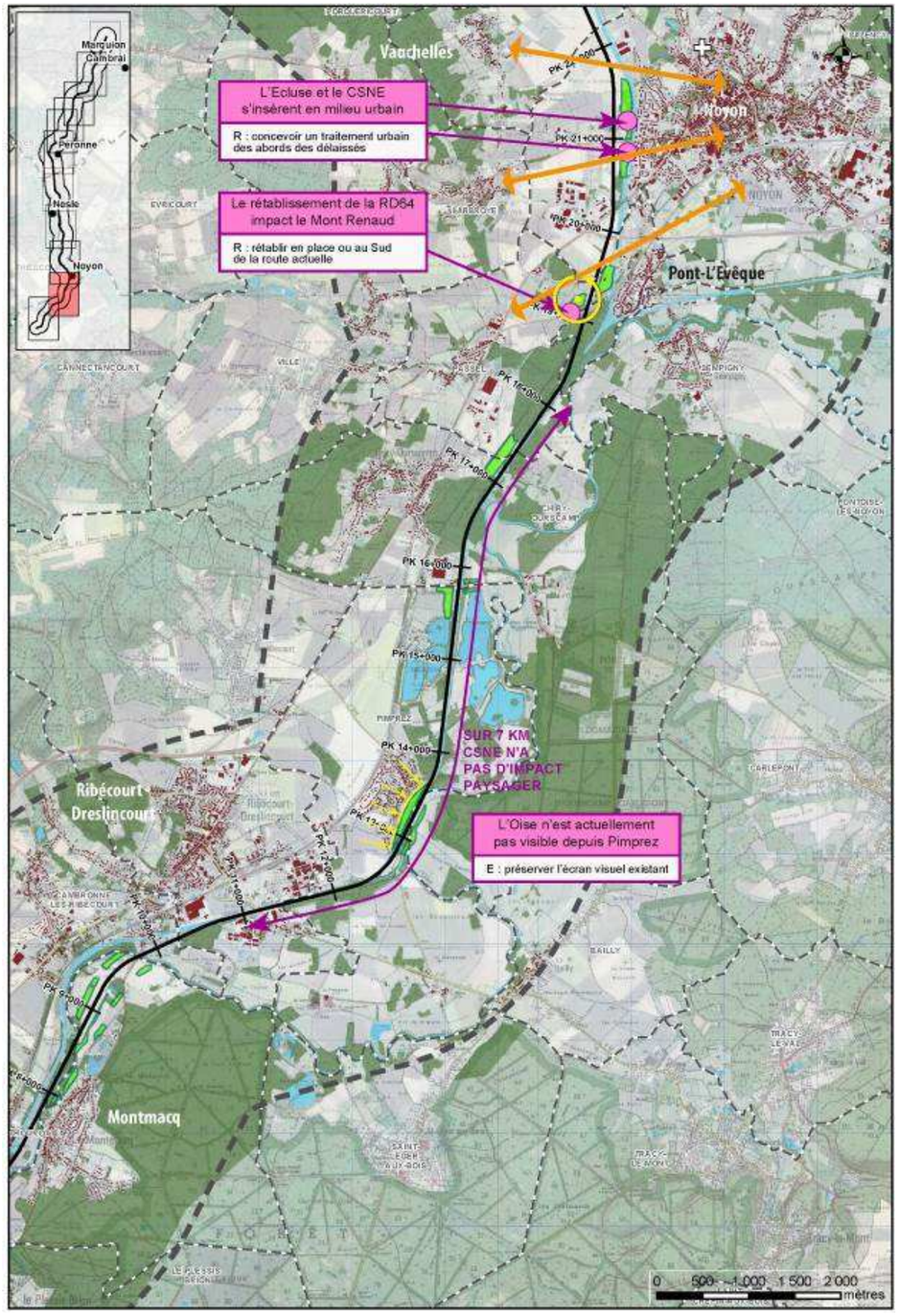
Photo 26 : La valle de l'Oise au Sud de Noyon - secteur inscrit Natura 2000

L'Oise évolue entre le canal latéral à l'Oise et la forêt d'Ourscamp-Carlepont. Sur l'autre moitié de la vallée, les villages de Pimprez, de Dreslincourt, et de Chiry-Ourscamp encadrent les infrastructures de transports tels que la voie ferrée et la N32.

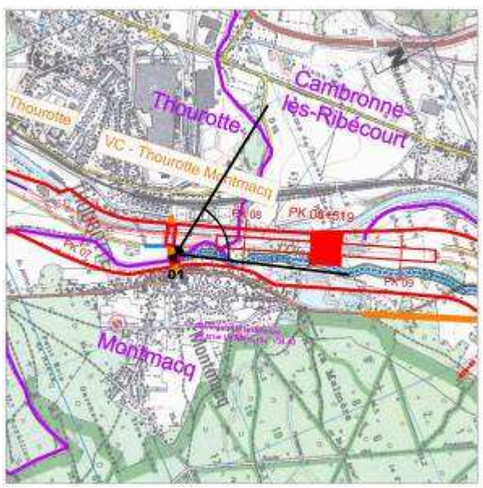
Les habitations proches de la RD 48 seront confrontées aux remblais du canal et du rétablissement routier. L'enjeu est de préserver la vue des villages sur la vallée.




Marquion Cambrai
Peronne
Nesle
Noyon
Ribécourt-Dreslincourt
Montmacq
Thourotte
L'Oise n'est actuellement pas visible depuis Montmacq
R : préserver l'écran visuel entre Montmacq et la ZI de Thourotte
Zone de dépôt dans un bras de l'Oise devant habitation
R : préserver en eau le tronçon qui fait face aux habitations
Vallée de l'Oise
R : valorisation des zones humides et reconstitution de la ripisylve de l'Oise
CANAL PAS VISIBLE SUR 3 KM
La zone de dépôt à Clairoix est non visible mais située en secteur urbain
R : concevoir un traitement urbain de cet espace délaissé
Très fortes continuité modes doux de part et d'autre de l'Oise à Compiègne jusqu'à Clairoix dans un contexte très urbanisé
R : prévoir une très forte continuité modes doux le long du CSNE entre la RD81 (Clairoix) et la RD 608 (Pimprez) et une forte fréquentation
Confluence de l'Oise et le CSNE
E : ne pas combler le futur bras mort
Margny-Lès-Compiègne
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres


Marquion Cambrai
Peronne
Nesle
Noyon
Vaucelles
L'Ecluse et le CSNE s'insèrent en milieu urbain
R : concevoir un traitement urbain des abords des délaissés
Le rétablissement de la RD64 impact le Mont Renaud
R : rétablir en place ou au Sud de la route actuelle
Noyon
Pont-L'Evêque
SUR 7 KM CSNE N'A PAS D'IMPACT PAYSAGER
L'Oise n'est actuellement pas visible depuis Pimprez
E : préserver l'écran visuel existant
Ribécourt-Dreslincourt
Montmacq
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres

Vue 1 : Montmacq



Etat initial

Impacts : Au niveau de Montmacq, les ripisylves et bosquets occupent actuellement une grande partie du fond de vallée. Ils rendent actuellement les vues traversantes impossibles. Les vues lointaines sont rares.

L'écluse et le canal Seine-Nord Europe sont construits à proximité des secteurs habités. Ils impactent l'essentiel de la végétation de fond de vallée. En dehors de la RD15, ils sont à l'écart des voies de circulation et sont donc peu visibles.

Au nord de l'écluse, le canal est en remblai de 3 m en moyenne.

Ce fort impact pour le fond de vallée est à nuancer pour les riverains : l'Oise rescindée reste localisée entre Montmacq et le nouveau canal. Ils conservent un cadre paysager de qualité.

Mesures : Le traitement architectural de l'écluse de Montmacq doit être soigné, pour limiter notamment l'impact visuel des bajoyers qui émergent du terrain naturel de 5 m environ.

Les boisements existants entre les habitations et l'Oise rescindée doivent être préservés autant que possible, pour limiter l'impact sur le cadre paysager de Montmacq.

Etat projet

De Pimprez à Chiry-Ourscamp

Impacts : A la limite communale entre Pimprez et Chiry-Ourscamp, la route départementale D48 franchit le canal Seine- Nord. Elle conduit à l'Abbaye de Chiry-Ourscamp dont trois parties ont été classées à l'inventaire des monuments historiques en 1840, 1943 et en 2004. L'ouvrage franchissant le canal ne se situe pas dans le périmètre de protection du monument, cependant on peut considérer qu'il se situe dans le cône de vue de l'arrivée sur l'abbaye. Il est également éloigné des zones urbanisées de deux communes mais à proximité de quelques habitations.

Mesures : Le rétablissement de l'ouvrage est prévu au même endroit que le précédent. Il sera légèrement décalé vers le Sud et bénéficiera d'une architecture sobre afin de maintenir les perspectives vers l'Abbaye depuis la route.

4.1.3.2 De Noyon à Nesle

De Noyon à Catigny

Les boisements qui caractérisent ce segment, d'une part, sont situés sur le relief du bois des Essarts, d'autre part, accompagnent de longues bandes de zones humides. Le canal du Nord longe ces zones humides au niveau le plus bas de ce segment. De petits bois longent les talus de vallons.

Enjeux : Affirmer le caractère des vallons, valoriser, consolider les boisements accompagnant ces vallons, à proximité des villages.

De Catigny à Ercheu

Les boisements qui caractérisent ce segment sont de petits bois d'une soixantaine d'hectares prenant la forme et la mesure du parcellaire agricole.

Enjeux : Conserver le caractère ouvert du paysage, préserver le bois du Quesnoy.

D'Ercheu à Languevoisin-Quiquery

Les boisements qui caractérisent ce segment accompagnent le canal du Nord, parmi les villages. Les talus bordant les faibles vallonnements sont plantés.

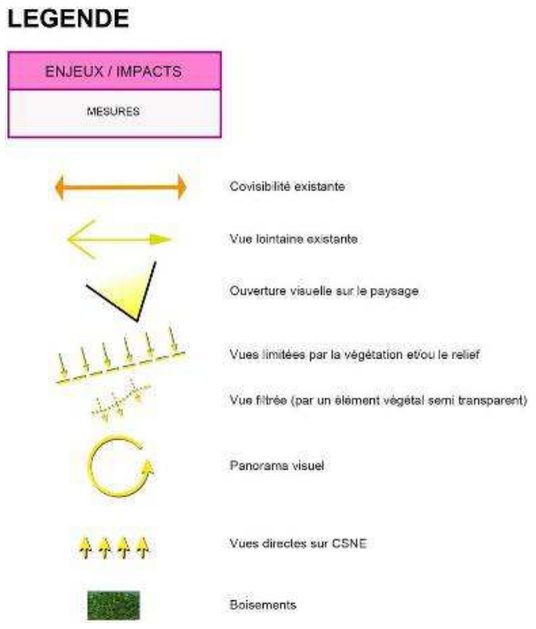
Enjeux : Conserver le caractère ouvert du paysage, amplifier les faibles vallonnements, préserver les talus boisés.

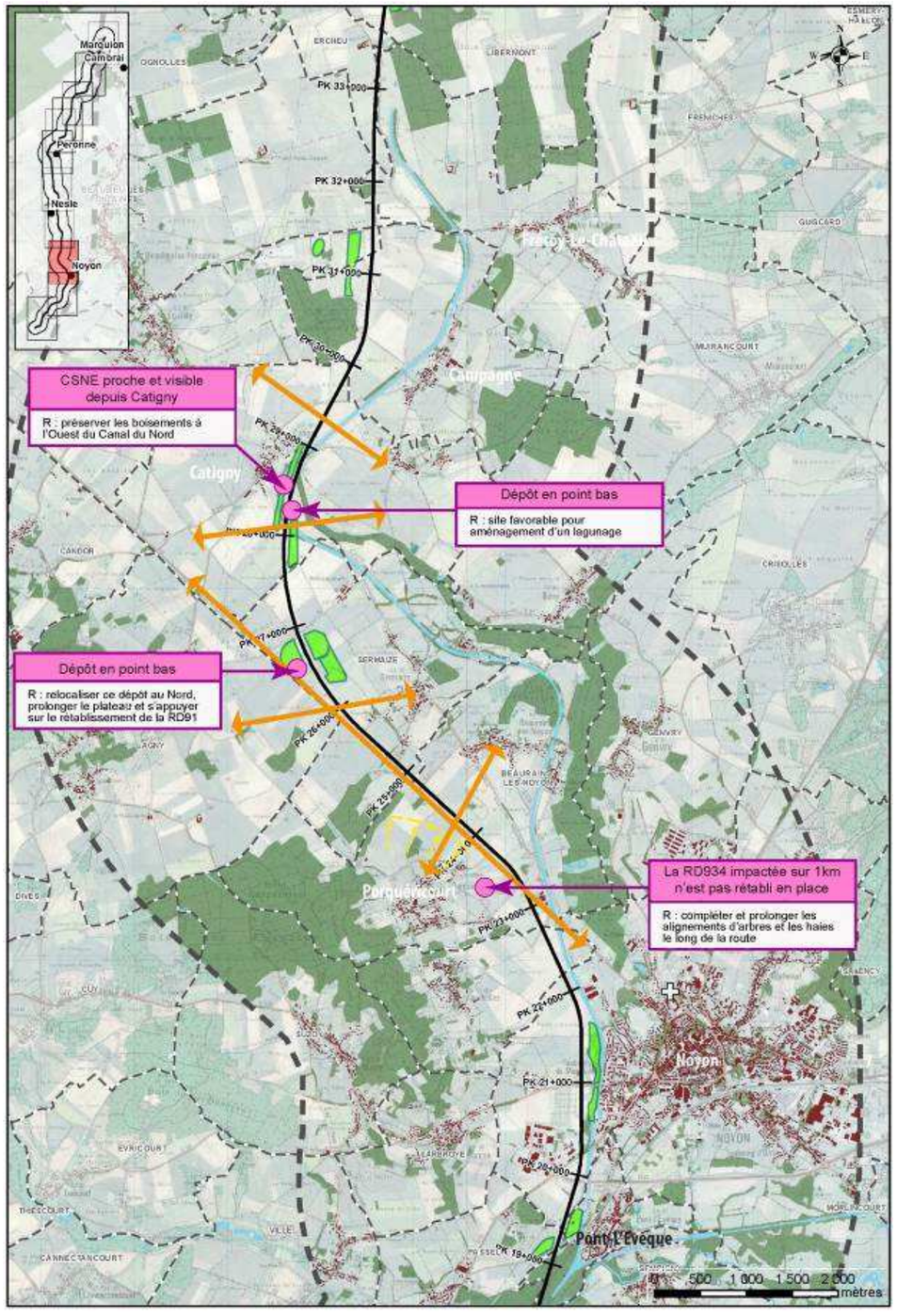
De Languevoisin-Quiquery à Rouy-le-Grand

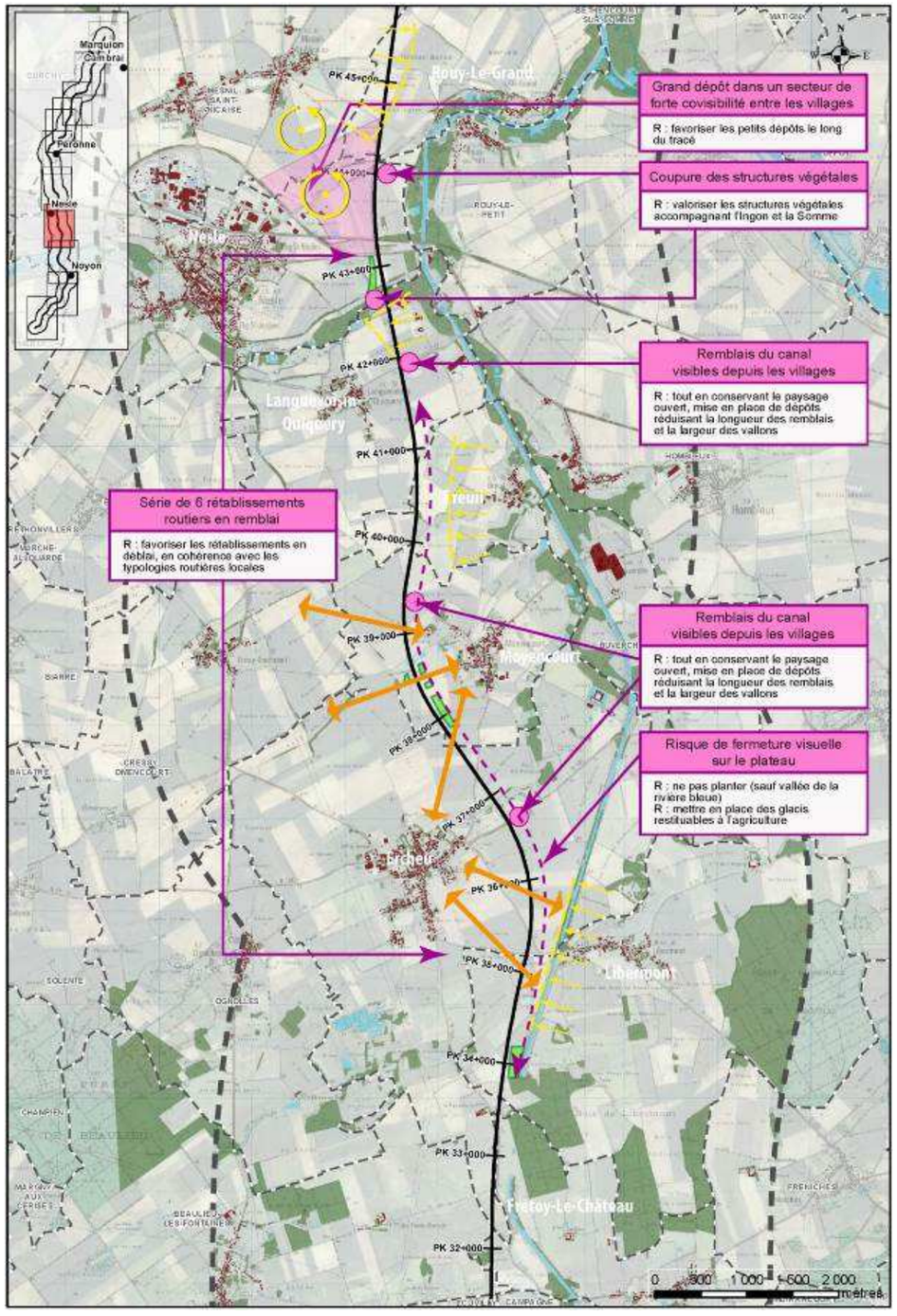
Dans une topographie de faible amplitude, l'Ingon à l'ouest et la Somme à l'est, fortement boisés, rejoignent le canal du Nord. Celui-ci après un tracé rectiligne prend la forme des fonds de vallée de l'extrémité de cette unité paysagère.

Photo 27 : L'Ingon (VNF)

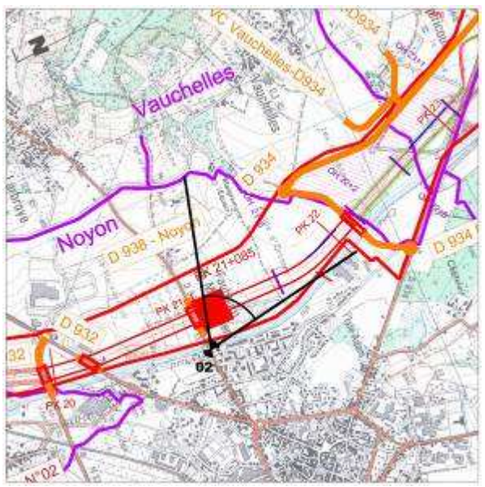
Enjeux : Valoriser les structures végétales accompagnant l'Ingon et la Somme.




CSNE proche et visible depuis Catigny
R : préserver les boisements à l'Ouest du Canal du Nord
Dépôt en point bas
R : site favorable pour aménagement d'un lagunage
Dépôt en point bas
R : relocaliser ce dépôt au Nord, prolonger le plateau et s'appuyer sur le rétablissement de la RD91
La RD934 impactée sur 1km n'est pas rétabli en place
R : compléter et prolonger les alignements d'arbres et les haies le long de la route
Marquion Cambrai
Péronne
Nesle
Noyon
Catigny
Campagne
Porquéricourt
Noyon
Pont-L'Evêque
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres


Grand dépôt dans un secteur de forte covisibilité entre les villages
R : favoriser les petits dépôts le long du tracé
Coupure des structures végétales
R : valoriser les structures végétales accompagnant l'Ingon et la Somme
Remblais du canal visibles depuis les villages
R : tout en conservant le paysage ouvert, mise en place de dépôts réduisant la longueur des remblais et la largeur des vallons
Série de 6 rétablissements routiers en remblai
R : favoriser les rétablissements en déblai, en cohérence avec les typologies routières locales
Remblais du canal visibles depuis les villages
R : tout en conservant le paysage ouvert, mise en place de dépôts réduisant la longueur des remblais et la largeur des vallons
Risque de fermeture visuelle sur le plateau
R : ne pas planter (sauf vallée de la rivière bleue)
R : mettre en place des glacis restituables à l'agriculture
Marquion Cambrai
Péronne
Nesle
Noyon
Rouy-Le-Grand
Langueuil-la-Quiquery
Moyencourt
Erchen
Libermont
Frétoy-Le-Château
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres

Vue 2 : Noyon



Etat initial

Impacts : Dans le secteur de Noyon, les reliefs sont boisés et leurs silhouettes se détachent clairement dans le paysage. Malgré la progression de l'urbanisation dans la vallée, les vues traversantes sont fréquentes. Certaines vues lointaines sont remarquables (axe de l'ancienne chaussée Brunehaut) et mettent la cathédrale en perspective.

Sur ce bief de 10 kilomètres environ, le canal est principalement en léger remblais (hauteur des digues de moins de 5 mètres). Il est pourtant très visible.

L'écluse crée des espaces délaissés (non-affectés et sans usage) et fragmente l'espace, en milieu urbain.

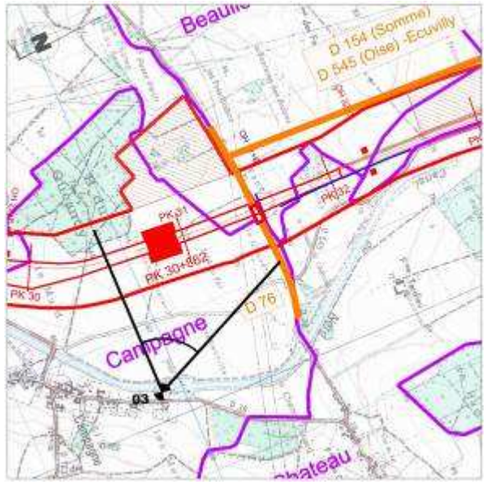
Les rétablissements routiers de la RD64 et la RD934 ont un impact visuel très fort. Les rétablissements des RD932 et RD938 ont un impact faible sur le paysage.

Mesures : Les RD64 et RD934.doivent être rétablies en place et les axes visuels correspondant préservés.

Les abords de l'écluse et les délaissés devront faire l'objet d'un traitement urbain et qualitatif.

Etat projet qui illustre la position de l'écluse de Noyon par rapport au sol : seules les superstructures sont apparentes

Vue 3 : Campagne



Impacts : l'écluse et le canal Seine-Nord Europe dans ce secteur se trouvent éloignés de toute habitation (environ 1km des habitations les plus proches, à Campagne). Du fait de l'éloignement et des hauteurs de remblais relativement faibles, le canal Seine-Nord Europe et l'écluse sont assez peu visibles. L'impact paysager est faible.

Mesures : Pas de mesure paysagère spécifique.

Etat initial

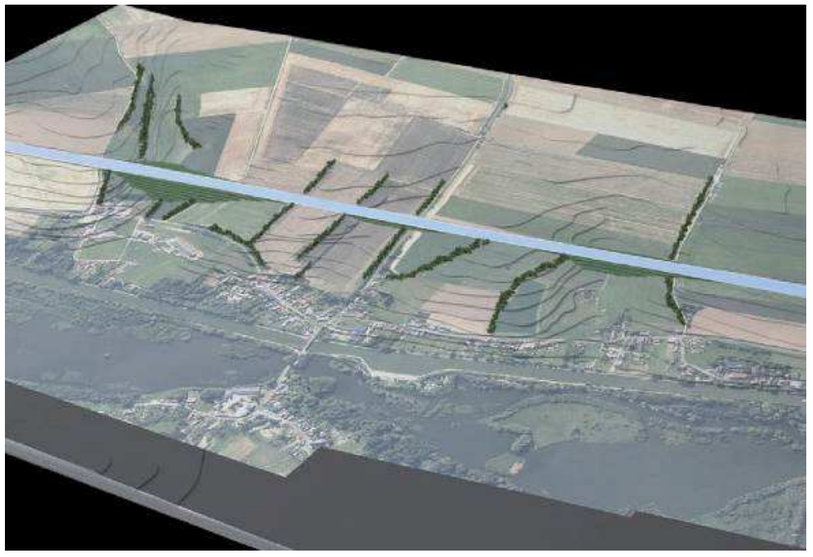
Etat projet réalisé à partir du canal du Nord qui montre que l'écluse est à peine perceptible du village de Campagne : le bâtiment d'exploitation émerge à la pointe du bois.

4.1.3.3 La vallée de la Somme

La vallée de la Somme, longée par le canal du Nord reste en général éloignée de 500 m et plus du canal Seine-Nord Europe.

Le canal franchit 8 vallées avec des remblais supérieurs à 10 m. Ces remblais se limitent à la largeur de la vallée et ne sont que rarement associés à un dépôt. Les structures végétales des vallées, présentes en aval de la vallée, permettent de réduire l'impact visuel des remblais sur les habitations proches.

Les photomontages illustrent les modifications du paysage provenant de la présence du canal. L'ouvrage est visible des lieux habités (ci-après à Cizancourt, Saint-Christ-Briost et Barleux) sans provoquer de bouleversement du paysage. Les plantations d'accompagnent permettent de reconstituer le paysage existant et de constituer des points d'ancrage des remblais.



De Rouy-le-Grand à Pargny

La vallée des Marottes orientée est-ouest déverse ses eaux dans la Somme. Cette vallée, longue d'une vingtaine de kilomètres, est surplombée de deux plateaux larges de 5 km, comportant pour l'un le point culminant du mont Midi, et pour l'autre le point culminant de la cavée à Lapins.

Enjeux : Préserver le caractère de la vallée des Marottes.

De Villers-Carbonnel à Cléry-sur-Somme

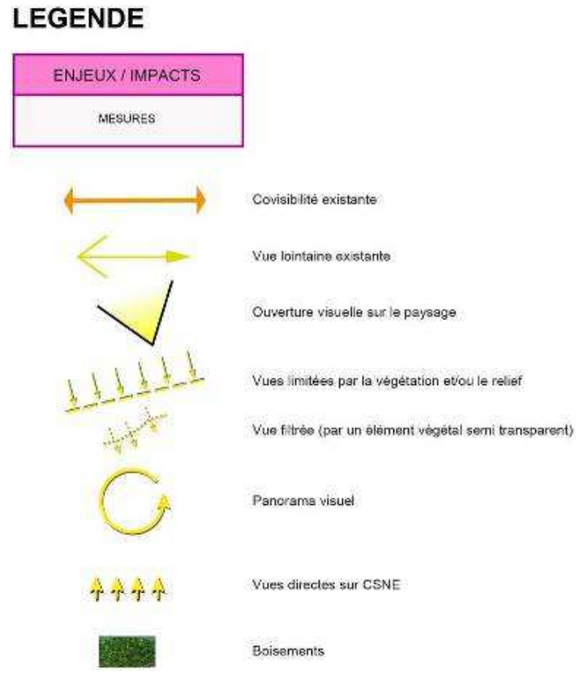
Le dernier segment de cette unité paysagère comportant l'importante vallée de Barleux, est similaire au segment de Rouy-le-Grand à Pargny. Un plateau large de 6 km comportant le point culminant des Croix Noires surplombe la vallée au sud. Un plateau large de 8 km comportant le point culminant de la Maisonnette surplombe la vallée au nord. Ce segment comprend la vallée de la Somme, large de 1 km environ, très boisée, riche en zones humides.

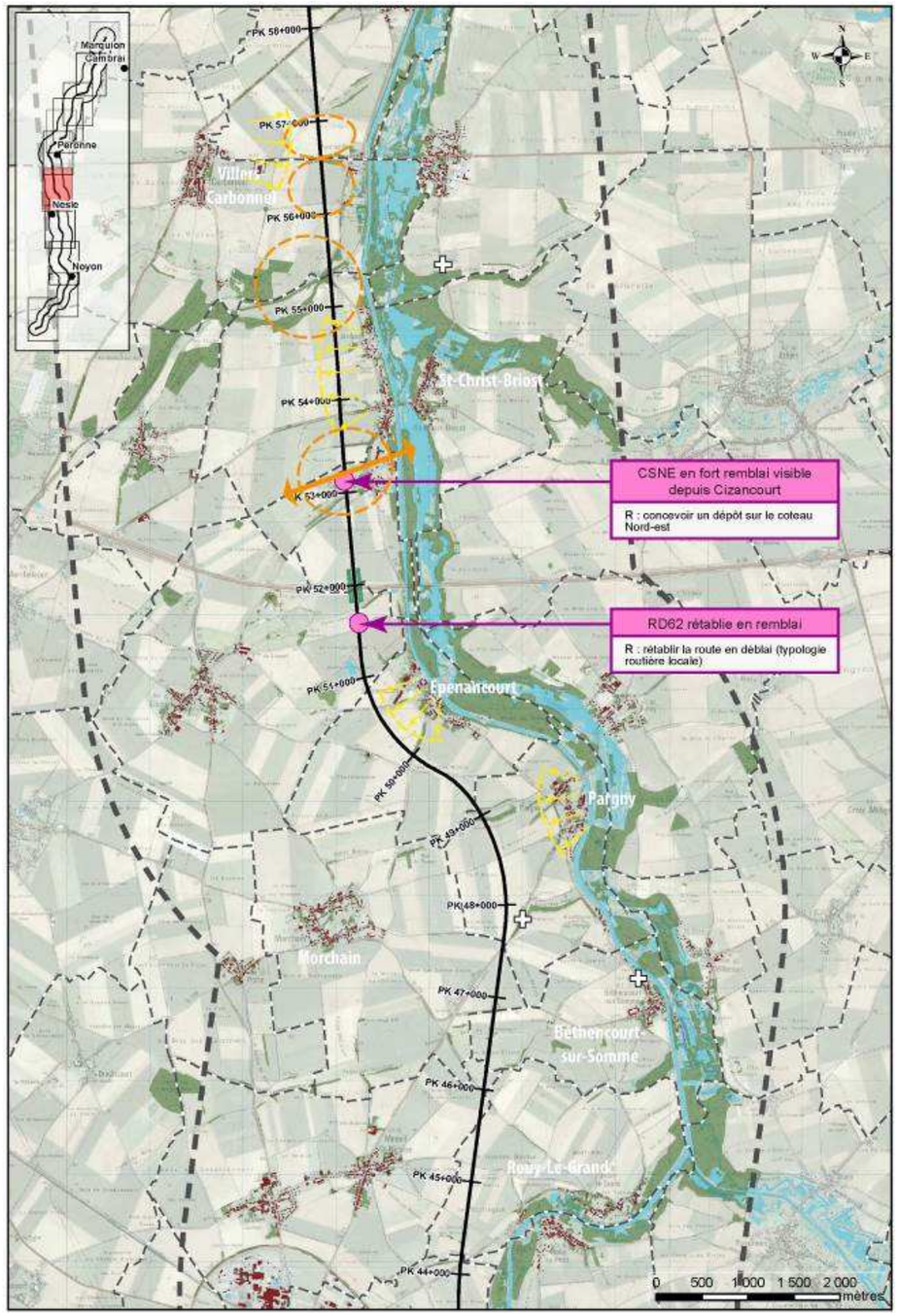
Enjeux : Préserver la richesse des boisements et des zones humides de la vallée de la Somme.

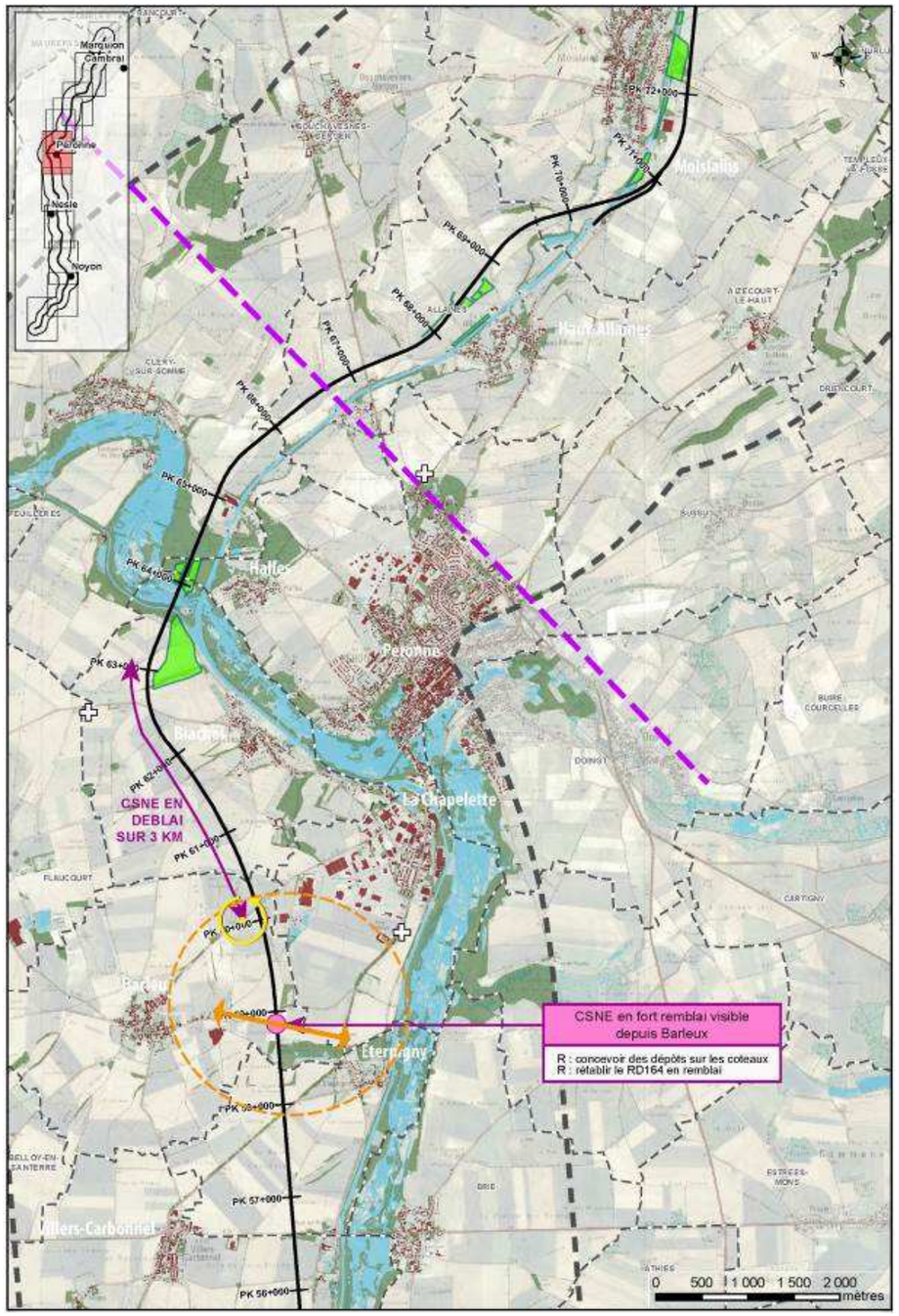
De Péronne à Moislains

Moislains est adossé au bois de l'Eau, bois des Sapins, bois de Vaux. Ce village est à l'extrémité de la vallée qu'emprunte le canal du Nord. Des points culminants à 130 m à l'est et à l'ouest du canal du Nord annoncent le début du plateau.

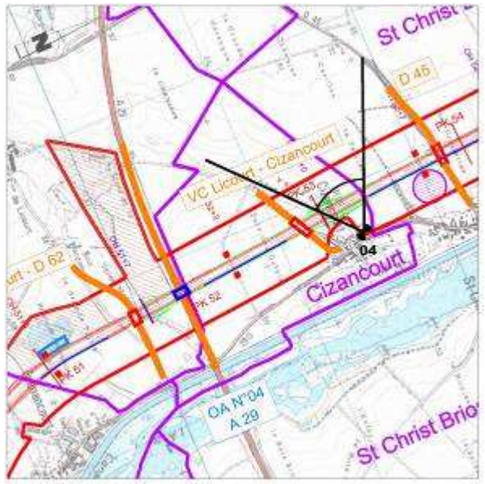
Enjeux : Valoriser le rapport du village de Moislains avec le réseau hydrographique. Préserver les grands bois.




Marquion
Cambrai
Péronne
Nesle
Noyon
PK 58+000
PK 57+000
PK 56+000
PK 55+000
PK 54+000
PK 53+000
PK 52+000
PK 51+000
PK 50+000
PK 49+000
PK 48+000
PK 47+000
PK 46+000
PK 45+000
PK 44+000
Villers-Carbonnel
St-Christ-Briost
Epenancourt
Pargny
Morchain
Bethencourt-sur-Somme
Rouy-Le-Grand
CSNE en fort remblai visible depuis Cizancourt
R : concevoir un dépôt sur le coteau Nord-est
RD62 rétablie en remblai
R : rétablir la route en déblai (typologie routière locale)
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres


Marquion
Cambrai
Péronne
Nesle
Noyon
PK 72+000
PK 71+000
PK 70+000
PK 69+000
PK 68+000
PK 67+000
PK 66+000
PK 65+000
PK 64+000
PK 63+000
PK 62+000
PK 61+000
PK 60+000
PK 59+000
PK 58+000
PK 57+000
PK 56+000
Moislains
Haut-Allaines
Halle
Péronne
La Chapelette
Barleux
Eterpigny
Villers-Carbonnel
CSNE EN DEBLAI SUR 3 KM
CSNE en fort remblai visible depuis Barleux
R : concevoir des dépôts sur les coteaux
R : rétablir le RD164 en remblai
0 500 1 000 1 500 2 000 mètres

Vue 4 : Cizancourt



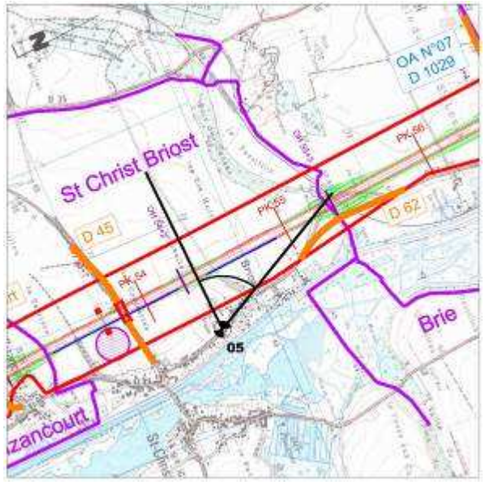
Impacts : Au niveau de Cizancourt, le canal Seine-Nord Europe est localement en fort remblai. Le talus barre complètement la perspective sur La Vallée et forme un nouvel horizon, beaucoup plus proche et plus haut que l'existant. Les peupliers masquent en partie l'ouvrage. L'impact paysager est localement très fort.

Mesures : Concevoir un dépôt de matériaux restituable à l'agriculture, sur le coteau Nord-Est (photo), afin de créer une transition visuelle douce entre le premier plan et le nouvel horizon, sans obstruer la vue.

Etat initial

Etat projet, à Cizancourt le canal franchit un vallon avec un remblai important (environ 20 mètres de haut). De
végétales viendront ancrer l'ouvrage dans le paysage existant.

Vue 5 : Saint-Christ-Briost



Impacts : Au Nord de l'A29, un linéaire de plus d'1 km de berges lagunées confère une certaine qualité paysagère aux abords immédiats du canal.

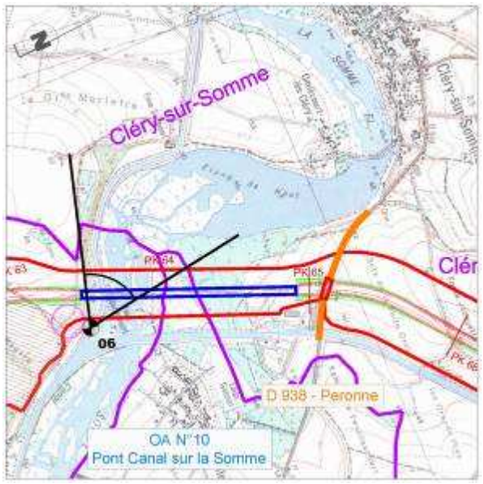
Le canal Seine-Nord Europe n'est pas perceptible depuis l'intérieur du village de Briost (ni depuis l'église). Le canal est perceptible depuis la RD62 en dehors des zones habitées. Le canal se trouve visuellement en arrière-plan, son impact est donc relativement faible dans le paysage.

Mesures : Pas de mesure paysagère spécifique.

Etat initial

Etat projet, à Saint-Christ-Briost, le canal passe dans le périmètre des 500 mètres de l'église de Saint-Christ-Briost (classée monument historique). L'ouvrage est peu perceptible du village.

Vue 6 : pont-canal de Cléry-sur-Somme



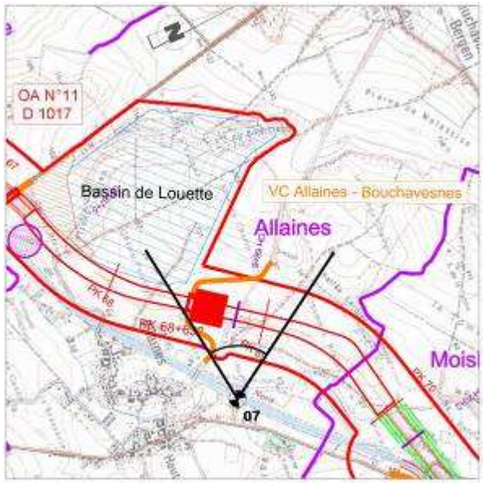
Impacts : le pont canal est implanté à distance des villages et traverse une vaste ripisylve. Le site est densément boisé et ne permet pas de grands dégagements visuels. La vue est prise depuis l'extrémité d'une voirie privée en cul-de-sac, dans un secteur qui est très peu traversant. Malgré ses très grandes dimensions, l'ouvrage d'art est peu visible. L'impact visuel est très local.

Mesures : Pas de mesure paysagère spécifique.

Etat initial

Etat projet

Vue 7 : Moislains



Impacts : le fond de vallée présente des paysages semi-ouverts. Malgré la végétation existante, la retenue d'eau est bien visible et les vues sont directes. La digue et l'écluse ont un impact visuel fort.

Mesures : Mesure d'insertion paysagère : la végétation qui borde le canal du Nord est préservée, des écrans boisés sont plantés au Sud du canal Seine-Nord Europe et dans les délaissés de l'écluse (intégration visuelle des rampes d'accès / les plantations ne figurent pas sur le photomontage). Un dépôt intégrant les bajoyers de l'écluse est mis en place.

Etat initial

Etat projet, écluse de Moislains vue à partir du canal du Nord, l'ouvrage est à peine visible malgré la grande hauteur de chute, on voit apparaître au centre de la photo les superstructures.

4.1.3.4 D'Allaines à Moislains

- **« La basse vallée de la Tortille »**

  - Présentation de la sensibilité paysagère générale du secteur

La partie aval de la vallée de la Tortille présente un caractère paysager très ouvert. Le relief et les vues y sont dégagés, les grandes cultures couvrent le paysage du fond de vallée au sommet des coteaux. Seul le Mont Saint-Quentin est boisé. Les boisements sont rares et peu épais. Il s'agit essentiellement de rideaux d'arbres, le long de la Tortille, le long du canal du Nord et sur d'anciens larris ou autres ruptures de relief, ou chemins creux.

Le hameau de Feuillaucourt et les villages d'Allaines et Moislains sont implantés en fond de vallée, au bord de la Tortille.

Le canal du Nord est implanté alternativement en fond de vallée et en bas de coteau.

C'est un secteur très exposé, avec des perceptions depuis la RD1017 et la RD43, ainsi que des covisibilités riveraines directes.

Le canal Seine-Nord Europe est implanté sur le coteau Ouest de la vallée de la Tortille, puis il passe sur coteau Est de la vallée juste avant l'entrée du village de Moislains.

Excepté le franchissement en remblai au PK70+500, le canal est implanté à une altitude légèrement supérieure à celle du canal du Nord, ce qui n'engendre que des remblais et déblais modestes.

  - Analyse des effets depuis la RD1017

La Route Départementale 1017 franchit la vallée en ligne droite sur près de 6 kilomètres. La disparition des arbres d'alignements, l'absence de premier plan visuel et de haies dans le paysage offrent à l'usager des vues panoramiques très dégagées depuis les coteaux.

Le canal Seine-Nord Europe, qui franchit la RD1017en déblai, est nettement visible.

La digue et la retenue d'eau de la Louette ainsi que l'écluse ont un impact visuel fort. D'autant que sur le coteau Nord, la RD1017suit une ligne de crête.

Mesure d'insertion paysagère : l'implantation d'un dépôt à l'Est de la RD1017limite les vues rapprochées depuis le coteau Nord. Des boisements sont replantés en contre-haut de la vallée de la Louette limitant aussi les vues depuis le coteau Nord.

La préservation de la végétation bordant le canal du Nord et la plantation d'écrans boisés entre les deux canaux, limitent les vues lointaines depuis le coteau Sud.

Vue *depuis la RD1017 à Bouchavesnes-Bergenvers le Sud : vues panoramiques depuis la route départementale*
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

Vue depuis la RD1017 à Bouchavesnes-Bergenvers le Sud ; à droite les boisements *du coteau de la vallée de la Louette : vue directe depuis la route départementale vers le site de la retenue d'eau et l'écluse*
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

  - Analyse des effets depuis Allaines

Face à Allaines, la retenue d'eau est réalisée grâce à une digue importante (34 m de haut).

Depuis le Haut-Allaines, les vues vers le canal, la digue et l'écluse sont filtrées par le boisement du coteau qui borde la RD43, par la ripisylve de la Tortille et la végétation qui borde le canal du Nord.

Depuis le bas d'Allaines, les riverains ont des vues directes. La digue et l'écluse ont un impact visuel fort.

Mesure d'insertion paysagère : la végétation qui borde le canal du Nord est préservée, des écrans boisés sont plantés au Sud du canal Seine-Nord Europe et dans les délaissés de l'écluse (intégration visuelle des rampes d'accès). Mise en place d'un dépôt intégrant les bajoyers de l'écluse dans le modelé paysager.

Vue *depuis le coteau Sud, à proximité du Mont Saint-Quentin : hameau de Feuillaucourt et rideaux d'arbres en fond de vallée. (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, mars 2013)*

Vue *du site de l'écluse d'Allaines : la ripisylve de la Tortille masque les vues vers Allaines (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, mars 2013)*

La digue ne peut être totalement masquée. Le sommet de la digue est visible au-dessus de la canopée d'arbres de première grandeur.

Mesure d'insertion paysagère : l'artifice de l'ouvrage est affirmé. L'horizontalité du sommet de la digue est assumée. La couverture végétale de la digue est traitée comme un larris, pour atténuer la présence visuelle des talus.

- Analyse des effets sur le canal du Nord

La partie du canal du Nord située la plus au sud est conservée en l'état, en vue de servir de jonction entre le canal Seine-Nord Europe et le canal de la Somme. L'eau devient une composante essentielle du paysage dans la basse vallée de la Tortille.

Ce doublement, ainsi que la construction de deux nouvelles écluses, du bassin de rescindement, de 500 m de berges lagunées et du réservoir de La Louette va imprimer une ambiance particulière au paysage local. La commune rurale d'Allaines, en particulier, va gagner en attrait, prenant un caractère de vallée humide.

Cette profonde restructuration de la basse vallée de la Tortille et la transformation importante de l'ambiance paysagère du fond de vallée représentent un impact important en termes de cohérence visuelle et de cohérence d'ambiance avec le contexte paysager.

Mesure d'insertion paysagère : l'ensemble des mesures paysagères préconisées doivent être traitées de manière cohérente à l'échelle de ce secteur. Les plantations doivent exprimer un caractère de fond de vallée humide. Les essences et typologies végétales locales sont utilisées.

La quantité et l'implantation des plantations permet de créer visuellement de la continuité et donc de la cohérence dans l'ambiance paysagère du fond de vallée.

Ecluse d'Allaines sur le canal du Nord : vue des rideaux d'arbres en bordure du canal du Nord (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, mars 2013)

Vue aérienne oblique du projet au niveau de la commune d'Allaines (source : APSM AREP, 2014)

- Analyse des effets du franchissement et du raccordement au canal du Nord

Le canal Seine-Nord Europe franchit le canal du Nord entre ses écluses 8 et 9. Il traverse la vallée de la Tortille en remblai d'une hauteur avoisinant 20 m. Une écluse de hauteur de chute de 11.36 m est mise en place à la jonction des deux canaux.

Les remblais du canal et des rétablissements routiers ont localement un impact visuel fort. Vus depuis les deux voiries d'entrée du village de Moislains, ces remblais barrent visuellement le fond de vallée.

Mesure d'insertion paysagère : les délaissés entre les deux canaux et entre les rétablissements et le canal du Nord sont boisés. La ripisylve existante de la Tortille et la végétation qui borde les berges de l'étang et le canal du Nord sont préservées. Le nouveau tracé de la Tortille est accompagné d'une ripisylve.

Coupe au PK 69.000 : Conservation du canal du Nord entre Cléry-sur-Somme à Moislains. Le CSNE en remblai barre visuellement le fond de vallée (Source : APSM, AREP, 2014).

- Analyse des effets depuis Moislains

Au niveau de Moislains, Le canal Seine-Nord Europe est globalement peu visible. Il passe alternativement en déblais et en remblais. Dans les sections en déblai, le canal étant situé en contre-haut des habitations, il est totalement invisible.

Les sections en remblais présentent généralement des talus de faible importance. Seul le talus situé à la sortie Nord du village est plus marqué. Il représente un impact visuel moyen.

Mesure d'insertion paysagère : La ripisylve existante de la Tortille et la végétation qui borde le canal du Nord sont préservés.

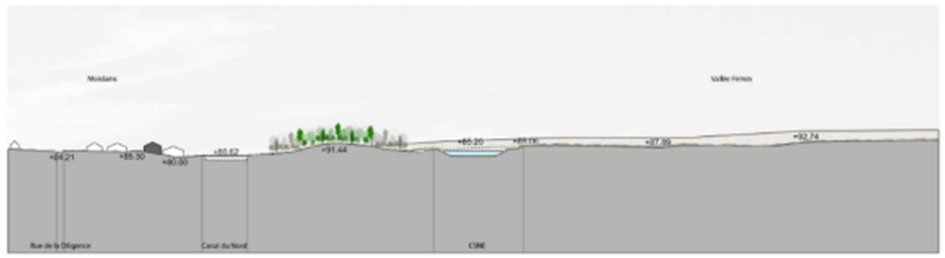
Vue de l'emplacement du CSNE à Moislains : le rideau d'arbres au Nord du canal du Nord (à droite sur la photo) masque les vues vers Moislains (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, mars 2013)

Au niveau de Moislains, le canal du Nord est comblé. L'espace délaissé entre l'emprise du canal du Nord et le canal Seine-Nord Europe est utilisé pour un dépôt. Cet espace délaissé et sans usage a un impact moyen sur le paysage. Il représente un enjeu du fait de sa proximité avec la partie urbanisée de la commune. Du fait de sa proximité avec le village, il représente une opportunité de créer des espaces publiques : chemins, équipements légers (terrain de sport, parking), parc public. Il peut être en partie restitué à l'agriculture.

Cette situation en fait une porte d'entrée possible pour les circuits touristiques.

Mesure d'insertion paysagère : le comblement du canal et la mise en œuvre du modelé devront faire l'objet d'une mise en œuvre cohérente, qui ne cloisonne pas l'espace.

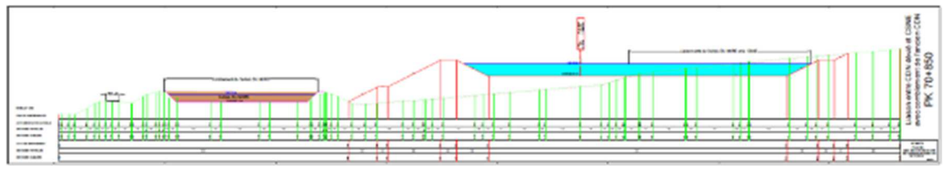
Le boisement de cet espace n'est pas nécessaire à la bonne intégration visuelle du canal. Le traitement paysager de cet espace ne doit pas être uniforme, et doit permettre une recomposition Est-Ouest en lien avec l'urbanisation.



Coupe au PK 72.386 : comblement du canal du Nord (Source : APSM AREP)

- Comblement du canal du Nord : sections en remblai

Le comblement du chenal de navigation peut augmenter visuellement la présence du canal du Nord, s'il est aménagé séparément des espaces délaissés alentours. Ces surfaces, si elles ne sont pas aménagées ou restituées à l'agriculture, se reboiseront, pérennisant une trace du canal du Nord dans le paysage.



Coupe 2 : Comblement du canal du Nord en remblai (Source : APSM AREP)

D'Allaines à Moislains

Les impacts potentiels du canal Seine-Nord Europe dans ce secteur sont localisés en trois points précis :

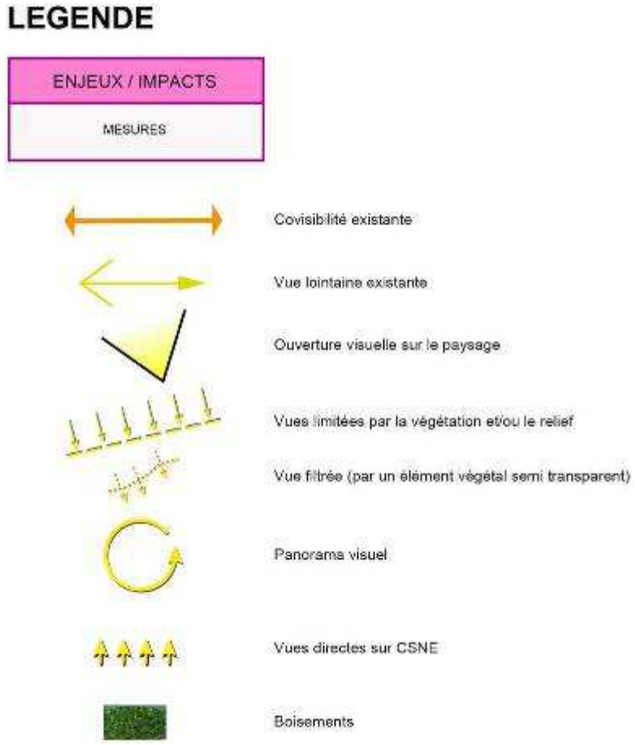
- le bassin de Louette, en remblai important,
- l'écluse, également située en remblai,
- le secteur de remblai au PK 70+100 où il est cependant éloigné de tout habitat.

La préservation du canal du Nord dans ce secteur participe à l'insertion du canal Seine-Nord Europe grâce au maintien des filtres végétaux qui bordent le canal du Nord.

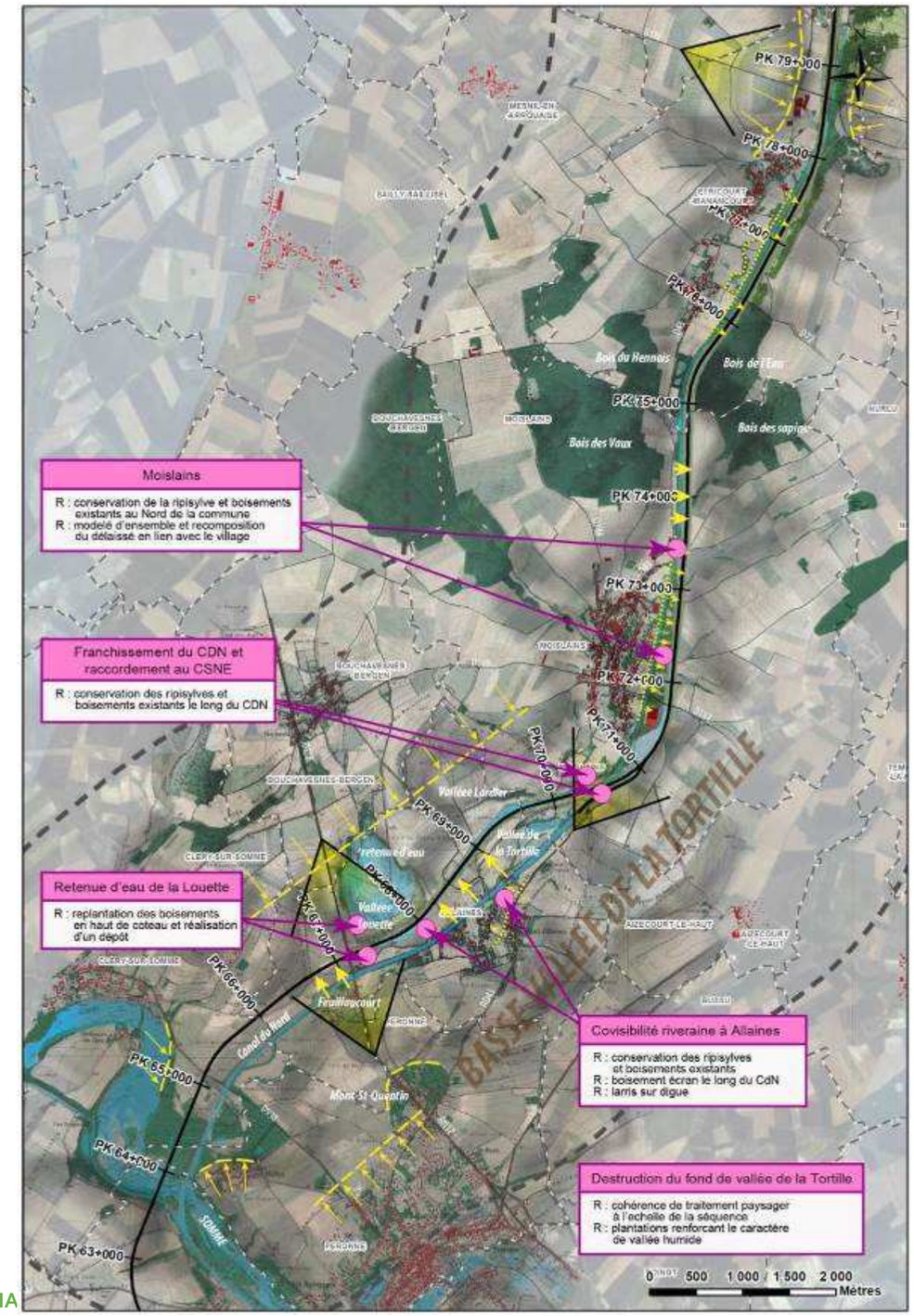
Par ailleurs, des plantations complémentaires viendront créer des écrans végétaux supplémentaires.

Les vues présentées ci-après montrent en visions lointaine et rapprochée les impacts du canal Seine-Nord Europe dans le paysage.

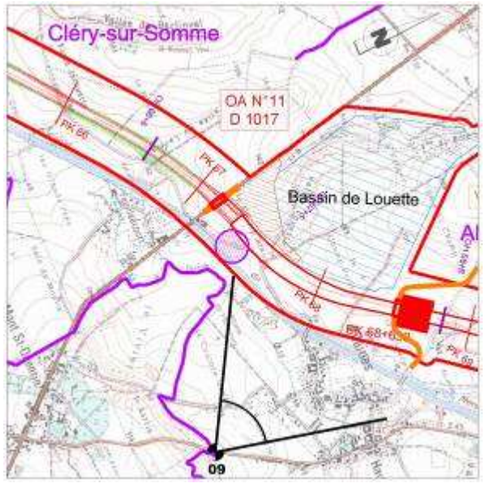
L'impact visuel majeur se trouve dans des secteurs où il n'y a pas d'habitat (bassin de Louette, remblai au PK 70). Ailleurs, la présence du canal du Nord et des végétaux qui l'accompagnent filtre les vues sur le canal Seine-Nord Europe (depuis le village d'Allaines par exemple).



Etude d'impact



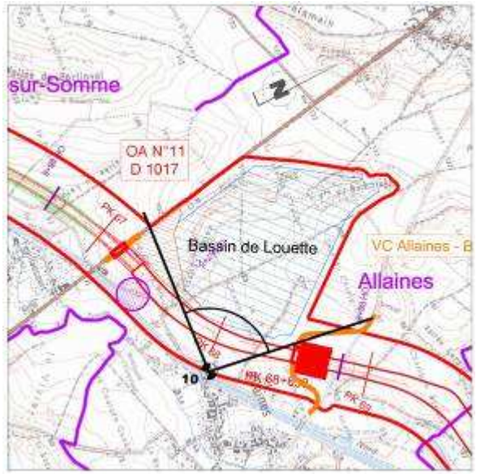
Vue 9 : bassin de Louette, vue lointaine



Impacts : cette partie de la vallée de la Tortille présente un paysage ouvert. Le village d'Allaines est implanté en fond de vallée, au bord de la Tortille. Globalement, le canal Seine-Nord Europe se situe à une altitude légèrement supérieure à celle du canal du Nord, ce qui n'engendre que des remblais et déblais modestes. Le bassin de Louette et l'écluse ont un impact visuel moyen à cette échelle. La vue 1 est une vue lointaine, depuis l'un des points hauts de la commune d'Allaines, au niveau de la RD43. Le bassin de Louette est perceptible au-delà du canal du Nord ; le canal Seine-Nord Europe s'inscrit quant à lui en arrière-plan du canal du Nord et reste peu perceptible.

Mesures : les talus de remblais du bassin de Louette et les talus de déblais et de remblais du canal Seine-Nord Europe seront ensemencés. La préservation de la végétation bordant le canal du Nord et la plantation d'écrans boisés entre les deux canaux limitent les perceptions lointaines depuis le coteau Sud sur le canal Seine-Nord Europe et le bassin de Louette.

Vue 10 : bassin de Louette, vue rapprochée



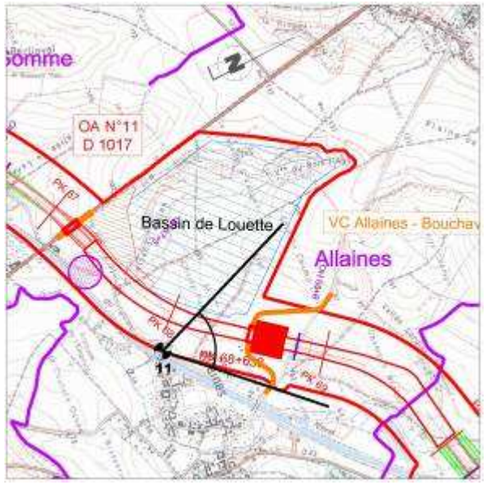
Impacts : la vue 10 est une vue rapprochée sur le bassin de Louette, lui-même bordé par le canal Seine-Nord Europe et l'écluse d'Allaines. Elle se situe sur l'un des points de passage au nord du canal du Nord. Le bassin de Louette est très perceptible dans le paysage local et dans le grand paysage. La digue ne peut être totalement masquée.

Mesures : les talus de remblais du bassin de Louette seront ensemencés. L'artifice de l'ouvrage est affirmé. L'horizontalité du sommet de la digue est assumée. Quelques masses végétales ponctueront l'espace. Elles participeront à l'insertion des talus de remblais du bassin de Louette en vue rapprochée.

Etat initial

Etat projet

Vue 11 : écluse d'Allaines, vue rapprochée



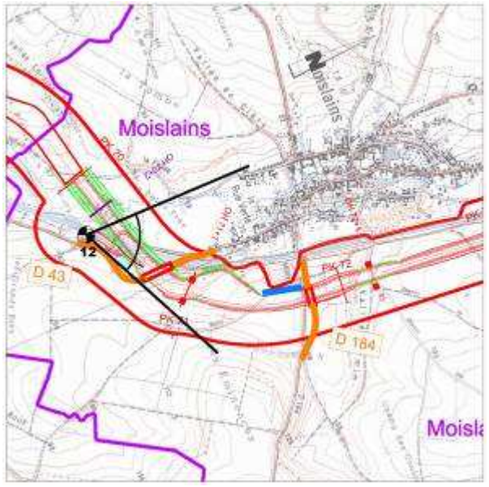
Etat initial

Etat projet

Impacts : la vue 11 est une vue rapprochée sur l'écluse d'Allaines. Elle se situe sur l'un des points de passage au nord du canal du Nord. Depuis Allaines, les vues vers le canal, la digue et l'écluse sont filtrées par les boisements, par la ripisylve de la Tortille et la végétation qui borde le canal du Nord. En revanche, le canal Seine-Nord Europe et l'écluse sont perceptibles depuis le chemin qui longe le canal du Nord. La digue et l'écluse ont un impact visuel fort. Ce que l'on perçoit depuis la vue 11, c'est essentiellement les remblais du rétablissement de la voie communale d'Allaines à Bouchavesnes et l'écluse en arrière-plan.

Mesures : la végétation qui borde le canal du Nord est préservée, des écrans boisés sont plantés au Sud du canal Seine-Nord Europe et dans les délaissés de l'écluse afin de favoriser l'intégration visuelle des rampes d'accès (ces boisements ne sont pas représentés sur le photomontage ci-contre afin de permettre la visualisation de l'écluse).

Vue 12 : raccordement sur le canal du Nord à Allaines



Impacts : la vue 12 montre l'écluse de jonction entre le canal du Nord et le canal Seine-Nord Europe. Le canal Seine-Nord Europe franchit le canal du Nord à l'arrière de cette écluse. L'écluse, d'une hauteur de chute de 11.36 m, est mise en place à la jonction des deux canaux. Au niveau de Moislains, le canal Seine-Nord Europe n'est globalement visible que lorsqu'il est en remblais comme c'est le cas sur la vue 12. Il représente un impact visuel moyen.

Dans les sections en déblai, le canal étant situé en contre-haut des habitations, il est totalement invisible.

Mesures : à cet endroit, le canal du Nord est maintenu en eau. La végétation qui le borde est préservée. Le chemin de halage est maintenu. Il offrira un lieu de promenade de qualité et d'intérêt à la fois patrimonial et paysager.

Etat initial

Etat projet

4.1.3.5 De Moislains à Etricourt-Manancourt

« La Haute-vallée de la Tortille »

- Présentation de la sensibilité paysagère générale du secteur

Depuis le Nord de Moislains, la partie amont de la vallée de la Tortille présente un caractère paysager plus resserré. Les villages d'Etricourt et Manancourt sont implantés en fond de vallée, au bord de la Tortille. Les coteaux encadrent directement les trois villages et le relief est plus marqué qu'en aval de la vallée. L'horizon est moins lointain. Cette impression de resserrement est encore plus forte entre les bois du Hennois et de l'Eau. A l'entrée Sud de Moislains, les remblais du canal du Nord confortent également cette ambiance de vallée étroite. A Etricourt et Manancourt, ce sont la ripisylve de la Tortille et les boisements en bordure du canal du Nord, qui confortent cette ambiance de vallée étroite.

Le canal du Nord est implanté alternativement en fond de vallée et en bas de coteau.

C'est un secteur dans lequel les perceptions riveraines seront faibles, car le canal Seine-Nord Europe étant implanté à l'est de la Tortille et du canal du Nord, qu'il longe sur environ 8 km. Le canal Seine-Nord Europe est implanté à une altitude légèrement supérieure à celle du canal du Nord et n'engendre de ce fait que des remblais et déblais modestes.

Les bois des Sapins et bois de l'Eau sont constitués de divers feuillus exploités en taillis sous futaie. Le canal Seine-Nord Europe passe, dans ce secteur, en lisière du bois de l'Eau. Les perceptions depuis les routes départementales seront limitées par le relief et les boisements existants.

- Analyse des effets depuis la RD43

Au Nord de Moislains, le canal Seine-Nord Europe s'inscrit complétement en fond de vallée. Il remonte la vallée de la Tortille en léger remblai, sur 4 kilomètres, directement à proximité de la RD43.

Entre le bois de l'Eau et le bois des Vaux, la Tortille est restaurée sur les emprises du canal du Nord. Ce cours d'eau constituera pour les usagers de la route un premier plan visuel au nouveau canal.

Mesure d'insertion paysagère : Le cours d'eau doit être conçu pour être vu depuis la route car il valorise le paysage de fond de vallée.

Au-delà de l'actuel bassin de retournement du canal du Nord, des boisements masquent le canal sur 600 mètres. Son tracé s'éloigne de la RD43.

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), (Source : APSM AREP)

Vues aériennes du CSNE longeant la Tortille au droit d'Etricourt-Manancourt (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets depuis Etricourt - Manancourt

Au-delà du rétablissement de la RD72 débute un déblai qui continuera et s'approfondira tout du long du franchissement des Monts de l'Artois.

Au niveau d'Etricourt - Manancourt, le canal Seine-Nord Europe est globalement peu visible. Les deux villages sont en très légère position dominante par rapport au canal (0 à 10 mètres). Le canal étant en déblai, seuls ses talus de déblai situés à l'Est peuvent être vus. Ce qui constitue un impact moyen pour la covisibilité avec les riverains.

Mesure d'insertion paysagère : la végétation qui borde actuellement le canal du Nord à l'Ouest doit être conservée au niveau des déblais les plus marqués et au niveau des habitations les plus proches du tracé.

Les ouvrages de franchissement du canal du Nord offrent une présence visuelle faible dans le paysage local (le plus souvent du fait de la gaine arborée qui borde le canal). A Etricourt-Manancourt, le pont route du canal du Nord sur la RD72 n'est pas visible depuis le village de Manancourt, pourtant très proche.

Dans ce secteur, la restauration écologique de la Tortille et de ses berges est prévue.

Le canal Seine-Nord Europe présente en effet, à cet endroit, un impact paysager important. Cette restauration redonne un sens géographique à la vallée. Elle offre une nouvelle aménité à la commune et un premier plan paysager devant le canal, à proximité des habitations.

Mesure d'insertion paysagère : cette restauration ne doit pas être uniquement fonctionnelle, mais allier un aspect naturel dans le dessin irrégulier de ses méandres et de son lit, avec des circulations en berges adaptées aux piétons et aux cyclistes. L'éloignement plus ou moins marqué de ces circulations avec le cours d'eau offrira aux promeneurs une variété de scènes paysagères et la possibilité de rejoindre régulièrement les bords du canal Seine-Nord Europe.

Un dépôt s'étire entre le bois des Eaux et les boisements des anciens dépôts du canal Seine-Nord. Cette implantation en position dominante au-dessus d'Etricourt-Manancourt constitue un impact en termes de co-visibilité riveraine.

Mesure d'insertion paysagère : l'aspect du dépôt ne doit pas donner l'impression que le canal Seine-Nord Europe se trouve en déblai profond. La face Ouest du dépôt présente des pentes adoucies. Le boisement du dépôt n'est pas nécessaire à sa bonne intégration paysagère.

Vue aérienne oblique du projet : reconstitution de la Tortille (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets depuis la RD43 et de la RD172/RD58

Au Nord d'Etricourt-Manancourt, la vallée de la Tortille devient plus étroite et moins profonde. Le paysage s'ouvre très rapidement. L'ambiance de vallée humide et boisée se prolonge artificiellement par une série de boisements linéaires, qui ont poussé sur d'anciens sites de dépôt du canal du Nord.

Après les dernières habitations, la RD43 s'engage à mi-côte dans des paysages ouverts de plateaux. Ils annoncent déjà les Monts de l'Artois.

L'axe de la RD172/RD58 traverse la RD43 et le canal à angle droit. Bien que cet itinéraire offre de grands panoramas, les vues vers le canal sont très limitées du fait de la disposition du relief et de la végétation existante.

Vue depuis la RD58 à Equancourt : les replis du relief masquent le canal du Nord et le CSNE situés dans le talweg (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

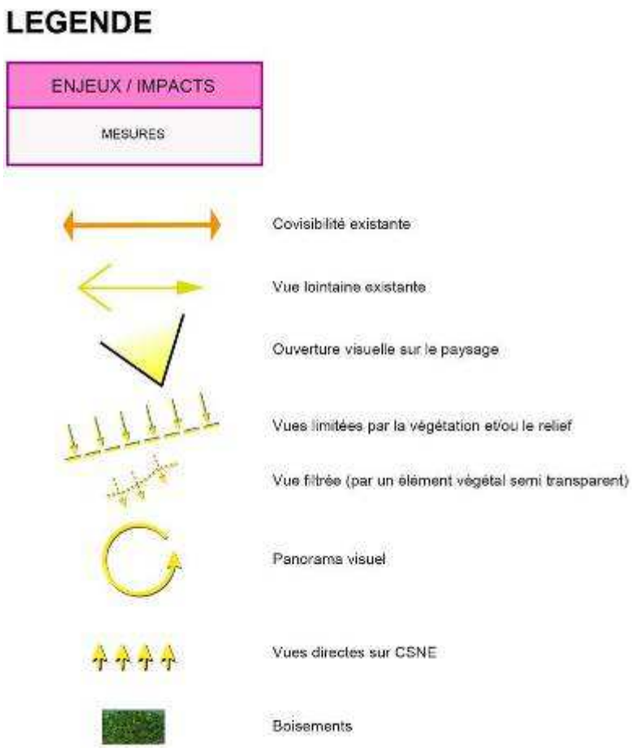
De Moislains à Etricourt-Manancourt

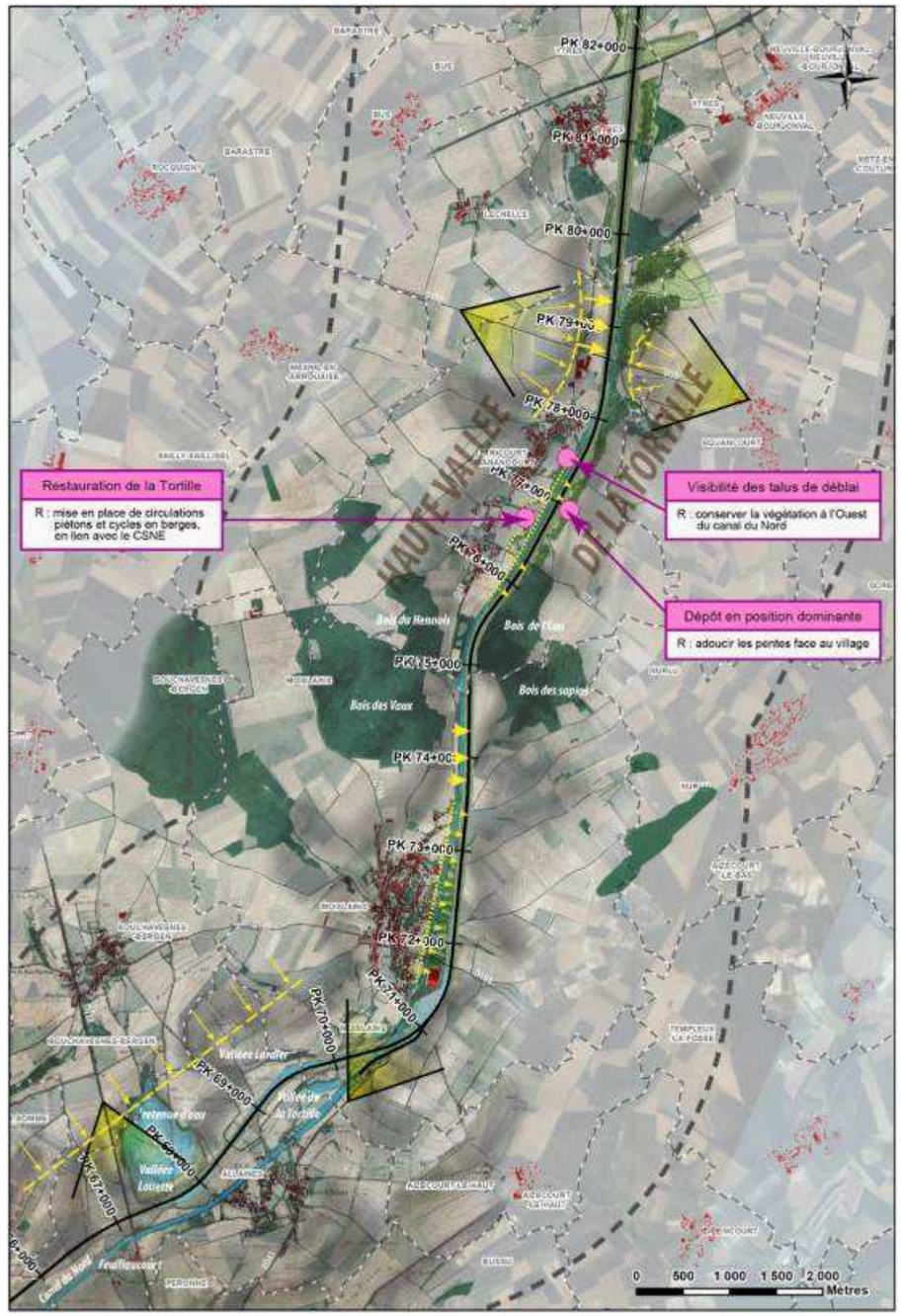
Le réaménagement du cours d'eau de la Tortille constitue un impact positif majeur de l'aménagement dans ce secteur.

Cet aménagement est représenté sur le photomontage 6 ci-après. Il s'agit non seulement d'un aménagement présentant un fort intérêt paysager, mais également d'un aménagement écologique majeur.

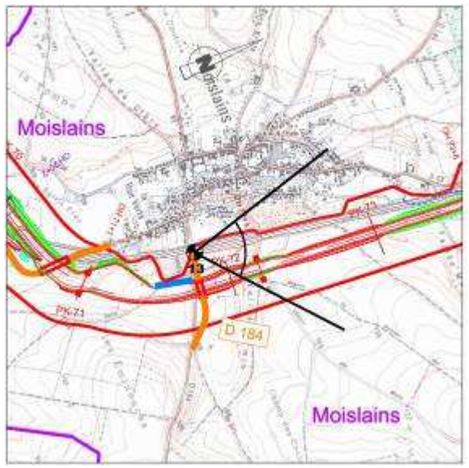
Ailleurs, et notamment au droit de Moislains, le canal Seine-Nord Europe est en déblai et le canal du Nord remblayé.

Les déblais sont certes profonds, mais peu impactants car très peu visibles dans le paysage. Ils le sont uniquement en vision proche, très ponctuellement. Cet impact doit alors être relativisé par la beauté et la grandeur de l'ouvrage.





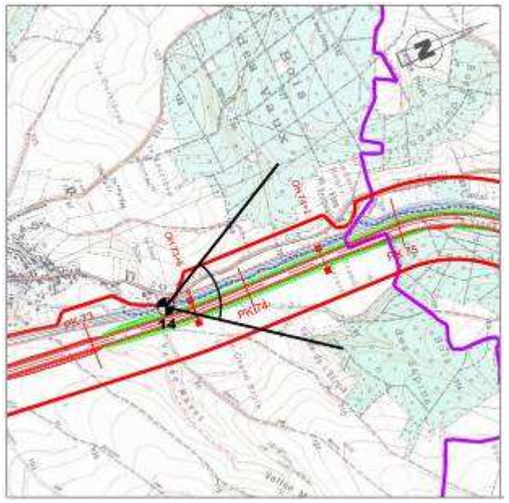
Vue 13 : remblaiement du canal du Nord à Moislains



Impacts : la vue 13 présente le canal du Nord comblé au niveau de Moislains. Sur cette vue, le canal Seine-Nord Europe passe en déblais à l'arrière du champ. Il n'est donc pas perceptible depuis l'ouvrage de la RD 184. L'espace délaissé entre l'emprise du canal du Nord et le canal Seine-Nord Europe est utilisé pour la réalisation d'une vaste zone de dépôt de matériaux extraits du site pour le creusement du canal Seine-Nord Europe. Cet espace délaissé et sans usage a un impact moyen sur le paysage. Ces aménagements ne seront pas visibles depuis le village, si la végétation arborée est préservée, sur l'actuel talus Ouest du Canal du Nord. Du fait de sa proximité avec le village, il représente une opportunité de créer des espaces publiques : chemins, équipements légers (terrain de sport, parking), parc public. Il peut être en partie restitué à l'agriculture comme le montre le photomontage ci-contre.

Mesures : le comblement du canal du Nord et le modelage du dépôt feront l'objet d'une mise en œuvre cohérente, qui ne cloisonne pas l'espace. Une végétalisation partielle de l'espace peut être envisagée.

Vue 14 : renaturation de la Tortille



Impacts : la vue 6 présente le remblaiement du canal du Nord et le passage du canal Seine-Nord Europe à l'Est du Bois des Vaux. Ce remblaiement offre l'opportunité de reconstituer et renaturaliser une partie de la Tortille.

C'est un secteur dans lequel les perceptions riveraines seront faibles, car le canal Seine-Nord Europe est implanté à l'est de la Tortille et du canal du Nord à une altitude légèrement supérieure à celle du canal du Nord et n'engendre de ce fait que des remblais et déblais modestes.

Mesures : le cours d'eau sera aménagé pour être vu depuis la route car il valorise le paysage de fond de vallée. Il pourra être accompagné d'un chemin de promenade comme cela est représenté sur le photomontage ci-contre. Cette restauration ne doit pas être uniquement fonctionnelle, mais allier un aspect naturel dans le dessin irrégulier de ses méandres et de son lit, avec des circulations en berges adaptées aux piétons et aux cyclistes. L'éloignement plus ou moins marqué de ces circulations avec le cours d'eau offrira aux promeneurs une variété de scènes paysagères et la possibilité de rejoindre régulièrement les bords du canal Seine-Nord Europe.

Etat initial

Etat projet

4.1.3.6 D'Ytres à Havrincourt

"Les collines de l'Artois"

- Présentation de la sensibilité paysagère générale du secteur

La bande DUP s'étend sur les communes dYtres, Ruyaulcourt, Hermies et d'Havrincourt. Le tracé coupe l'autoroute A2 et prend la place du canal du Nord dès la fin du tunnel de Ruyaulcourt.

Ce secteur est rural et constitué de terres de grandes cultures mais aussi du bois d'Havrincourt, qui est le plus vaste espace boisé du Cambrésis. Il se situe sur un plateau culminant à environ 130 m. Il est caractérisé par la présence du canal du Nord, de l'autoroute A2, de la RD5, de la RD15 et de chemins agricoles et de nécropoles militaires sur les communes d'Havrincourt et de Graincourt-les-Havrincourt. Il n'y a pas de réseau hydrographique du fait de la forte perméabilité souterraine de la craie.

Un chapelet de boisements récents s'étire le long du tracé du canal du Nord. Il correspond aux anciens dépôts réalisés lors du creusement du canal du Nord.

Le canal traverse l'ensemble de ce secteur en déblai profond, sur 11 kilomètres ; certains déblais avoisinant les 45 m de profondeur. Le canal lui-même sera donc rarement visible et ne présente que des impacts ponctuels sur le paysage.

Du fait de la traversée des collines en profond déblai, de nombreux site de mise en dépôt de matériaux sont nécessaires et se succèdent le long du tracé. Ils ont un impact profond sur l'ambiance paysagère locale.

La mise en place de berge lagunée ou d'annexe hydraulique n'est pas possible sur ce secteur compte tenu des déblais.

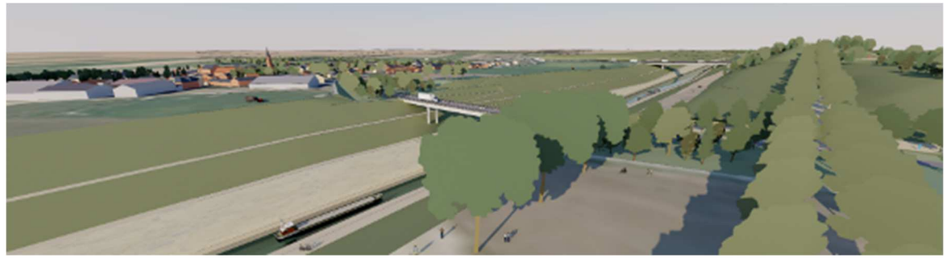
Vue de Ruyaulcourt depuis Neuville-Bourjonval : le chapelet de bois du canal du Nord est visible à l'horizon (à gauche)
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

- Analyse des effets depuis la RD172/RD58

Au Nord d'Etricourt-Manancourt et de l'axe de la RD172/RD58 se situe le plus vaste dépôt du bief, qui s'étend sur une surface de 50 hectares. Il s'inscrit entre deux boisements existants le long du tracé et jouxte le comblement du canal du Nord. Il n'est visible depuis aucune habitation. Il est directement contigu à l'axe la RD172/RD58. Il est visible sur un trajet de 2 kilomètres et constitue un impact visuel pour les usagers de la route.

Mesure d'insertion paysagère : les côtés du dépôt situés au Sud et à l'Est, face à la RD172/RD58 seront adoucis. Le boisement de ce dépôt n'est pas nécessaire à sa bonne intégration paysagère.

Vue aérienne du passage entre Ytres et Ruyaulcourt (Source : APSM AREP)



Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets depuis la RD43

Entre Etricourt-Manancourt et le hameau au lieu-dit La Gare, le paysage perçu depuis la RD43 a beaucoup changé. Le creusement du canal Seine-Nord Europe et la mise en place du grand dépôt au PK79 a pour effet la suppression de la totalité des boisements qui encadraient le canal du Nord dans le talweg. L'horizon boisé qu'ils formaient disparait. Le profond déblai du canal Seine-Nord Europe est bien visible depuis la route, qui longe le canal à une distance de moins de 350 mètres.

Mesure d'insertion paysagère : des plantations arbustives et arborées sont réalisées sur le déblai Est, qui fait face à la RD43.

- Analyse des effets depuis Ytres

Situé aux confins sud des plateaux artésiens et de la Picardie, la position d'Ytres dans son rapport avec le projet de canal Seine-Nord Europe est particulière voire unique.

En effet, les optimisations des études de tracé pour réutiliser le canal du Nord conduisent à un passage du canal à proximité immédiate du village, entre le village et son cimetière.

Par ailleurs, le village se trouve au point où la profondeur du tracé par rapport au terrain naturel est la plus prononcée du parcours, sur quatre à cinq kilomètres. La section du tracé au droit du village est d'environ 35 à 40 m de profondeur.

Un dépôt est situé à l'Ouest du tracé, au lieu-dit La Gare (PK 80), dans une zone de pâturages. Il rehausse un point haut et est encadré de boisements existants. Il n'est pas visible depuis Ytres. La RN18 est en partie en déblai dans ce secteur. Le boisement de ce dépôt n'est pas nécessaire à sa bonne intégration paysagère.

Le village d'Ytres se trouve séparé physiquement de son terroir agricole par l'A2 et le canal Seine-Nord Europe. Mais le canal ne crée pas un enclavement visuel. Il n'y a pas de covisibilité entre Ytres et Neuville-en-Bourjonval. Le dépôt prévu à l'Est du canal au PK81 n'altère pas l'ambiance paysagère existante, car il est situé loin des zones habitées, sur des boisements qui constituent un filtre visuel existant entre les deux communes. Il permet de résorber des zones de friche. La RD7E1 est rétablie en place.

Plutôt que de tourner le dos à cet ouvrage exceptionnel d'infrastructure, les propositions d'insertion qui suivent tendent à permettre une appropriation du projet par les habitants grâce à un travail spécifique d'intégration de l'infrastructure à la fois dans le paysage agricole et dans le système de circulation d'Ytres (accessibilité au cimetière et déplacements agricoles), tout en mettant en valeur les particularités que sont la profondeur du canal et les différents panoramas sur le canal à plus ou moins courte distance.

Mesures d'insertion paysagère :

Un cheminement pour se rendre au cimetière, une nouvelle composition du paysage

La réalisation de l'ouvrage de franchissement tient compte de la nécessité de ne pas interrompre le cheminement le plus direct entre le village et le cimetière. Deux types d'ouvrages sont envisageables : un pont poutre classique ou un ouvrage appelé en Bow string qui présente, comme l'indiquent les images à suivre, un caractère plus monumental.

Cet ouvrage est positionné dans le prolongement géométrique de la D7E1 en sortie du village. Son positionnement de l'autre côté du Canal permet la desserte d'une zone arborée avec les deux maisons existantes, le cimetière et un nouvel espace végétal intégrant les dépôts et un panoramique pour prendre conscience de la dimension de l'ouvrage et de ses perspectives.

Mais l'enjeu pour ce nouveau cheminement village/cimetière/points de vue sur le Canal est de ménager un parcours harmonieux et arboré, d'offrir des séquences de vues depuis et vers le village et de rendre le site à échelle domestique.

Afin de faciliter l'appropriation de ce paysage par les gens, diverses séquences de vues sont envisagées. Ainsi, il est proposé de baisser légèrement (de quelques mètres) le niveau altimétrique du pont, à la sortie du village, pour créer à proximité du bord du Canal un premier panorama plus proche des berges intermédiaires du Canal qu'un surplomb total qui existera quelques kilomètres plus au nord avec le franchissement autoroutier ; le piéton pourra d'abord, en descendant de quelques mètres dans une zone arborée, découvrir ce panorama.

Sur l'autre rive, le délaissé routier créé par le nouveau tracé de la départementale établit une mise à distance de l'entrée du cimetière par rapport à la sortie du pont. Tout en ménageant une accessibilité automobile lisible à ce cimetière, un grand mail structurant est proposé dans l'axe de l'entrée du cimetière. Cette grande allée permet l'arrivée jusqu'au cimetière pour les piétons depuis le village. Les terrains laissés vacants reçoivent un aménagement paysager recréant une ambiance naturelle et nécessitant peu d'entretien, en surplomb du Canal et qui cadre le village depuis l'autre rive.

Coté village, le parcours des piétons est facilité par de larges cheminements pour accéder au pont et, sur cette même rive ouest, de part et d'autre du pont, un travail du sol permet de constituer des points de vue en belvédère vers le Canal et vers le paysage dessiné par la nouvelle ligne de crête qui se dessine en face.

Aménager le dépôt pour une nouvelle découverte du grand paysage

Le mail axé sur l'entrée du cimetière se prolonge au nord en franchissant la route départementale vers le dépôt.

Ce dépôt a une hauteur moyenne de 8 m (pour réduire l'impact sur l'emprise agricole) dans ce paysage de plateau à faible déclivité. Pour l'intégrer dans le paysage, il est donc proposé de retravailler son modelé selon 4 lignes directrices :

1 - Prolonger l'allée du cimetière dans un grand plan incliné permettant de monter vers une promenade sur les hauteurs de ce nouveau relief.

2 – Limiter l'impact visuel de ce relief dans la liaison visuelle entre le village d'Ytres et le village de Neuville-Bourjonval en accompagnant la courbe de la route par un relief doux.

3 – Faire de ce tertre un véritable paysage en soi qui offre une nouvelle ligne de crête plantée en vis-à-vis du village.

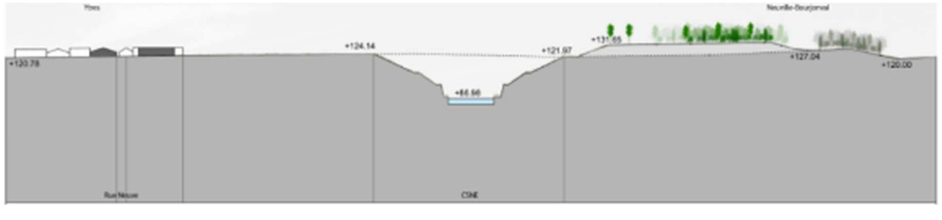
4 – Constituer à l'extrémité nord un véritable belvédère, aboutissement d'une promenade dans ce nouveau paysage et positionné à l'articulation des deux infrastructures que sont le Canal et l'autoroute qui guident, par leurs lignes structurantes, le regard vers l'horizon et le grand paysage.

De nouveaux usages offerts par le canal

L'insertion qualitative du Canal et de son franchissement dans le paysage recomposé va permettre de faciliter de nouveaux usages induits par le Canal.

Un cheminement sous forme de rampe pourrait être travaillé façon à s'intégrer dans l'épaisseur des talus. Ainsi, les bords du Canal seraient rendus accessibles aux habitants du village par cette promenade belvédère.

Depuis le niveau du canal, une accessibilité à partir du chemin de service et des échanges vers le village permettraient le développement d'activités touristiques (promenade, petite croisière…).



- Coupe au PK 81.200 : Un dépôt est réalisé à l'Est du CSNE est en déblai profond (Source : APSM AREP)
- Analyse des effets depuis l'autoroute A2

Ce sont les usagers de l'autoroute qui ont la perception la plus nette et la plus directe du canal Seine-Nord Europe. Les deux infrastructures se coupent presque à angle droit, dans un secteur visuellement très dégagé, où l'autoroute est en remblai. Les automobilistes ont une vue panoramique sur le paysage au Nord et au Sud et une vue dominante sur les déblais. Le franchissement de l'A2 mesure près de 200 mètres de long et les vues directes sur le canal Seine-Nord Europe sont possibles sur plus d'un kilomètre. Il s'agit d'un impact visuel très fort.

Mesure d'insertion paysagère : les déblais du canal sont plantés d'une végétation arbustive et arborée, notamment entre la RD7E1 et l'A2, afin d'atténuer le contraste visuel entre les déblais et le village d'Ytres en arrière-plan.

Vues au droit de la D7E reliant Ytres à Ruyaulcourt (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets depuis le rétablissement de la RD19E

La nouvelle voirie longe le canal sur environ 2,5 kilomètres. La voirie suit le tracé à la même altitude que la crête de talus et ne domine pas le canal Seine-Nord Europe. La petite distance qui sépare la voirie de la crête de talus est suffisante pour que l'usager de la route ne voit pas le canal. Il perçoit faiblement les talus Est.

- Analyse des effets depuis Bertincourt et Ruyaulcourt

Un très long dépôt s'étend sur plus de 5 kilomètres, à l'Ouest du canal, depuis l'autoroute A2 jusqu'aux boisements le long du canal du Nord à Hermies. Ce dépôt ne met pas fin à la covisibilité entre Bertincourt et Ruyaulcourt, car il comble un point bas au lieu-dit Fond d'Ytres. Mais en transformant un point bas en un point haut, il altère fortement la perception du paysage rural entre les deux communes.

Ce dépôt représente un enjeu important, car il est perceptible de près. Il se situe à moins de 100 mètres des premières habitations de Bertincourt et à environ 300 mètres des premières habitations de Ruyaulcourt et la RD7 traverse ce dépôt.

La RD7 est rétablie en place. Les vues panoramiques depuis la RD7 sont interrompues par le long dépôt. Il a donc un très fort impact sur le paysage local et sa perception depuis la route. Il peut avoir des effets de barrière visuelle.

Mesure d'insertion paysagère : l'épaisseur du dépôt doit être limitée de part et d'autre de la RD7, pour ne pas créer de point haut dans le cône de vision de la route. Aucun boisement n'est réalisé sur le dépôt, à moins de 300 mètres de la route, pour ne pas interrompre la covisibilité et préserver des « fenêtres visuelles » entre les deux villages. La RD7, qui est déjà en déblai, peut être bordée de talus techniques enherbés, dans l'esprit des chemins creux locaux. Le profond déblai du canal crée localement un fort effet de coupure.

Mesure d'insertion paysagère : des plantations complètent l'alignement d'arbres existant, qui a presque disparu entre Bertincourt et Ruyaulcourt. Elles tissent un lien qui aide à recoudre le paysage localement.

La partie du long dépôt située la plus au Nord (entre les PK 84 et PK85) ne présente pas d'enjeu visuel particulier, car il rehausse un point haut. Le secteur du lieu-dit Les Fins Champs se situe entre plusieurs boisements existants et n'est visible d'aucune habitation.

Le trafic de l'autoroute A2 est visible depuis Ruyaulcourt. Le dépôt situé le long de l'A2 au PK 82 a pour effet de masquer le trafic autoroutier pour les riverains de Ruyaulcourt, dans une zone très éloignée des habitations.

Le dépôt peut être rehaussé si nécessaire et boisé dans la continuité des anciens dépôts du canal du Nord. Mais le boisement n'est pas nécessaire à la bonne intégration visuelle de cette partie du dépôt.

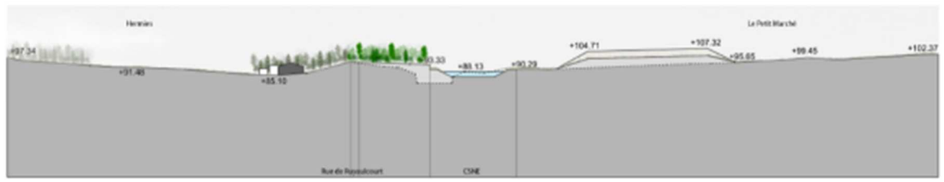
Vue du CSNE depuis Ruyaulcourt (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets au Sud d'Hermies

Sur le territoire communal d'Hermies, le CSNE n'est plus en déblai 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. 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 et les dépôts ne sont pas visibles depuis les habitations d'Hermies, du fait du relief et de la végétation existante.

Le dépôt situé au Sud du CSNE, entre les PK 86 et PK 87,5 permet l'intégration visuelle de l'ancienne décharge d'Hermies. Il est à l'écart des habitations et des circulations et ne sera vu que depuis les petites voiries communales locales.



Coupe au PK 86.650 au Sud d'Hermies (Source : APSM AREP)

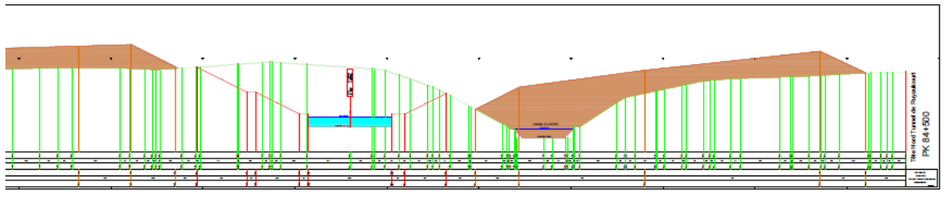
La question du comblement des sections du canal du Nord, lorsqu'il est en déblai, se pose de manière différente selon les secteurs :

- les abords du tunnel de Ruyaulcourt constituent un paysage singulier et marquant. Le tunnel ne sera pas détruit, mais une fois les entrées du tunnel comblées, il aura disparu visuellement. L'impact local est fort. Il n'y a pas de visibilité lointaine.
- ailleurs, le comblement du déblai permettra de « cicatriser » le paysage, en effaçant totalement la présence visuelle du canal du Nord. Et d'autant plus si le relief du terrain naturel initial peut être restitué.

Mesure d'insertion paysagère : du fait de la présence d'espèces protégées sur d'anciens terrains de dépôt boisés du canal du Nord, au niveau de la tête nord du tunnel de Ruyaulcourt, les deux dépôts prévus pour combler les grands déblais du canal du Nord ne pourront effacer totalement sa trace. Les deux dépôts doivent donc être modelés dans la continuité des déblais du CSNE et des dépôts boisés du canal du Nord afin d'intégrer au mieux le relief de ces éléments disparates.

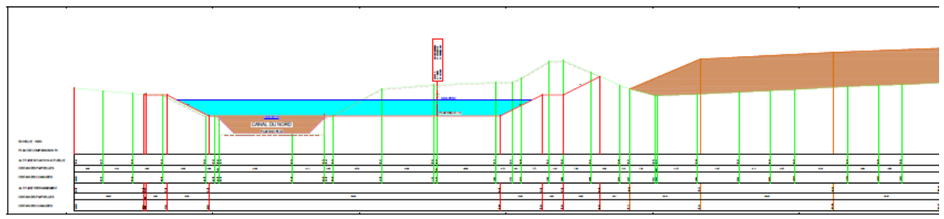
Le dépôt situé face à Ruyaulcourt, entre les PK 84 et 85, est très visible depuis les habitations. S'il n'est pas boisé, ses pentes doivent être adoucies sur les côtés Sud et Est.

Le canal du Nord en déblai en pied de coteau à Etricourt-Manancourt (Source : setec)
Le canal du Nord en déblai devant l'entrée Ouest du tunnel de Ruyaulcourt (Source : setec)



Coupe 3 : Comblement du canal du Nord en déblai (Source : APSM AREP)

Sur près de 3 kilomètres, le CSNE se superpose au canal du Nord. Au Sud d'Hermies, le canal Seine-Nord Europe est construit à l'emplacement et au-dessus du canal existant, effaçant de manière définitive sa présence visuelle dans le paysage.



Coupe 4 : Effacement du canal du Nord par le CSNE (Source : APSM AREP)

- Analyse des effets depuis Hermies et Havrincourt

A l'Est d'Hermies, le CSNE tangente le Bois d'Havrincourt avant de passer en déblai profond sous la RD5.

L'autoroute A2 est ici en position très légèrement dominante. Une fenêtre de vue de 500 mètres linéaires offre aux usagers de l'autoroute un paysage de qualité : la courbe du canal disparait derrière le Bois d'Havrincourt dans un vallon où l'eau du canal affleure avec le terrain naturel. Cette vue est dominée par la silhouette de l'allée d'arbres de la RD5, qui est plantée sur la ligne de crête.

Un site de dépôt a été identifié dans le délaissé situé entre l'autoroute A2 et le canal. Si ce dépôt est réalisé, l'autoroute se trouve alors en position de faux déblai et la fenêtre de vue disparait.

Mesure d'intégration paysagère : ce petit dépôt doit être évité et le site doit être maintenu visuellement ouvert.

Vue du CSNE reprenant le canal du Nord au droit d'Havrincourt (Source : APSM AREP)

Vue *depuis la RD5 à Hermies : fenêtre de vues existante des usagers de l'A2 vers Hermies*
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

Le rétablissement de la RD5 ne peut se faire en place. L'allée d'arbre qui borde la route existante est déconnectée du nouveau tracé, ce qui contribue à déstructurer le paysage existant.

Mesure d'intégration paysagère : la route existante et ses arbres doivent être démontés. Les alignements d'arbres doivent être replantés de part et d'autre du nouveau tracé de la RD5.

Le comblement du déblai profond du canal du Nord est prévu et doit se prolonger sous forme d'un dépôt boisé, entre l'emprise du canal du Nord et le CSNE. Ce long dépôt, qui s'étire sur près de 2,5 kilomètre, comble un talweg. Un traitement inapproprié du modelé du dépôt peut pérenniser dans le paysage la trace du canal du Nord et souligner le déblai du CSNE.

Mesure d'intégration paysagère : le dépôt doit être considéré en deux parties.

Pour la moitié Sud du dépôt, il s'agit de faire cicatriser le paysage en reconstituant simplement le terrain naturel. Au Sud des boisements situés au lieu-dit Les Pauplèmes, il s'agit donc uniquement de combler le canal existant. Les emprises ne sont pas boisées, afin de retrouver les qualités d'ouvertures visuelles depuis la RD7 implantée en ligne de crête.

La moitié Nord du dépôt occupe est orientée dans le sens du parcellaire existant (dans le sens de la pente). Cette partie du dépôt rehausse le relief, lui permettant de s'intégrer dans le paysage. Ces emprises seront boisées et prolongeront visuellement les boisements existants.

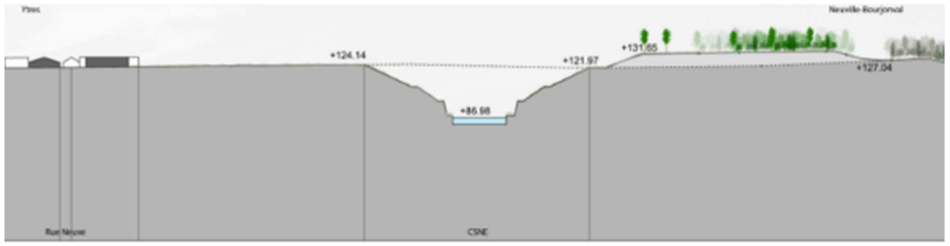
Vue en direction du canal depuis Havrincourt *: le bois du lieu-dit Les Pauplèmes est visible à l'horizon (à gauche), la partie Sud du dépôt prévu s'inscrit dans le prolongement visuel de ces bois.*
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, mars 2013)

D'Ytres à Havrincourt

Dans ce secteur, le canal Seine-Nord Europe est majoritairement en déblais. Il n'est donc perceptible que ponctuellement en vision rapprochée.

Les vues ci-après présentent le canal Seine-Nord Europe depuis des points de vue fréquentés du territoire.

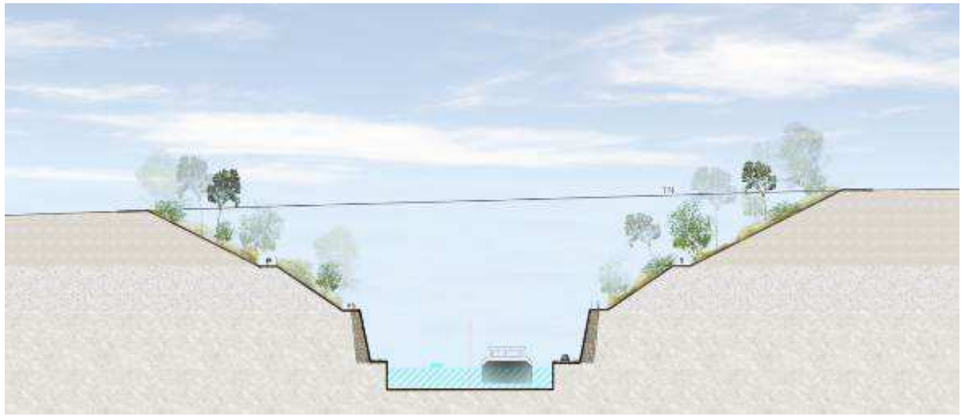
La vue et la coupe ci-dessous montrent que, depuis Ytres, le canal Seine-Nord Europe n'est pas perceptible car en profond déblais. Ainsi, les perceptions visuelles lointaines depuis le village sur le grand territoire sont maintenues.



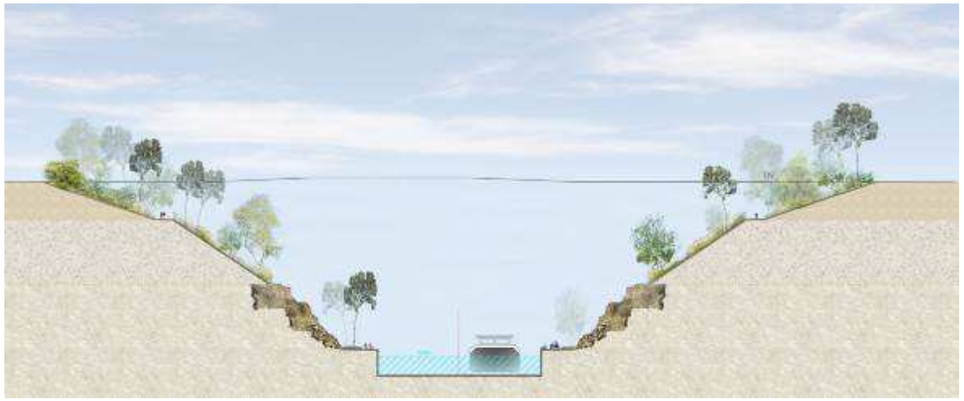
Coupe au droit d'Ytres, source APSM AREP

Sur la tranchée d'Ytres en particulier, des études sont en cours. Elles ont pour objectif de préciser l'aménagement paysager possible à l'intérieur du déblai, avec pour objectif d'offrir un accès au canal pour la promenade.

Deux exemples d'aménagements possibles sont présentés ci-après.



Profil sur la tranchée au droit d'Ytres, aménagement paysager possible solution 1, source setec



Profil sur la tranchée au droit d'Ytres, aménagement paysager possible solution 2, source setec

Les vues ci-après montrent la substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe. Cette substitution est globalement favorable au projet car elle permet de stocker les matériaux excédentaires dans le canal du Nord ce qui évite d'impacter des espaces supplémentaires.

En outre, cette substitution permet d'éviter le maintien du canal du Nord, en « doublon » du canal Seine-Nord Europe.

LEGENDE

ENJEUX / IMPACTS

MESURES

Covisibilité existante

Vue lointaine existante

Ouverture visuelle sur le paysage

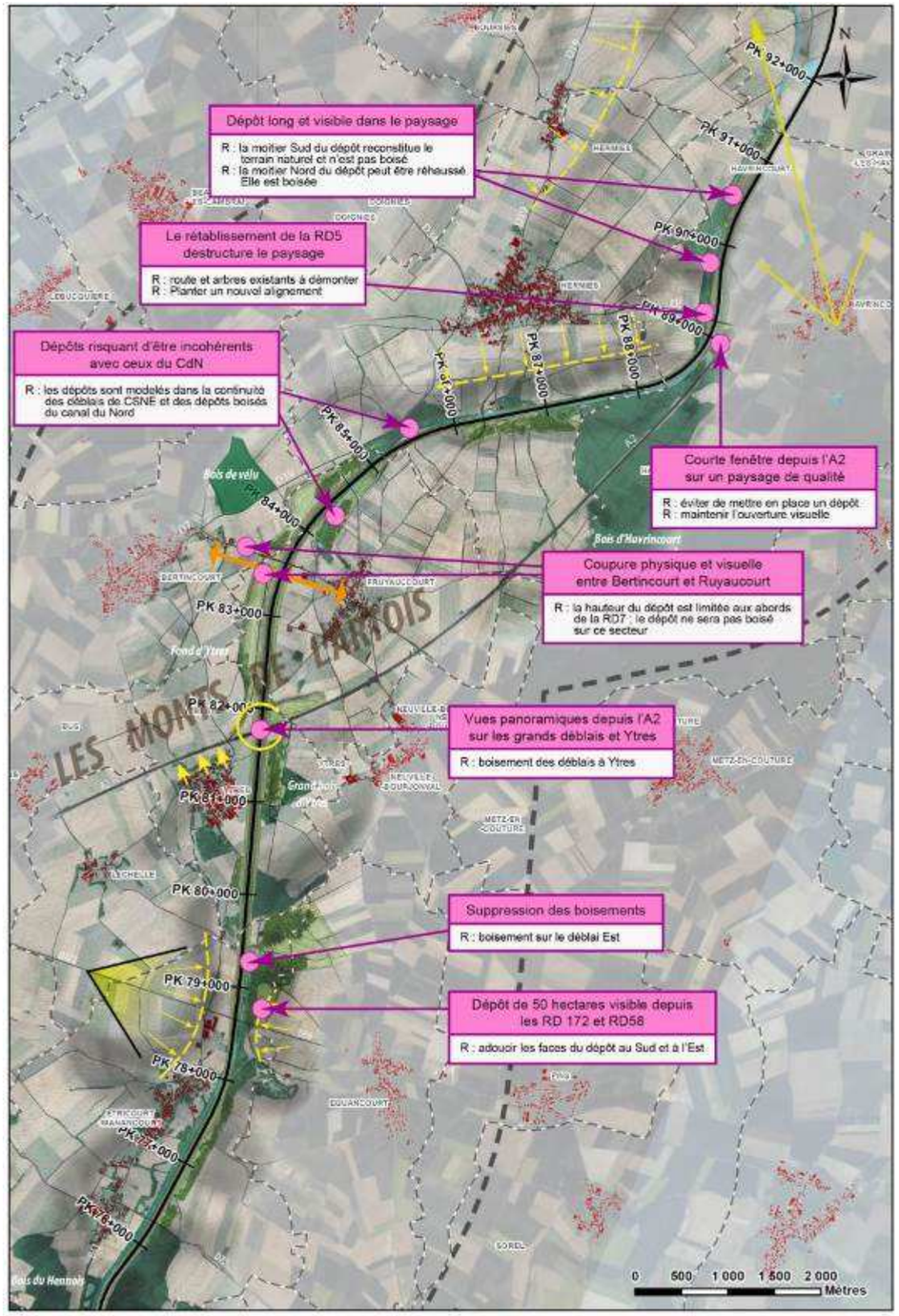
Vues limitées par la végétation et/ou le relief

Vue filtrée (par un élément végétal semi transparent)

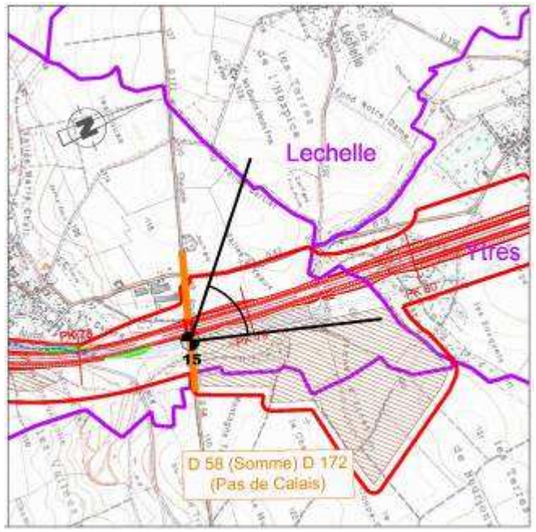
Panorama visuel

Vues directes sur CSNE

Boisements



Vue 15 : remblaiement du canal du Nord à la sortie Sud du tunnel de Ruyaulcourt



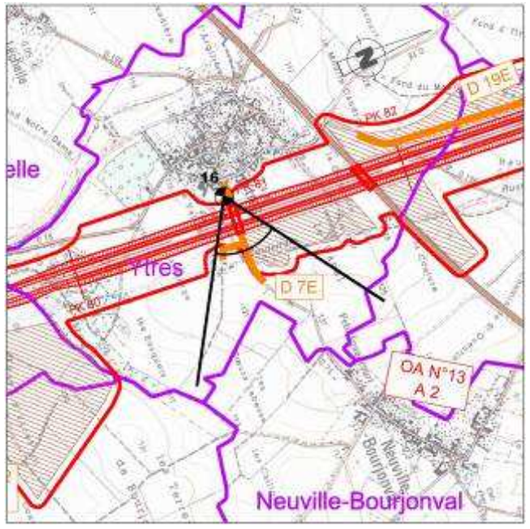
Impacts : ce secteur est constitué de terres de grandes cultures. La vue 15, prise depuis la RD58 au droit du franchissement du canal du Nord présente le remblaiement du canal du Nord à la sortie du tunnel de Ruyaulcourt. Le canal Seine-Nord Europe traverse l'ensemble de ce secteur en déblais profonds, sur 11 kilomètres ; certains déblais avoisinent les 45 m de profondeur. Le canal lui-même sera donc rarement visible et ne présente que des impacts ponctuels sur le paysage. Les abords du tunnel de Ruyaulcourt constituent un paysage singulier et marquant. Le tunnel ne sera pas détruit, mais une fois les entrées du tunnel comblées, il aura disparu visuellement. L'impact local est fort. Il n'y a en revanche pas de visibilité lointaine.

Mesures : un dépôt sera réalisé sur le canal du Nord puis modelé et partiellement végétalisé. Le corridor végétal existant sur les talus Est du canal du Nord sera également partiellement préservé.

Etat initial

Etat projet

Vue 16 : passage du canal Seine-Nord Europe en déblai au droit d'Ytres

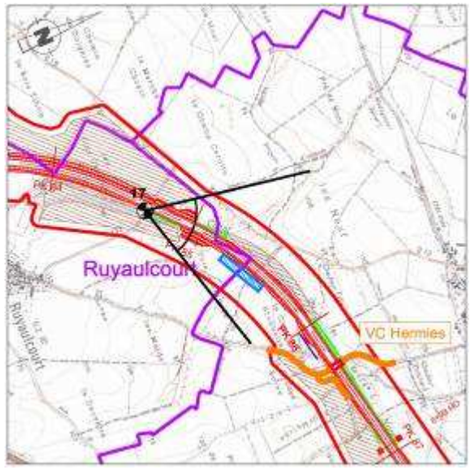


Impacts : le village d'Ytres se trouve séparé physiquement de son terroir agricole par le canal Seine-Nord Europe. Mais le canal ne crée pas un enclavement visuel. Il n'y a pas de covisibilité entre Ytres et le village de Neuville-en-Bourjonval. La vue 8 présente le rétablissement de la RD7E1 au-dessus du canal Seine-Nord Europe. Le canal Seine-Nord Europe est lui en déblai et donc très peu visible depuis Ytres. Le dépôt prévu à l'Est du canal n'altère pas l'ambiance paysagère existante, car il est situé loin des zones habitées. Il permet de résorber des zones de friche. La RD7E1 est rétablie en place.

Mesures : les déblais du canal ainsi que le dépôt sont partiellement végétalisés. L'objectif de l'aménagement paysager est de maintenir les perceptions visuelles existantes au-delà du canal Seine-Nord Europe, sans souligner celui-ci par une végétation linéaire.

Etude d'impact

Vue 17 : substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe à Ruyaulcourt



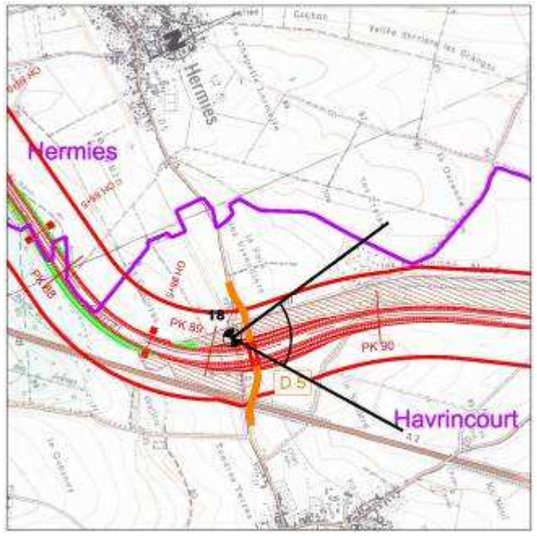
Impacts : la vue 17 présente le franchissement et la substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe au Nord de Ruyaulcourt. A cet endroit, l'actuel canal du Nord a été remblayé et recouvert par un dépôt qui fait l'objet d'un remodelage. Le canal Seine-Nord Europe en grand déblai sera peu perceptible dans le paysage, excepté depuis ce point de vue.

Mesures : les talus de déblais du canal Seine-Nord Europe seront partiellement végétalisés. Ces plantations partielles permettront de réaliser « une couture » entre le paysage existant et celui des déblais créés par le canal Seine-Nord Europe.

Etat initial

Etat projet

Vue 18 : substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe entre Hermies et Havricourt



Impacts : le canal Seine-Nord Europe et les dépôts attenants ne sont pas visibles depuis les habitations d'Hermies, du fait du relief et de la végétation existante. Le comblement du canal du Nord permettra de « cicatriser » le paysage. L'insertion du canal Seine-Nord Europe représente des impacts limités.

Mesures : pour cette partie du dépôt réalisé sur le canal du Nord les mesures d'insertion paysagères ont pour objectif de réaliser la cicatrisation du paysage en reconstituant simplement un modelage proche du terrain naturel. Un ensemencement du modelé et quelques lignes de végétation viendront accompagner ce projet de modelé, sans toutefois souligner le canal Seine-Nord Europe de façon trop linéaire.

Etat initial

Etat projet

4.1.3.7 De Grincourt-les-Havrincourt à Marquion

"Le plateau de craie entre Moeuvres, Graincout et Bourlon"

- Présentation de la sensibilité paysagère générale du secteur

Au Nord des collines de l'Artois, le territoire est toujours marqué par une faible amplitude topographique. Le paysage de plateau est dominé par le bois de Bourlon (altitude 120 m environ) et entrecoupé de vallons peu marqués. Le bassin versant est orienté vers le Nord et la vallée de la Sensée.

Le canal du Nord est implanté dans un talweg. Au Sud de ce secteur, les vallons ont un caractère sec. On y trouve des écoulements d'eau sont faibles ou temporaires, autrefois bordés d'alignements d'arbres (visibles sur la carte d'Etat-Major).

Les vallons situés plus au Nord présentent un caractère humide. L'Agache et ses affluents traversent des zones de marais. La présence du canal du Nord dans ces paysages renforce ce caractère de vallée humide.

Ce secteur est marqué par la présence d'infrastructures autoroutières et de grands axes routiers anciens. La RD939 forme un axe parfaitement rectiligne entre Arras et Cambrai sur 33 kilomètres. La RD930 forme un axe parfaitement rectiligne entre Bapaume et Cambrai sur près de 27 kilomètres. La route de Bapaume et d'autres routes locales étaient anciennement bordées d'alignement d'arbres (sur la carte de Cassini et la carte d'Etat-Major).

Les vues sont très dégagées. Les boisements sont rares et le plus souvent récents.

C'est un secteur très exposé, avec des perceptions du canal Seine-Nord Europe depuis l'autoroute A2, les RN30, RD939, RD15 etRD16. Le canal Seine-Nord Europe, en s'éloignant du canal du Nord franchit ces infrastructures en remblais et déblais importants. L'impact visuel du canal sur les villages est généralement faible ou nul, sauf pour Bourlon où se situe une écluse en fort remblai.

- Analyse des effets sur le canal du Nord

La section de canal située au niveau du PK 91+500 et au-delà, plus au Nord, sera maintenu en navigation. Au-delà du PK 91+500 l'impact paysager y sera donc nul.

En deça du PK 91+500 et jusqu'à l'écluse numéro 7, le canal est comblé et restitué à l'agriculture. A l'époque du creusement du canal du Nord, le parcellaire agricole et les voiries ont été localement désorganisées. Le comblement du canal rend obsolète l'ouvrage de franchissement au PK 91 et les deux voies latérales au canal. Les bâtiments de l'ancienne coopérative se trouvent physiquement isolé au milieu des cultures.

Mesure d'intégration paysagère : La démolition de l'ouvrage d'art et de l'ancienne coopérative, ainsi que le rétablissement en place de la voirie locale et le chemin de randonnée des Bannis aideraient à cicatriser localement le paysage.

- Analyse des effets depuis Demicourt, Graincourt-les-Havrincourt, Inchy-en-Artois, Sains-les-Marquion et Marquion

Depuis Demicourt, depuis la RD19, depuis Inchy-en-Artois, Sains-les-Marquion et Graincourt-les-Havrincourt, le relief existant empêche toute vue vers le canal Seine-Nord Europe.

Depuis Marquion, Les remblais et boisements de l'autoroute A26 font un écran visuel qui masque l'écluse et Bourlon. Le pont-canal au-dessus de l'A26 est visible depuis le chemin de Bourlon à l'extérieur de Marquion, au niveau du cimetière britannique.

Emplacement du CSNE vu depuis la RD15 à Graincourt-les-Havrincourt :. Le canal n'est visible depuis aucun espace habité. (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

- Analyse des effets depuis la RD15

Le tracé de la RD15 est globalement Nord-Sud, comme celui du canal Seine-Nord Europe. Sur 5 kilomètres environ, la route est proche du canal. Le canal n'est pas visible quand il est en déblai et peu visible. Il est visible au niveau du rétablissement de la RD15 au PK 93 et au niveau de Moeuvres, où il est en remblai. Les rétablissements de la RN30 (PK 94) et du chemin de Moeuvres (PK 96) sont peu visibles.

Au PK92, la RD15 est reconstruite parallèlement au canal. Au niveau du bassin de retournement et sur quelques centaines de mètres, la route est en position dominante. Elle offre une vue de qualité sur le vallon, avec le canal du Nord en fond de talweg et l'étendue d'eau du bassin de retournement du canal Seine-Nord Europe en premier plan.

Mesure d'intégration paysagère : maintenir la qualité d'ouverture visuelle de cette fenêtre depuis la RD15 ; ne pas planter les talus de déblai du canal Seine-Nord Europe.

- Analyse des effets depuis la RN30

La RN30 est rétablie en place, mais elle n'est pas rétablie à niveau avec le terrain naturel. Elle offre une vue plongeante sur le site identifié pour la réalisation d'un dépôt entre les PK 94 et 95. Ce site de dépôt est par ailleurs très exposé visuellement, étant implanté à flanc de coteau dans un environnement très ouvert, avec des pentes très douces. Ce site de dépôt ne permet pas une bonne intégration paysagère.

Mesure d'intégration paysagère : un autre site de dépôt doit être étudié pour stocker localement les matériaux excédentaires.

Site du franchissement du CSNE vu depuis la RN30 à Graincourt-les-Havrincourt : .le site prévu pour le dépôt est très exposé visuellement. (Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

- Analyse des effets depuis Moeuvres

A l'extérieur de Moeuvres, depuis la route de Bourlon et la RD15, le canal Seine-Nord Europe en remblai est visible. Dans ce secteur, le canal étant implanté à mi- coteau et situé à plus d'un kilomètre de la première habitation, son impact visuel est faible.

- Analyse des effets depuis l'A26

Sur les territoires communaux de Bourlon et Marquion, l'autoroute A26 se trouve à proximité du CSNE. Le canal franchit l'autoroute en fort remblai, à côté du rétablissement de la RD16 et du PK 98. L'A26 est en position dominante par rapport à l'écluse, située en contre-bas.

Dans ce secteur, l'autoroute est successivement en déblai et en remblai. Les usagers de l'A26 bénéficient d'une série de fenêtre sur le paysage alentour, dans un contexte très ouvert.

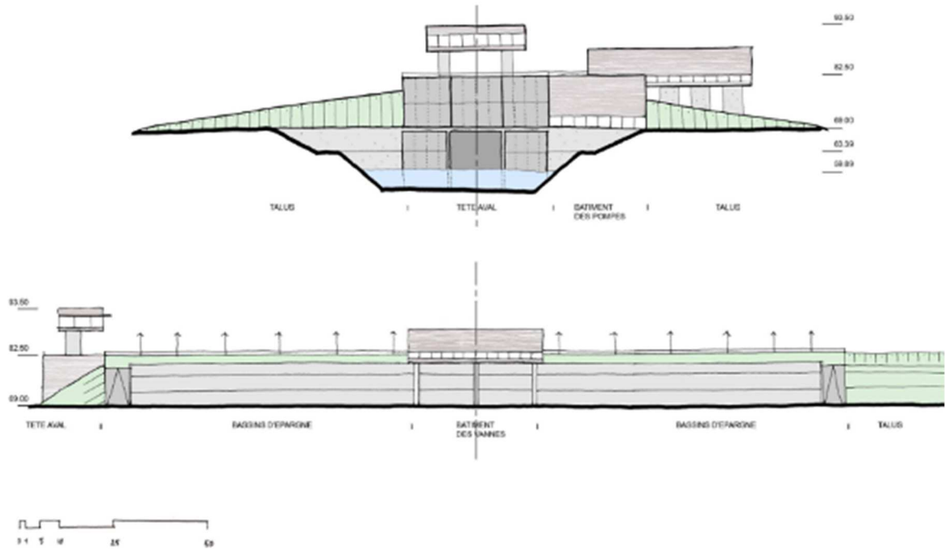
En particulier, le pont-canal et les remblais qui l'encadrent ont un très fort impact visuel.

Mesure d'intégration paysagère : les remblais du canal sont dissimulés par des boisements de part et d'autre de l'A26 : dans le délaissé entre canal Seine-Nord Europe, rétablissement de la RD15 et A26, ainsi qu'une bande de 30 mètres de large et 600 mètres de long environ au Sud-Est du Pont-canal. Des plantations sont également prévues dans une parcelle triangulaire située au Nord Est de l'autoroute A26. Ces boisements rendent moins brutale la présence visuelle du pont-canal.

Exemple de pont-canal : simulation du franchissement de l'autoroute A29 (RFR - photomontage : Archividéo)

Depuis l'autoroute les vues sont directes sur l'écluse, qui est en très fort remblai et barre l'horizon.

Mesure d'intégration paysagère : Un alignement d'arbre est planté le long du rétablissement du chemin de Marquion à Bourlon. Ces arbres font un premier plan visuel qui atténue la présence visuelle des grands remblais.



Aspect et dimensions de l'écluse de Bourlon
(Source : Ecluses Notice d'insertion architecturale et paysagère, 25 Octobre 2005)

- Analyse des effets depuis la RD939

La construction du canal n'a aucun impact sur le tracé de la RD939. Le canal traverse en passage inférieur. La route conserve une position dominante, avec des vues directes sur l'écluse. La présence de l'écluse en grands remblais sur un site en forme de cuvette trouble la lecture du paysage. La construction de voiries en remblais pour la desserte du CSNE contribue aussi à déstructurer la trame paysagère localement. Ce qui constitue un très fort impact.

Mesure d'intégration paysagère : Un double alignement d'arbre est planté le long des voiries créées. Elles mettent en scène l'écluse et créent des plans visuels qui atténuent la présence visuelle des grands remblais.

Vue depuis le chemin rural Boulon-Marquion à Bourlon : .le site de l'écluse s'inscrit dans une cuvette dominée par la RD939 (arbres d'alignement à l'horizon à droite) et par l'autoroute A26 (péage dans bosquet à gauche de la photo).
(Source : Patrick BOGNER, Observatoire photographique du paysage, Mars 2013)

- Analyse des effets des plateformes de développement économique : Noyon, Nesle, Péronne, Marquion

La vocation économique du Canal Seine Nord Europe s'affichera en particulier par les grandes plateformes d'activités qui se développeront à ses abords immédiats. Leur inscription paysagère nécessite l'adoption de principes d'organisation dans l'espace et dans le temps.

Mesures d'intégration paysagère: Les principes plus détaillés des activités développées au contact du Canal et des infrastructures portuaires sont résumés ainsi :

- soin architectural des bâtiments et équipements des emprises portuaires, qui jouent un rôle de signal dans le paysage ;

- ordonnancement des bâtiments d'activités vis-à-vis du canal, harmonisation des dispositions architecturales relatives à leurs implantations, alignements, hauteurs, matériaux, couleurs et enseignes ;

- plantations d'accompagnement, dans un objectif de continuité de traitement entre les emprises publiques et les emprises privées, et limitation maximale des sols minéralisés ;

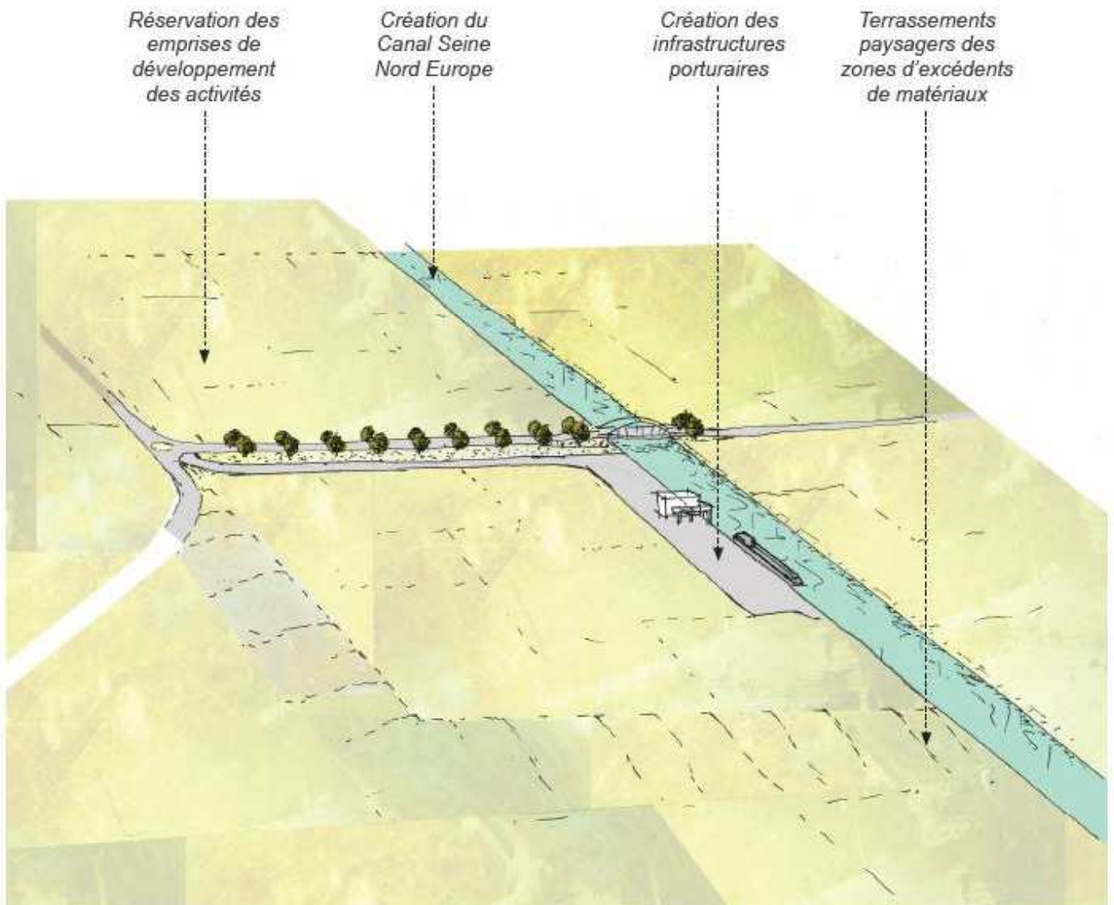
- recherche de clôtures invisibles ou les plus discrètes possibles : par exemple création de fossés, noues ou ah-ah, accueillant le cas échéant les clôtures en contrebas, donc non gênantes pour la vue ;

- recherche d'une continuité la plus directe possible de la voie de service/ circulation douce qui suit les emprises du canal ;

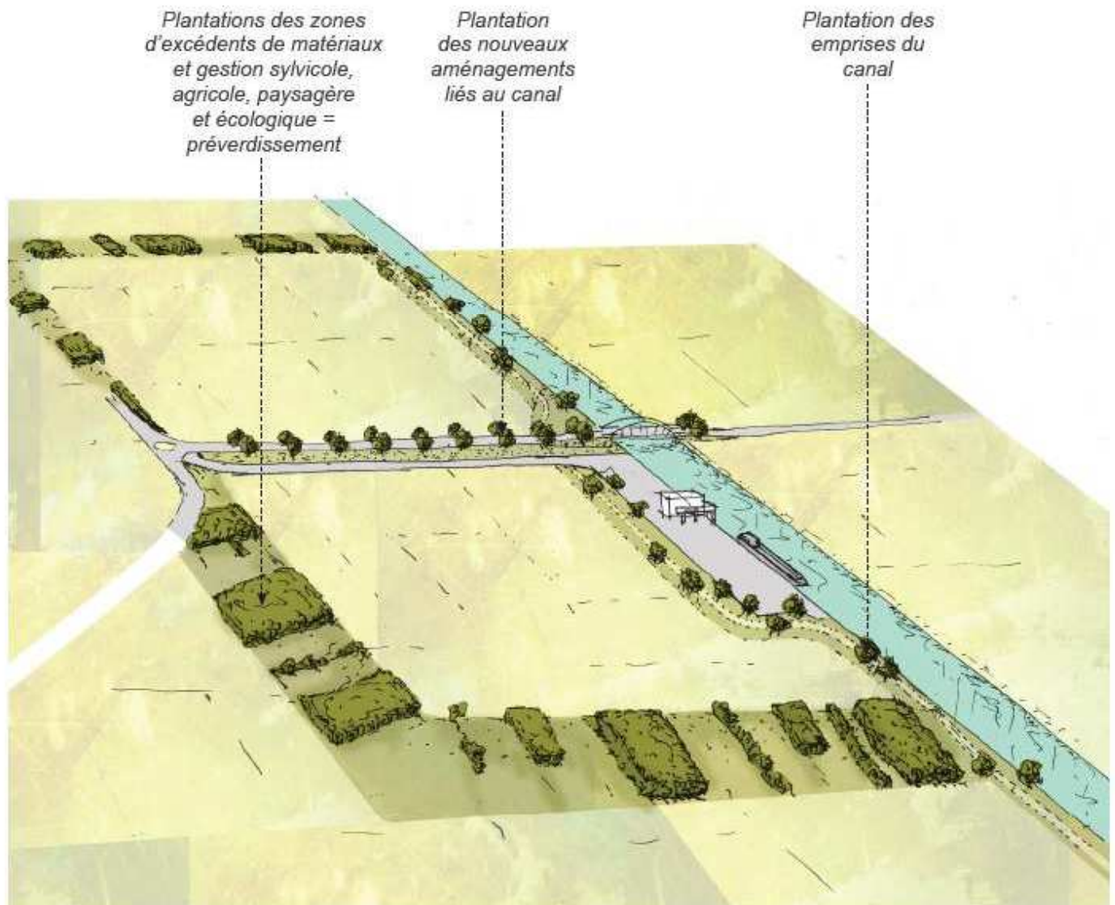
-inscription de cette circulation dans une continuité paysagère structurante.

Hypothèse A : Cadre agricole et paysager d'accueil du développement économique

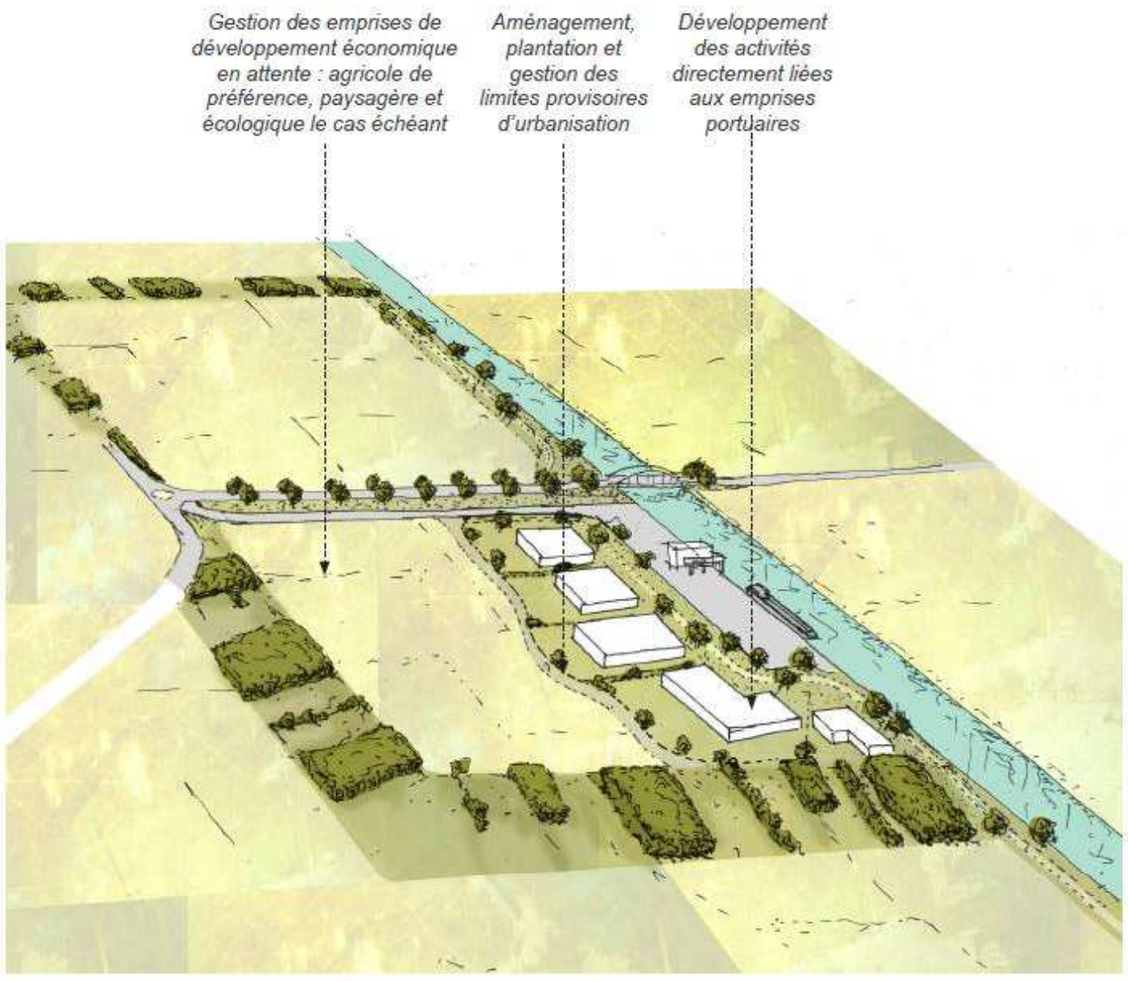
Phase 1



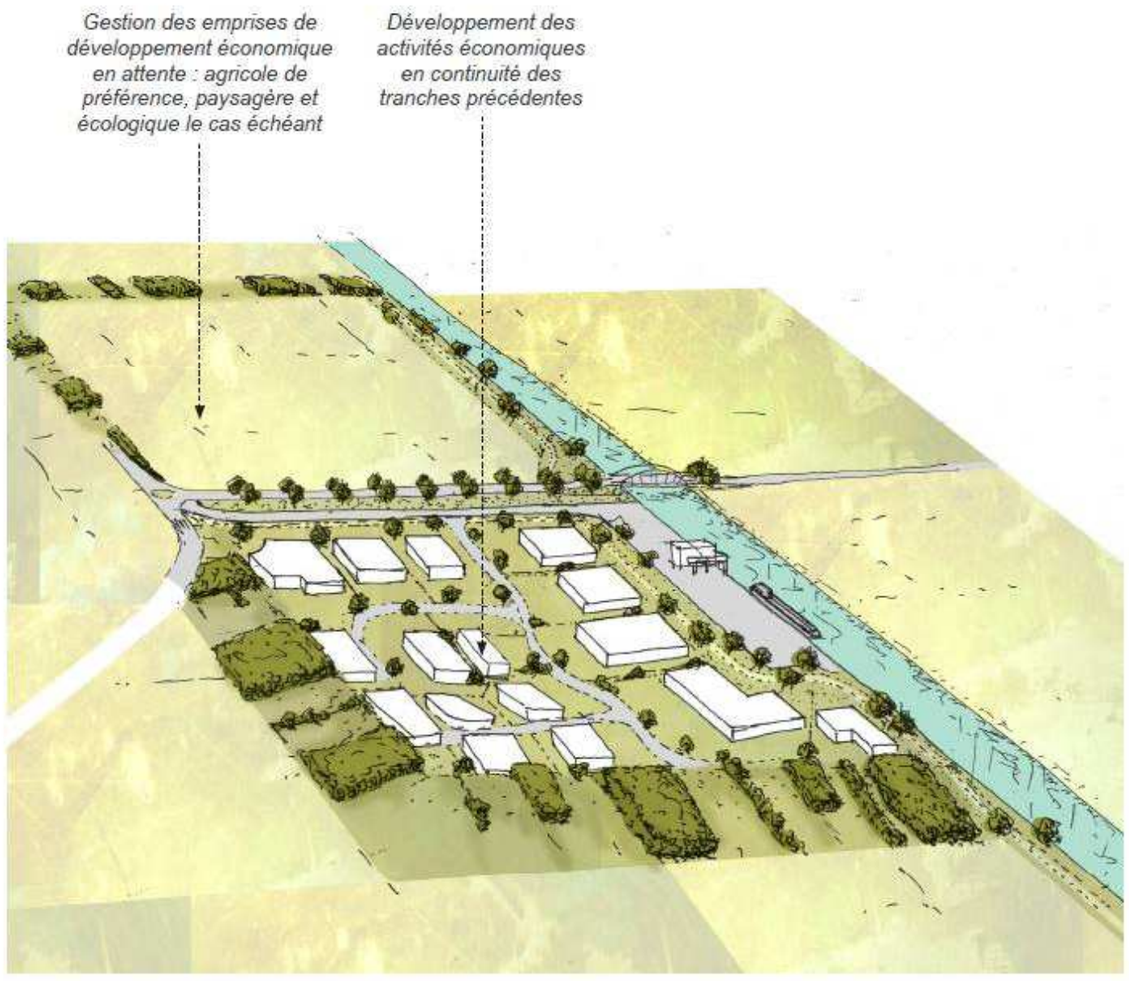
Phase 2



Phase 3

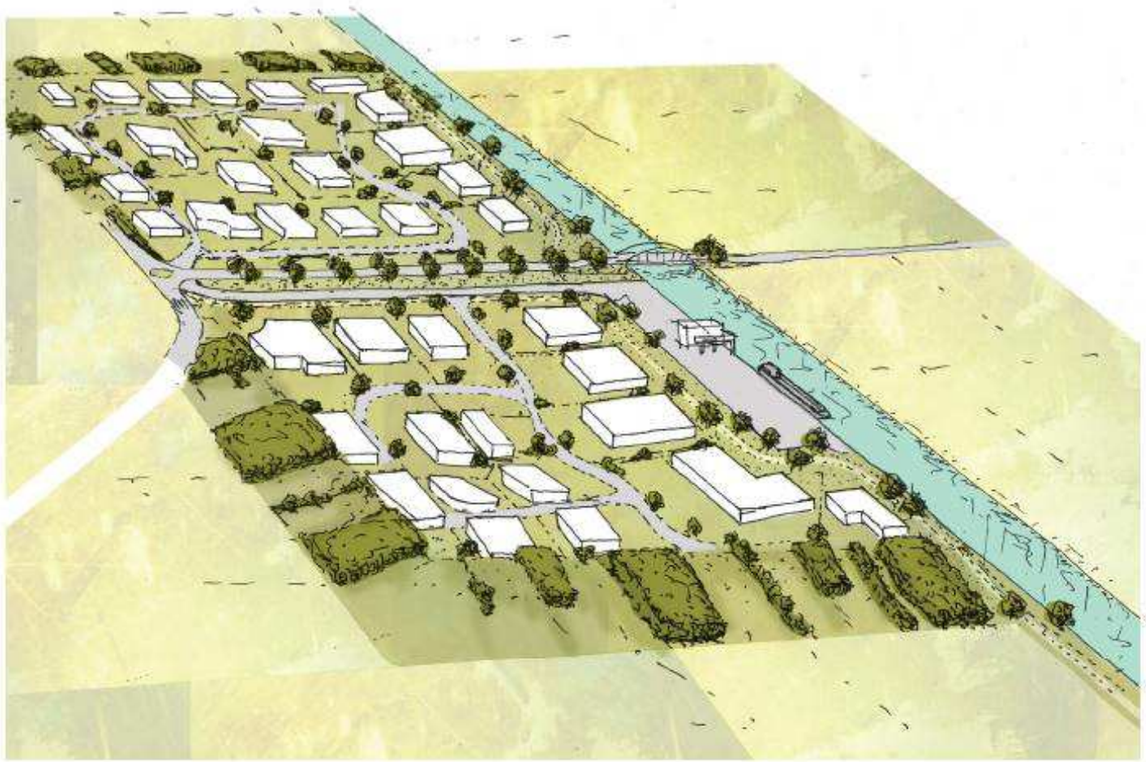


Phase 4

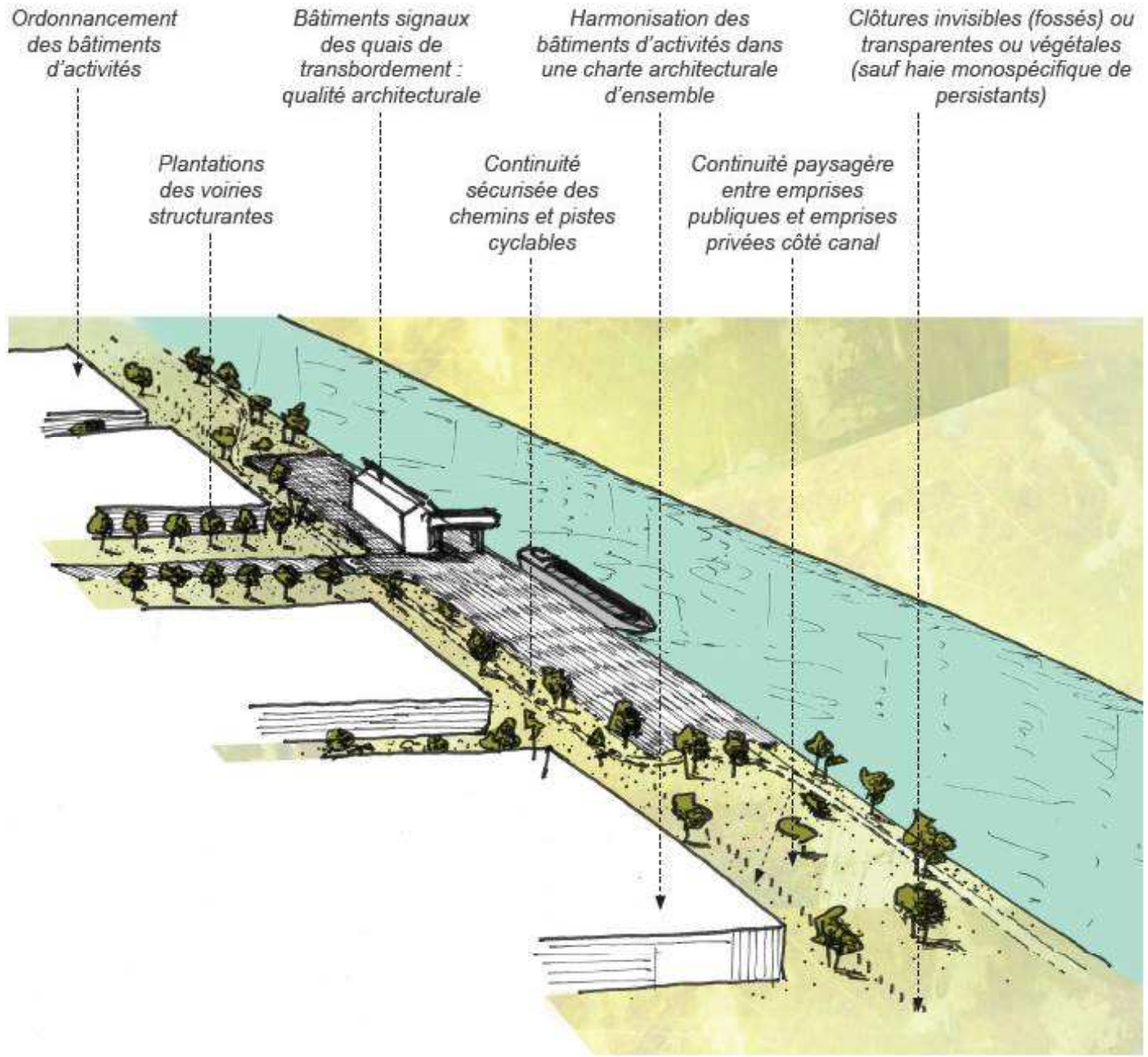


■ Phase 5

Achèvement du développement de la plateforme économique

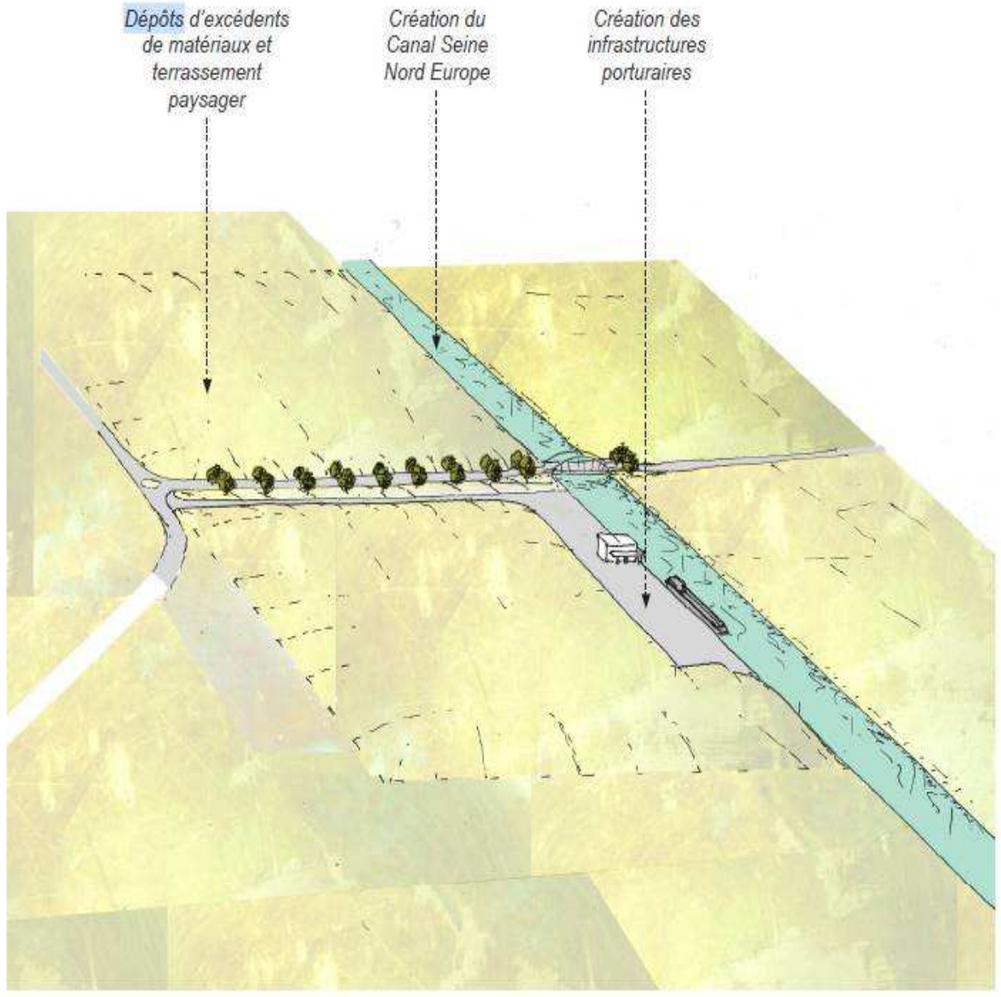


■ Détail des principes de relations activités/canal

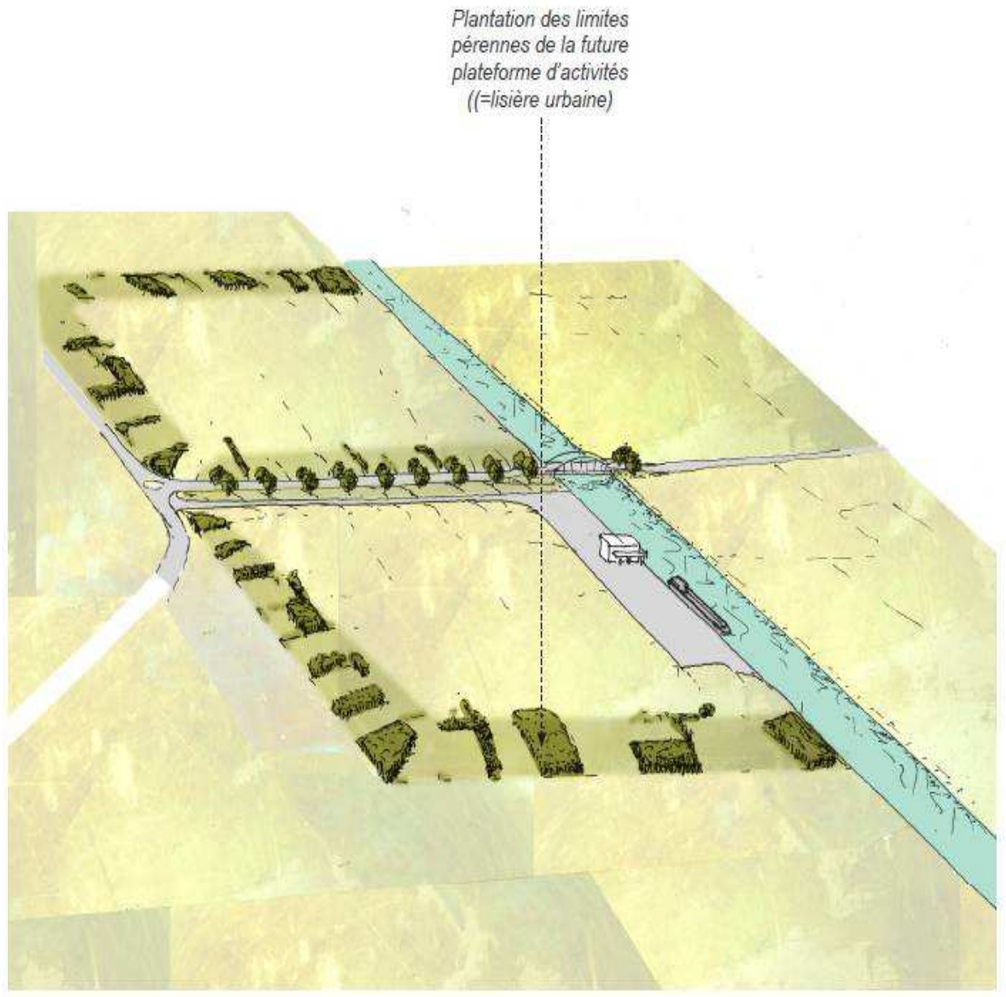


Hypothèse B : boisement d'accueil du développement économique

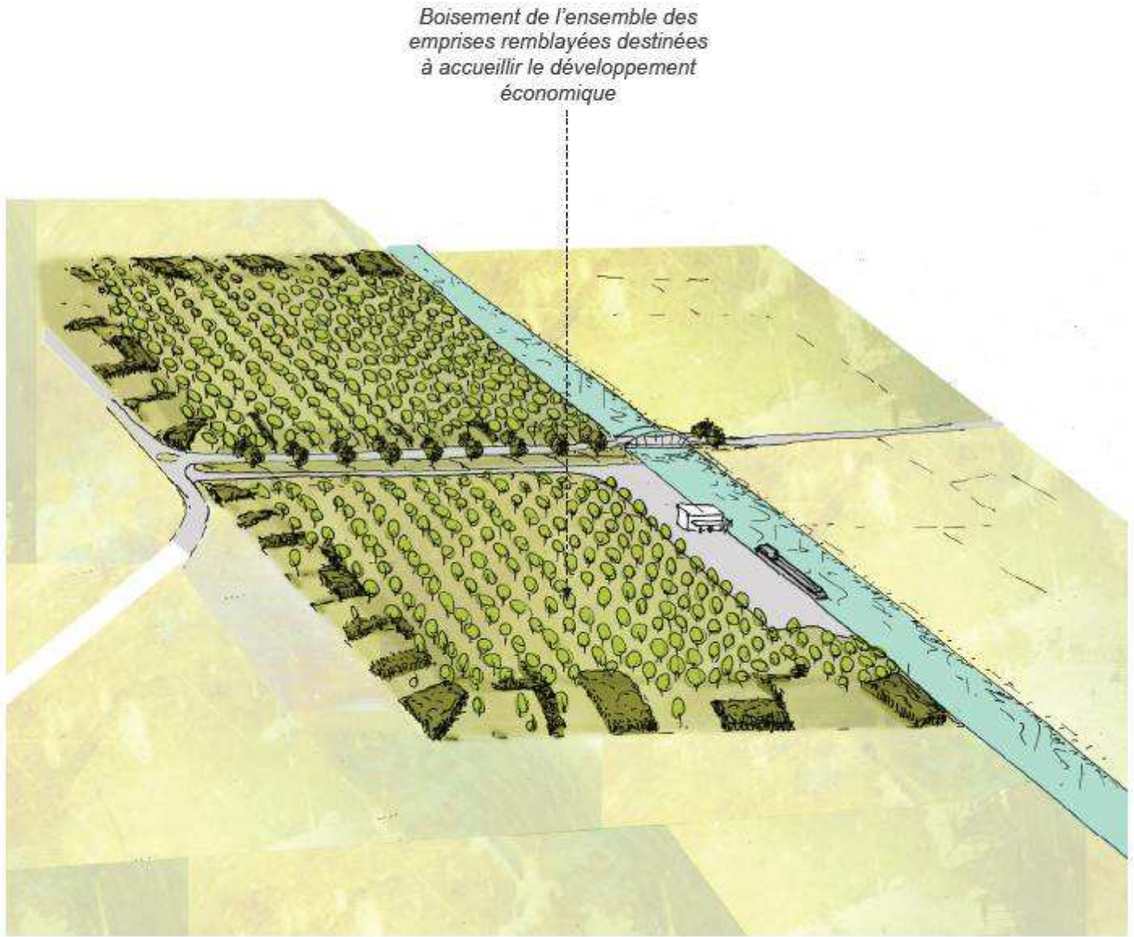
Phase 1



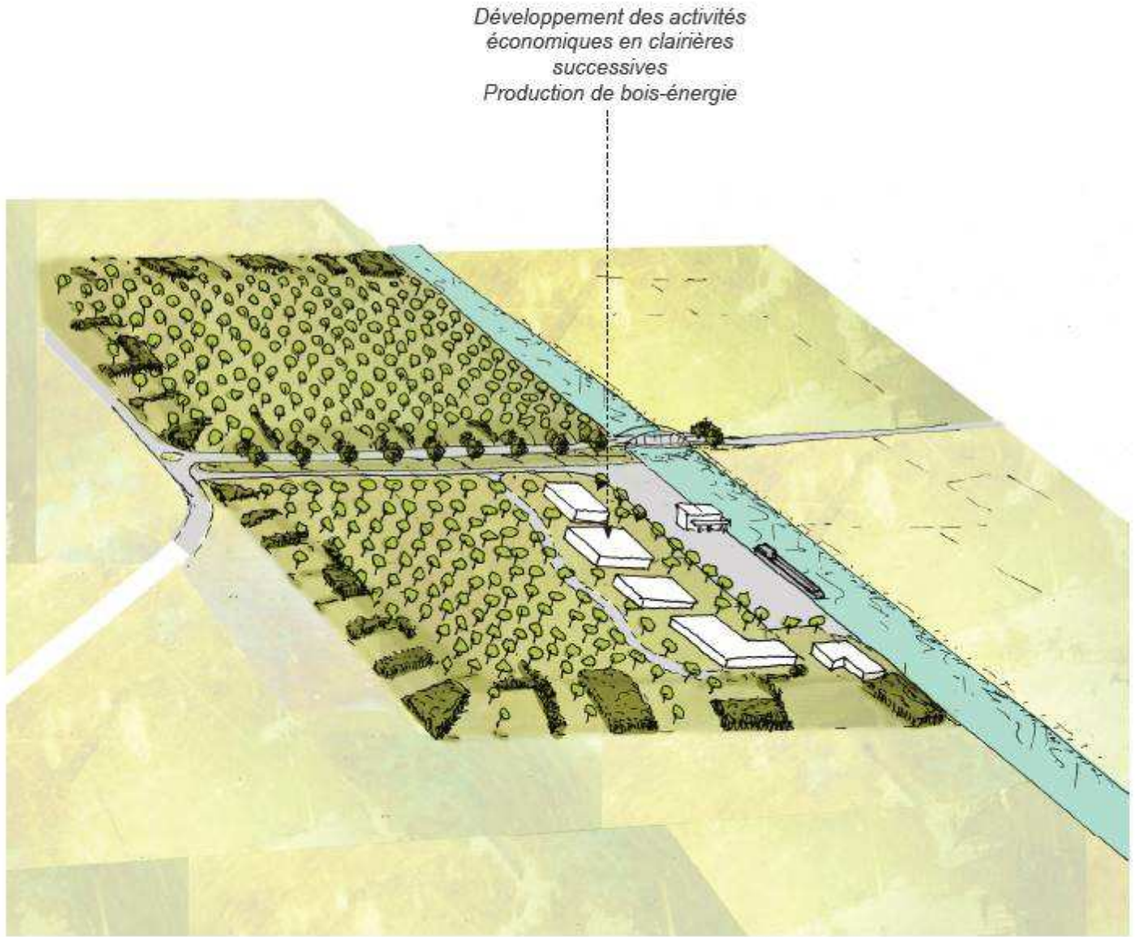
Phase 2



■ Phase 3

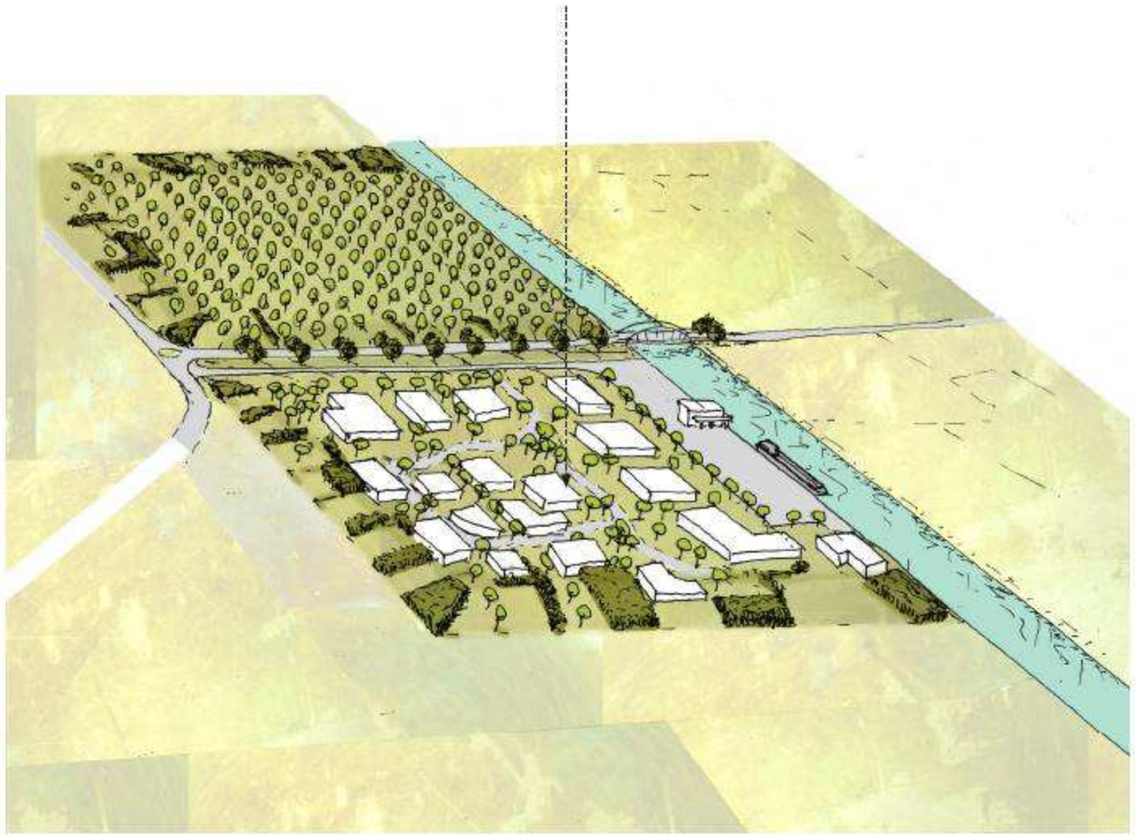


■ Phase 4



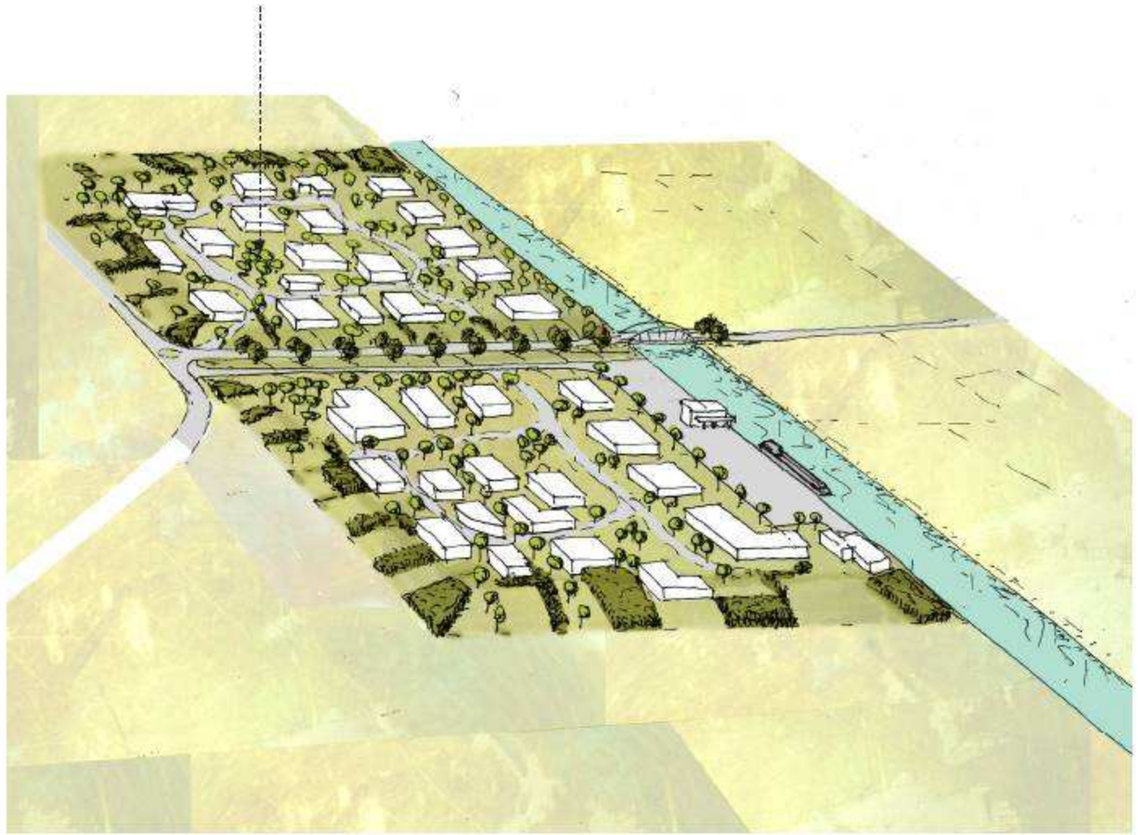
Phase 5

Phase 1 de parc d'activités achevée - Aspect arboré



Phase 6

Phase 2 de parc d'activités achevée



De Havrincourt à Brunemont

Dans ce secteur, le canal Seine-Nord Europe est majoritairement en déblais.

La vue 11 présente le canal Seine-Nord Europe à un endroit où il est en remblais. Son impact est mineur car très ponctuel et le remblai est de faible hauteur.

Seule l'écluse de Marquion présentera un impact dans le paysage sur ce secteur.

Les vues 12 et 13 présentent l'écluse de Marquion, un des éléments majeurs dans le territoire. Afin de permettre de visualiser l'écluse, les photomontages ne font pas figurer les aménagements paysagers prévus dans ce secteur qui contribueront à l'insertion de cet ouvrage dans le grand territoire.

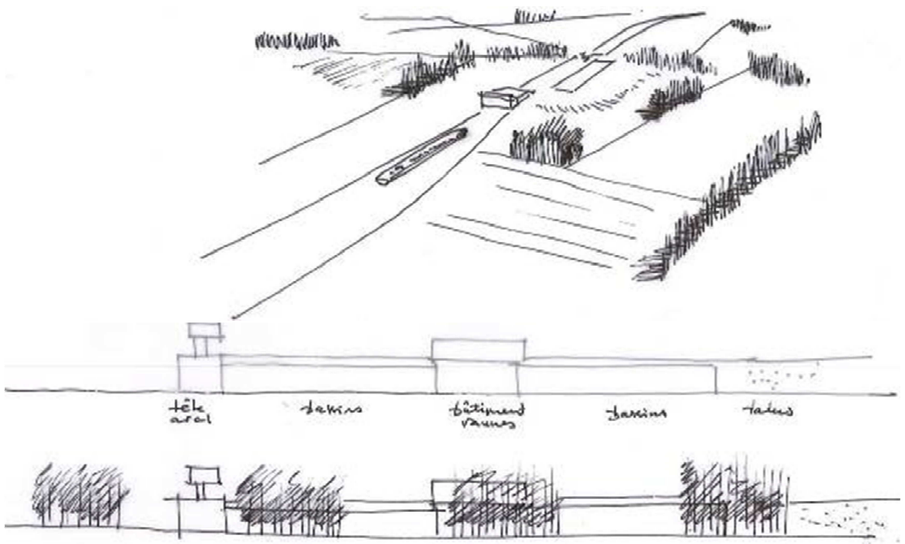
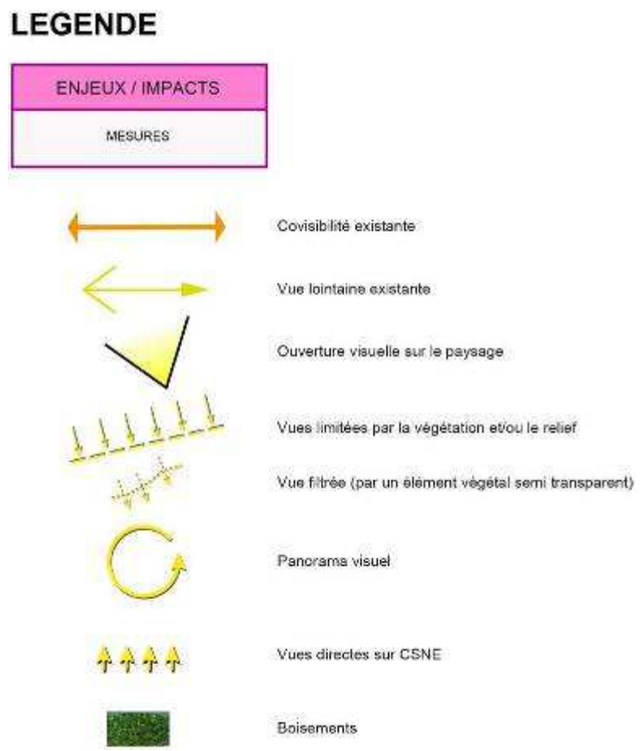
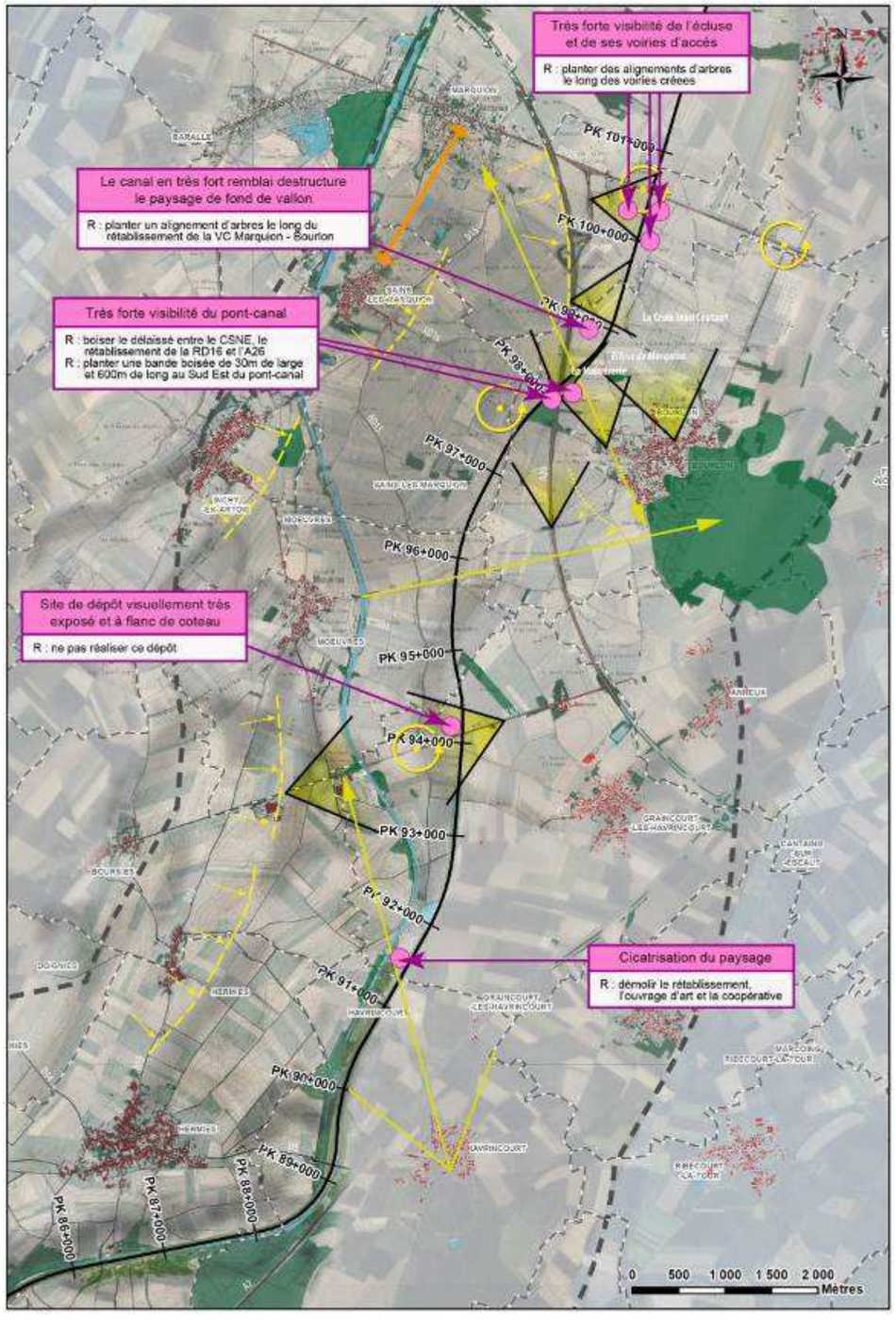
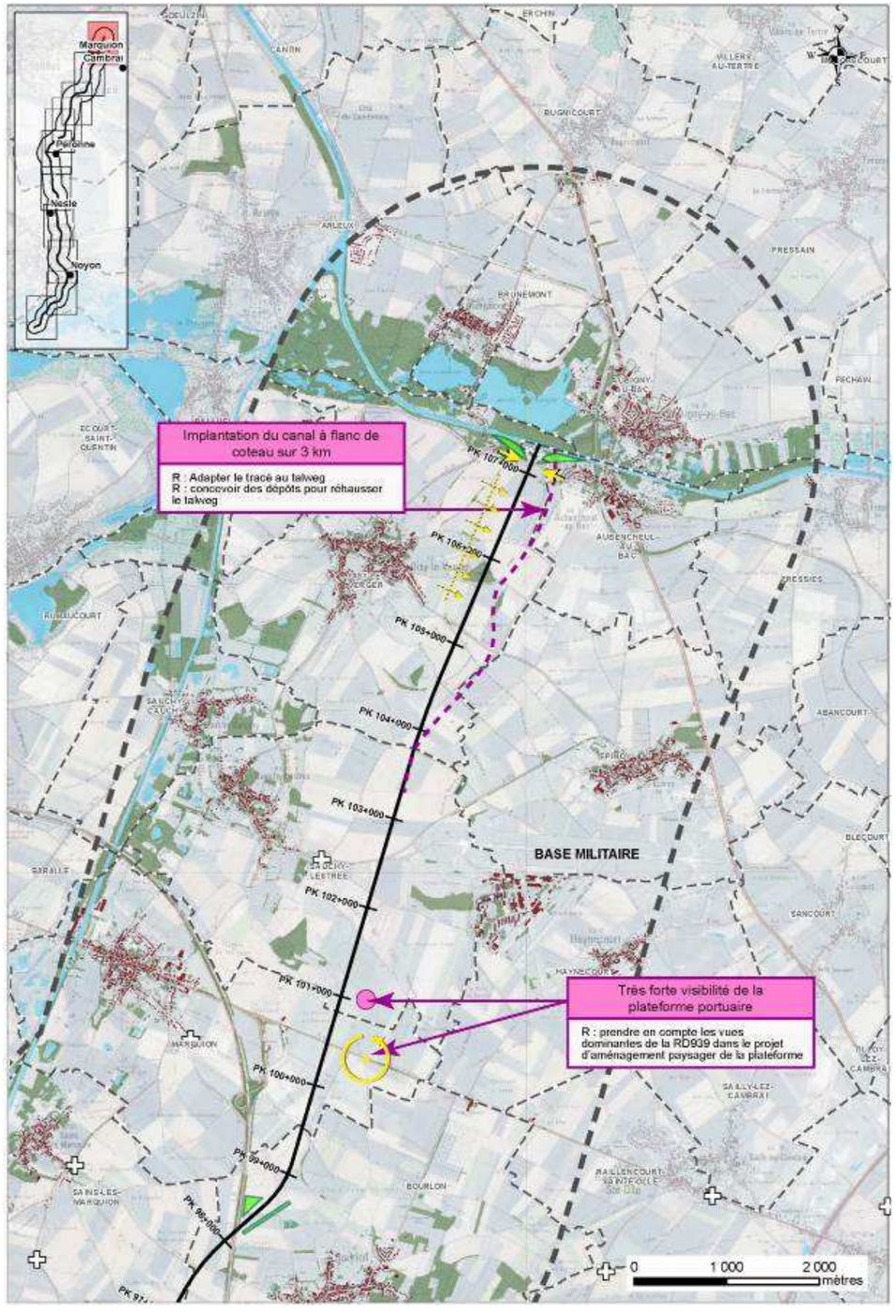


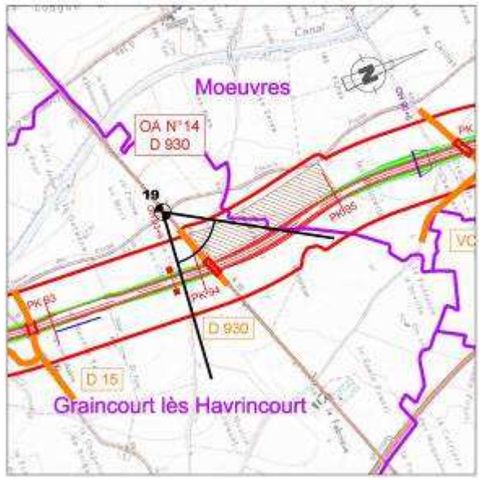
Figure 138 : Croquis de l'insertion paysagère de l'écluse dans une trame végétale, source setec




Très forte visibilité de l'écluse et de ses voiries d'accès
R : planter des alignements d'arbres le long des voiries créées
Le canal en très fort remblai destructure le paysage de fond de vallon
R : planter un alignement d'arbres le long du rétablissement de la VC Marquion - Bourlon
Très forte visibilité du pont-canal
R : boiser le délaissé entre le CSNE, le rétablissement de la RD16 et l'A26
R : planter une bande boisée de 30m de large et 600m de long au Sud Est du pont-canal
Site de dépôt visuellement très exposé et à flanc de coteau
R : ne pas réaliser ce dépôt
Cicatrisation du paysage
R : démolir le rétablissement, l'ouvrage d'art et la coopérative
PK 101+000
PK 100+000
PK 98+000
PK 97+000
PK 96+000
PK 95+000
PK 94+000
PK 93+000
PK 92+000
PK 91+000
PK 90+000
PK 89+000
PK 88+000
PK 87+000
PK 86+000
0 500 1 000 1 500 2 000 Mètres


Marquion
Cambrai
Péronne
Nesle
Noyon
Implantation du canal à flanc de coteau sur 3 km
R : Adapter le tracé au talweg
R : concevoir des dépôts pour rehausser le talweg
Très forte visibilité de la plateforme portuaire
R : prendre en compte les vues dominantes de la RD939 dans le projet d'aménagement paysager de la plateforme
BASE MILITAIRE
PK 107+000
PK 106+000
PK 105+000
PK 104+000
PK 103+000
PK 102+000
PK 101+000
PK 100+000
PK 99+000
PK 98+000
0 1 000 2 000 mètres

Vue 19 : passage du canal Seine-Nord Europe sous la RD930 entre Moeuvres et Graincourt-lès-Havrincourt



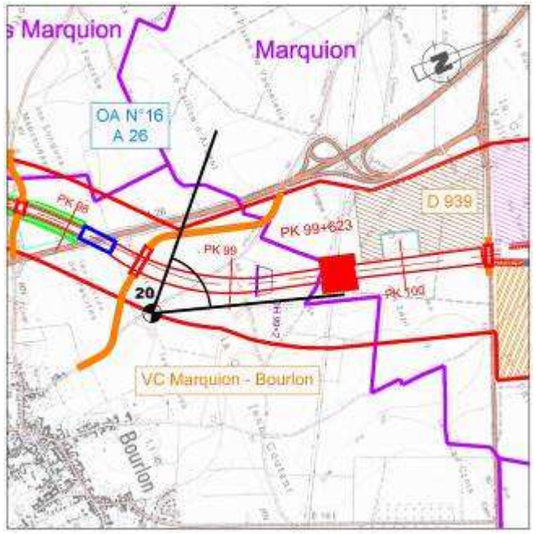
Impacts : ce secteur est marqué par la présence d'infrastructures routières. La RD930 forme un axe parfaitement rectiligne entre Bapaume et Cambrai sur près de 27 kilomètres. La vue 19 présente le franchissement du canal Seine-Nord Europe par cette voie. L'impact du canal Seine-Nord Europe est relativement faible, à cet endroit, car il se trouve en majeure partie en déblai. Un dépôt sera remodelé au Nord de la RD930. Il sera très visible depuis cet axe routier. Au Sud de la RD930, le canal Seine-Nord Europe sera présent visuellement car en remblai.

Mesures : afin de maintenir la qualité d'ouverture visuelle de ce paysage, les talus de déblais et de remblais du canal Seine-Nord Europe ainsi que ceux du dépôt ne seront pas plantés mais seulement ensemencés.

Etat initial

Etat projet

Vue 20 depuis Bourlon vers le Nord-Ouest



Etat initial

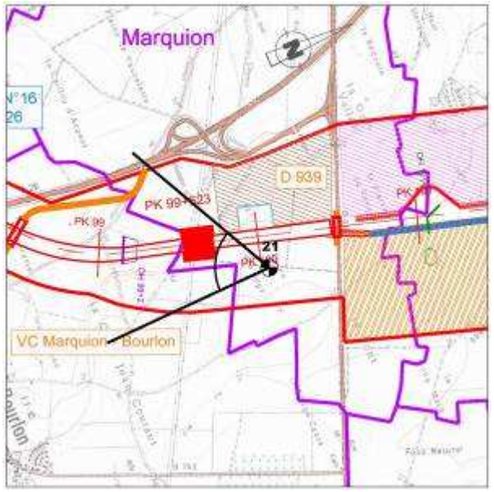
Etat projet

Impacts : depuis les premières habitations de Bourlon, des vues lointaines portent sur le pont-canal, sur le canal, sur l'écluse et leurs grands remblais. L'impact visuel est fort malgré la distance.

L'altitude projetée de la surface d'eau au bief de partage sera très élevée et entrainera un effet de promontoire en bout de digue de l'écluse et perturbera la lecture du relief et de l'horizon.

Mesures : les trois mesures paysagères prises pour réduire les effets depuis l'A26 et la RD939 sont toutes les trois utiles et complémentaires pour réduire les effets depuis Bourlon. L'alignement d'arbre le long du chemin de Marquion à Bourlon doit être prolongé du canal Seine-Nord Europe, sur toute la longueur son tracé neuf. Ces plantations devront être d'une densité suffisante pour masquer le « promontoire ».

Vue 21 : écluse de Marquion, vue rapprochée



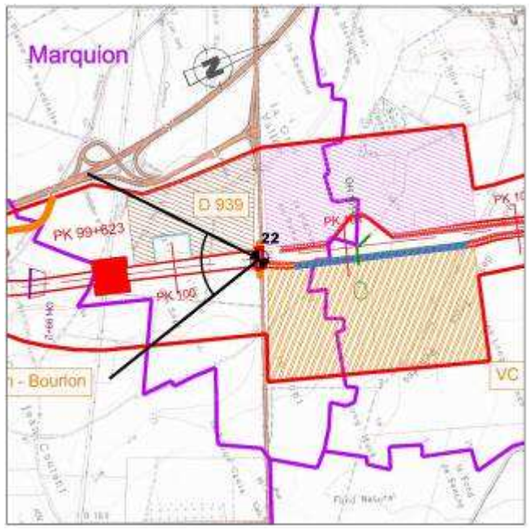
Impacts : La vue 21 présente de façon rapprochée la vue sur l'écluse de Marquion. La présence de l'écluse en grands remblais ainsi que la construction de voiries en remblais pour la desserte du canal Seine-Nord Europe constituent un très fort impact dans le paysage en vue rapprochée. Cependant, cet impact visuel n'est pas négatif. Il s'agit d'un ouvrage qui marquera certes le paysage, mais offrira également un nouvel intérêt patrimonial d'exception dans ce paysage ouvert.

Mesures : un double alignement d'arbres sera planté le long des voiries créées. Il mettra en scène l'écluse et créera des plans visuels qui atténuent la présence des grands remblais (afin de mieux percevoir l'écluse sur le photomontage ci-contre, nous n'avons pas représenté ces alignements d'arbres).

Etat initial

Etat projet

Vue 22 : écluse de Marquion, vue lointaine



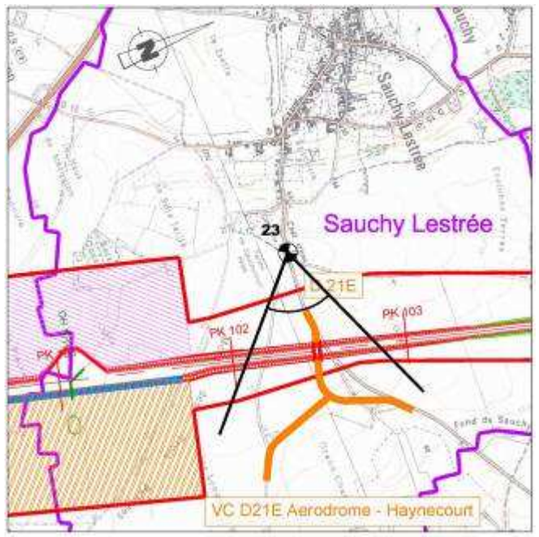
Etat initial

Impacts : la vue 22 présente l'écluse de Marquion. Elle est prise dans l'axe du canal Seine-Nord Europe. L'écluse de Marquion et le canal sont très visibles depuis la RD939. L'impact visuel est très fort. Ce point de vue frontal et dominant sur le canal et ses ouvrages constitue également un point de vue remarquable.

Mesures : les talus de l'ouvrage de l'écluse et ceux du canal Seine-Nord Europe seront ensemencés. Les mesures paysagères d'insertion ne sont pas représentées sur ce photomontage afin de permettre de bien visualiser l'écluse. Ces mesures seront les suivantes : un double alignement d'arbre sera planté le long des voiries créées. Il met en scène l'écluse et crée des plans visuels qui atténuent la présence des grands remblais. Les berges du canal Seine-Nord Europe pourront faire l'objet d'un aménagement sous la forme d'un cheminement piéton, afin de permettre la découverte de ce nouveau paysage et de cet ouvrage exceptionnel par le public.

Etat projet

Vue 23



Impacts : localement le paysage se caractérise par une très faible topographie et une composition très simple : seules sont visibles les grandes cultures. Aucune, haie, aucun arbre, ni aucune habitation ne ponctue le paysage. Seule la petite chapelle de Sauchy-Lestrée se dresse dans ce paysage paisible. Des boisements soulignent l'horizon. La base militaire est trop éloignée pour la distinguer. Les voiries sont peu passantes. La vue 23 est prise depuis la RD21E à plus de 600 mètres du canal Seine-Nord Europe, qui est en fort déblai dans ce secteur. Le canal n'est pas visible à cette distance. Il n'est pas visible dans le grand paysage. Le canal étant à distance des habitations et des lieux de passage, il n'y a pas d'impact sur le paysage local.

Etat initial : vue depuis Sauchy-Lestrée vers la chapelle rue du calvaire

Etat projet

4.2 PATRIMOINE DU SITE : MONUMENTS HISTORIQUES, ARCHEOLOGIE, PATRIMOINE REMARQUABLE LOCAL

4.2.1 *Effets du projet*

4.2.1.1 Patrimoine protégé

Les monuments historiques concernés par le projet sont les suivants :

- Eglise de Thourotte, monument classé : le projet passe à 240 m de l'église et traverse son périmètre de protection en déblai de 3 m sur une longueur de 900 m ;
- Château de Plessis-Brion : le périmètre de protection des 500m n'est pas traversé par le projet, cependant le tracé du canal se situe à environ 750m du monument ;
- SPR de Noyon : traversée sur 2,9 km ;
- Chapelle et ancien cimetière de Briost, tous deux monuments classés : le projet passe à 315 m et traverse le périmètre de protection sur 700 m en remblai (+2 m) puis en déblai (-4 m) ;
- Château d'Happlaincourt, monument inscrit : le projet passe à 350 m de l'édifice et traverse le périmètre de protection sur 600 m, en déblai (- 2 m) puis en remblai (+ 3,5 m).

Les incidences du projet se traduisent par la création d'un nouvel aménagement linéaire au sein des périmètres de protection créant des phénomènes de co visibilités potentielles entre les monuments et la nouvelle infrastructure.

4.2.1.2 Patrimoine remarquable local

Le projet s'inscrit sur un territoire qui recèle de nombreux témoignages d'événements historiques mémorables des deux dernières guerres mondiales. Ces éléments du patrimoine bien que non protégés constituent un attrait notable.

Toutefois, aucun cimetière militaire n'est directement impacté par le projet.

Le Ministère de la Culture et de la Communication indique d'ailleurs qu'une candidature est en cours pour l'inscription sur la liste du patrimoine mondial des sites funéraires de la première guerre mondiale et que certains des cimetières militaires de la zone d'étude pourraient en faire partie. Le projet qui prévoit la mise en place de rétablissements des voiries afin de réduire l'effet de coupure du canal Seine-Nord Europe sur le territoire comprend le rétablissement des RD58, RD103, RD172. Ceux-ci se trouvent en limite immédiate des cimetières britanniques d'Etricourt-Manacourt, Ytres, Saint-Christ-Briost et Pargny.

Par ailleurs sur les communes de Porquéricourt et d'Etricourt-Manacourt les rétablissements de voirie jouxte des calvaires implantés en limite des voies actuelles.

Photo 28 : Calvaire d'Etricourt-Manancourt (Source : setec)

Il est prévu de déplacer ces témoignages historiques pour les conserver.

Enfin le tracé du canal recoupe le réseau de tranchées de la première guerre mondiale en particulier sur les communes de Biaches, de Barleux, d'Eterpigny, d'Epanancourt, de Pargny, de Rouy-le-Grand, d'Ercheu, de Pimprez, de Pont l'Eveque, de Catigny, de Sermaize, de Fretoy-le-Château Epenancourt, d'Allaines, d'Etricourt-Manacourt, d'Ytres, de Graincourt, de Moeuvres, de Sains-les-Marquion, de Bourlon. Une partie de ces tranchées ne pourra être conservée dans la mesure où elles recoupent transversalement le tracé du canal Seine-Nord Europe. Cet impact est considéré comme négligeable à l'échelle de la surface totale de ces tranchées.

4.2.1.3 Archéologie

Les vestiges présumés peuvent correspondre :

- à des sites connus et répertoriés ;
- à des sites repérés par la présence d'indices ou sur lesquels pèse un certain nombre de présomptions mais dont la localisation n'est pour l'instant pas précise.

Les sites connus et répertoriés sont le plus souvent protégés au titre des monuments historiques (sites classés ou inscrits : voir chapitre précédent).

Le projet recoupe à quatre reprises des voies romaines qui sont déjà recouvertes par les RD1029, RD939, RD930 et RD58.

La période des travaux de rétablissement de ces voiries peut donner lieu à des prescriptions particulières de la part des services de l'Etat qui seront consultés préalablement aux travaux. Les impacts en phase travaux et les mesures correspondantes sont détaillées dans la partie 7b du présent dossier d'enquête.

Sans tenir compte des mesures préventives qui sont destinées à minimiser les risques de découvertes et d'impact au cours du chantier, les impacts sur le patrimoine archéologique sont les suivants :

- destruction de vestiges ou de traces attestant du mode d'occupation du territoire et du type d'organisation des sociétés anciennes ;
- destruction de sites, édifices et vestiges hérités des cultes croyances et pratiques religieuses et funéraires ;
- destruction d'objets témoignant du savoir-faire artisanal des sociétés anciennes ou disparues.

4.2.2 *Mesures d'évitement*

Lors de la conception du projet et de la définition du tracé une attention particulière a été portée aux cimetières militaires qui ponctuent le territoire traversé. Cette mesure d'évitement a permis de n'impacter aucun de ces témoignages des deux dernières guerres mondiales qui participent amplement au patrimoine local du territoire.

La richesse archéologique du secteur d'études laisse présager des impacts potentiels relevant de certaines composantes du projet :

- les terrassements, les déblais, le décapage de la terre végétale ou d'horizon superficiel pour la réalisation des dépôts, les purges des matériaux incompressibles dans les vallées alluviales, les fouilles pour les fondations des ouvrages d'art et des écluses, sont susceptibles d'avoir une incidence directe sur les vestiges archéologiques enfouis ;
- dans les secteurs où le projet passe en remblai, l'incidence sur les vestiges archéologiques pourrait ne pas être mise en évidence en dehors du décapage des horizons superficiels. Les remblais ne sont pas de nature à détruire les vestiges enterrés mais peuvent dégrader par compression, leur organisation et leur structure.

Pour éviter les dégradations accidentelles du patrimoine archéologique lors du chantier, les principes relatifs à l'archéologie préventive sont mis en œuvre, conformément à la réglementation en vigueur, par l'intermédiaire d'un double système de financement :

- d'une part, une redevance pour la réalisation du diagnostic archéologique préalable, qui détermine les zones de forts enjeux devant faire l'objet de campagnes de fouilles de sauvegarde ;
- d'autre part, à l'issue du diagnostic, un financement direct, par le maître d'ouvrage, des fouilles prescrites par les services de l'Etat.

A l'issue du diagnostic, un rapport sera rendu aux services de l'État (DRAC/SRA de la région concernée). Quatre cas de figure sont possibles :

- le diagnostic est négatif et l'État autorise l'aménageur à entreprendre ses travaux ;
- le diagnostic est positif mais l'État considère que les vestiges archéologiques sont mal conservés ou ne présentent pas un intérêt scientifique réel. L'aménageur est autorisé à entreprendre les travaux ;
- le diagnostic est positif. Si l'État juge l'intérêt scientifique et l'état de conservation des vestiges suffisants, il peut décider de la réalisation d'une fouille archéologique ou de la modification du projet d'aménagement ;
- le diagnostic a permis la découverte de vestiges exceptionnels qui devront être conservés in situ et l'État demande à l'aménageur d'intégrer les vestiges dans son projet d'aménagement.

Photo 29 : Vue aérienne des fouilles archéologiques à Etricourt-Manancourt source : INRAP

Suite à la DUP, les diagnostics archéologiques ont démarré en 2008 sur le tracé initial du canal Seine-Nord Europe. A ce jour, la surface totale de diagnostics prescrits par les services de l'Etat (SRA) représente plus de 1 500 ha exécutés par l'INRAP.

Sur l'ensemble du tracé entre Compiègne et Aubencheul-au-Bac, les services de l'Etat ont prescrit 49 fouilles à ce jour qui ont révélé la présence de sites de grande qualité.

Sur le bief de partage, de nouveaux diagnostics devront être réalisés au niveau des nouvelles emprises de la zone d'étude ; la surface à diagnostiquer peut être évaluée entre 400 à 450 ha.

4.2.3 *Mesures de réduction*

Les rétablissements des RD58, RD103, RD172 seront conçu de manière à ne pas impacter les cimetières militaires qui les jouxtent.

Etant donné la présence potentielle de vestiges de guerre au droit du franchissement des tranchées de la première guerre mondiale, une étude spécifique (audit pyrotechnique) sera menée afin de localiser précisément la présence d'objets pyrotechniques (munitions, engins de guerre, mines, pièges, explosifs…) et leur nature. Cet audit pyrotechnique se basera sur des recherches bibliographiques couplées à des reconnaissances de terrain (visuelles et à l'aide de détecteurs de métaux), et sur des détections-caractérisations géophysiques permettant de localiser des éléments métalliques présents plus en profondeur.

En fonction des types de vestiges identifiés, les méthodes de dépollution et les précautions particulières à prendre seront définies, en étroite collaboration avec les services de la sécurité civile. En effet, d'après le décret n°76-225 du 4 mars 1976 modifié, sur l'ensemble du territoire national, la neutralisation, l'enlèvement et la destruction des munitions, mines, pièges, engins et explosifs sont de la compétence des services spécialisés relevant du ministère de l'intérieur ou du ministère de la défense (sur les terrains civils ou militaires et selon la nature chimique ou non des munitions).

Ainsi la neutralisation et la destruction des engins pyrotechniques éventuellement identifiés sont de la compétence des services de déminage de l'Etat, qui mettront en œuvre les moyens de protection nécessaires pour assurer la sécurité des biens et des personnes.

Pendant les travaux, en cas de découverte ou d'explosion fortuite d'engins de guerre non explosés, l'entrepreneur devra :

a) Suspendre le travail dans le voisinage et y interdire toute circulation au moyen de clôtures, panneaux de signalisations balises, etc.,

b) Informer immédiatement le maître d'ouvrage et les autorités administratives compétentes pour faire procéder aux opérations de dépollution (à priori les services de la sécurité civile),

c) Ne reprendre les travaux qu'après en avoir reçu l'autorisation. Toutes des entreprises qui interviendront dans les zones sensibles devront suivre une sensibilisation aux risques pyrotechniques. Les archéologues de l'INRAP ont déjà suivi cette sensibilisation.

La maîtrise d'ouvrage a participé financièrement et facilité l'acquisition d'un terrain par la direction de la sécurité civile en vue de la construction d'un nouveau centre de stockage et de destruction de vestiges de guerre. Le futur centre sera à Cléry-sur- Somme, à proximité du projet de canal Seine Nord Europe.

4.3 LOISIRS ET TOURISME

4.3.1 *Effets du projet*

4.3.1.1 Effets directs

Le tourisme et les loisirs sont de même nature sur le territoire concerné par le projet. Le tourisme se différencie légèrement par l'existence d'une fréquentation touristique étrangère attirée par les lieux de mémoires consécutifs aux deux guerres mondiales. Les impacts du projet sur ces sites sont analysés dans la partie précédente dédiée au patrimoine historique et culturel.

En milieu rural et en périphérie des agglomérations, les activités de loisir correspondent actuellement à l'un des besoins sociaux essentiels. Ces activités peuvent être à dominante sportive, culturelle, d'initiation à la nature, traditionnelle. Elles ont comme points communs de s'effectuer en zone rurale à l'écart des agglomérations et de ne concerner que des personnes isolées ou des petits groupes. Le tourisme de masse n'est pas présent.

Ces activités contribuent à l'économie locale en assurant des revenus complémentaires aux agriculteurs (gîtes ruraux, fermes auberges, camping à la ferme…) et aux autres actifs des territoires traversés. Elles permettent de renforcer le tissu de services et de commerces et de maintenir la présence d'une agriculture qui assure l'entretien et la gestion des espaces et du paysage.

Il est important de veiller à ce que la création d'une infrastructure nouvelle, non seulement ne détruise pas les activités de loisirs existantes, mais les renforce et les diversifie.

Les activités récréatives de plein air sont principalement caractérisées par :

- des circulations le long d'itinéraires balisés : chemin de randonnée, voies cyclables, routes touristiques ;
- des équipements ponctuels : centres équestres, espaces halieutiques, plans d'eau de baignade ou de canotage ;
- des zones de fréquentation diffuse : forêts et boisements, bord des rivières et des canaux, périphérie des plans d'eau.

La pratique actuelle de l'espace ne sera dans l'ensemble que peu modifiée.

Itinéraires de randonnées

Une infrastructure linéaire provoque un effet de coupure du milieu et de tous les itinéraires qui le parcourent. Par ailleurs les composantes du projet, déblais et remblais, suppriment une partie des éléments du paysage qui faisaient l'attrait de l'itinéraire.

Les chemins inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de randonnée seront perturbés sur les communes de Allaines, Barleux, Beaulieu-les-fontaines, Beaurains-les-noyon, Bethencourt-sur-somme, Béthencourt-sur-Somme, Biaches, Breuil, Chiry-ourscamp, Choisy-au-bac, Clairoix, Epenancourt, Ercheu, Fretoy-le-château, Languevoisin-Quiquery, Libermont, Licourt, Longueil-annel, Mesnil-saint-nicaise, Moislains, Moyencourt, Nesle, Noyon, Oisy-le-verger, Pargny, Passel, Pont-l'évêque, Porquericourt, Rouy-le-petit.

Les équipements de loisirs

Les équipements de loisirs constituent des éléments ponctuels qui ont été, du mieux possible, évités par le projet. Les impacts qui peuvent résulter de la création d'une infrastructure linéaire peuvent provenir de plusieurs causes :

- présence de l'équipement sur un itinéraire coupé par le projet ;
- situation dans un espace isolé ou enclavé par le projet ;
- situation dans la zone de nuisance de l'infrastructure ;
- situation à proximité d'éléments de transformations majeures du paysage ou du relief.

Ces différents types d'impacts peuvent se traiter par des adaptations de l'itinéraire, par des protections adaptées aux nuisances concernées et dans tous les cas par des aménagements paysagers de complément.

Le recensement des activités et des équipements de loisirs réalisés dans l'analyse de l'état initial met en évidence les situations qui demandent une action d'insertion par rapport au projet :

- un site d'accueil du public dans la vallée de l'Oise à Pimprez ;
- la base nautique de Pimprez ;
- les différents sites de pêche sur les rivières et plans d'eau (vallée de l'Oise et de la Somme principalement) ;
- les jardins ouvriers de Noyon ;
- une aire de camping à Oisy-le-Verger.

Par ailleurs, le comblement d'une partie du canal du Nord (entre les PK 71+800 et 73+500, puis entre les PK 74+800 et 78+000) ainsi que la suppression du port de plaisance de Moislains implique la disparition d'un lieu récréatif local. Toutefois l'aménagement de berges lagunées et d'annexes hydrauliques permettra de développer une population piscicole dans le canal qui constituera ainsi un pôle d'attractivité pour les amateurs de pêche. De plus le projet intègre un nouveau port de plaisance à Allaines.

- **Effet sur les zones de fréquentation diffuse**

Les principales zones de fréquentation diffuse du milieu naturel pour l'usage de loisir ont été évitées par le tracé du projet de canal.

Le massif forestier de Compiègne, la vallée de la Somme au sud de Péronne, les principaux massifs forestiers du plateau picard, la vallée de l'Agâche et son raccordement sur la zone des étangs de la Sensée, ne sont pas touchés par l'emprise du projet.

La vallée de la Somme au nord de Péronne est franchie par un pont-canal assurant une transparence complète pour toutes les activités et les fonctions naturelles du site.

Dans la vallée de l'Oise le projet a été conçu pour réduire au minimum les emprises sur les milieux naturels et les bords de rivières. Les secteurs où la rivière doit être rescindée bénéficieront d'une remise en état.

Dans toutes ces zones, les activités de loisirs comme la pêche où la chasse seront maintenues sans transformations notables. Un important effort est consenti par le maître d'ouvrage pour créer des conditions particulièrement favorables pour la pêche sur le nouveau canal.

L'activité de chasse sera davantage perturbée d'une part en raison de la perte de surface de terrain de chasse en plaine et d'autre part du fait de la coupure des territoires limitant le déplacement de la faune sauvage et en particulier du grand gibier (cerf, chevreuil, sangliers).

La chasse au grand gibier devra faire l'objet d'une certaine réorganisation pour tenir compte de la présence de la nouvelle infrastructure, de la situation des ouvrages spécifiques de franchissement du canal et de leur efficacité.

4.3.1.2 Effets indirects

Les effets du projet concernent l'ensemble du tracé du canal. Ils s'appliquent à la fois au tourisme fluvial et aux zones de loisirs.

- **Tourisme fluvial**

La création de 6 ports de plaisance le long du projet sera susceptible d'accroître les activités économiques des villages alentours. L'activité de tourisme fluvial concerne essentiellement les paquebots fluviaux, la grande plaisance et les bateaux promenade autour de sites remarquables. Elle est susceptible d'engendrer des retombées économiques nouvelles, localisées principalement autour des sites d'escale, grâce au développement du tourisme de groupes. Les retombées économiques directes locales sont difficiles à évaluer en dehors des visites (patrimoniales, gastronomiques…). Les excursions (parcours des cathédrales, sites de la grande guerre…) auront des répercussions indirectes positives sur un périmètre élargi, en termes d'image et au niveau de leur base d'attache (construction et maintenance des paquebots, taxes et impôts, assurances, salaires, ravitaillement, hébergement…).

Le développement effectif du tourisme restera cependant conditionné aux efforts des acteurs de la filière touristique. Ces efforts devront se concentrer sur le niveau de professionnalisation de l'accueil, de la qualité des sites et du niveau de promotion, mis en place localement ou régionalement. L'amélioration de l'offre touristique (hébergement, restauration, mise en valeur du patrimoine, circuits…) sera également indispensable. L'intégration de l'infrastructure dans le paysage des territoires traversés doit être exemplaire.

Photo 30 : Bateau de plaisance sur la Sambre

Développement du loisir piscicole

L'aménagement de berges lagunées et d'annexes hydrauliques permettra de développer une population piscicole dans le canal qui constituera ainsi un pôle d'attractivité pour les amateurs de pêche. La mise en place de pontons de pêche le long des berges lagunées facilitera l'accès des pêcheurs au canal tout en maintenant la fonctionnalité régénératrice de ces milieux semi naturels. Une vingtaine de pontons pourra être installée aux abords des 25 km de berges lagunées.

Les ouvrages d'art du canal Seine-Nord Europe : un potentiel touristique important

Le canal Seine-Nord Europe, de part son gabarit exceptionnel, comportera des ouvrages d'art pouvant avoir un attrait touristique fort. Il s'agit principalement du pont-canal permettant de traverser la Somme au niveau de Péronne, mais aussi des écluses.

Le pont-canal de la somme est en mesure de susciter un afflux touristique important, à l'image de grands sites touristiques liés aux canaux tels que l**e Pont canal de Briare**, qui permet le passage au-dessus de la Loire de son canal Latéral vers le bassin de la Seine. Il fut longtemps, avec ses 662 mètres, le plus long pont-canal métallique du monde (Il n'a été détrôné qu'en 2003 par le pont-canal de Magdebourg, sur l'Elbe, qui mesure 918 m).

La maçonnerie (piles et culées) fut confiée Gustave Eiffel entre 1890 et 1896. Le pont canal de Briare est inscrit à l'Inventaire des Monuments Historiques. Cet ouvrage a attiré en 2004 environ 130 000 visiteurs ainsi que 1700 bateaux de plaisance entre juin et décembre 2005.

De plus, l'hypothèse de l'implantation d'un Centre d'interprétation du patrimoine technique hydraulique dans le réseau européen des itinéraires culturels renforcerait l'attractivité du territoire.

Ajoutons à cela la possibilité d'organiser des visites du chantier pendant la construction du canal Seine-Nord Europe.

Autres formes de tourisme et de loisirs

Les autres formes de tourisme devraient également connaître un développement dans la mesure où le canal Seine-Nord Europe amènera de nouveaux usages sans trop perturber les milieux.

Tourisme de randonnée aux abords du canal grâce à l'intégration du canal Seine-Nord Europe aux réseaux cyclables interrégionaux et européens (exemple : Paris-Lille et transeuropéenne Moscou/Saint-Jacques-de-Compostelle).

Certes, plusieurs circuits pédestres seront coupés par le canal, mais ils seront rétablis sans rallongement excessif. Le balisage des chemins sera lui aussi restitué.

Abords des ports de tourisme : la création des ports de tourisme suscitera dans leur environnement immédiat des aménagements urbains attractifs pour les promeneurs et pourra favoriser l'émergence d'activités (restauration, commerces…) et d'animations spécifiques sur ces lieux.

Photo 31 : Pont canal de Magdebourg (Allemagne)

4.3.2 Mesures d'évitement

La réutilisation d'une partie du Canal du Nord a été choisie afin de limiter l'emprise et donc les impacts du projet sur les territoires traversés. Le comblement d'une partie du Canal du Nord qui pourra sembler préjudiciable à l'égard de la disparition de certaines pratiques récréatives est largement compensé par les gains obtenus à l'échelle de l'ensemble du projet.

La zone d'accueil du public impactée sur la commune de Pimprez concerne le terrain de sport. La commune a un projet d'aménagement pour convertir ce site. Le canal Seine-Nord travaillera en bonne collaboration avec la commune de Pimprez pour l'aménagement de ce site, notamment en ce qui concerne l'apport de matériaux.

4.3.3 Mesures de réduction

Les circuits pédestres coupés par le canal seront rétablis sans rallongement excessif. Le balisage des chemins sera lui aussi restitué. La reconstitution d'un itinéraire ne peut se faire qu'au cas par cas, soit en profitant d'aménagements paysagers qui peuvent être adaptés, soit en créant une nouvelle section d'itinéraire lorsque l'environnement s'y prête. Les aménagements fonciers prévus dans le cadre des activités agricoles et sylvicoles auront également pour effet de reconstituer une partie des cheminements empruntés pour la randonnée et le cyclotourisme.

Les itinéraires touristiques seront en règle générale rétablis dans leur continuité en concertation avec leurs gestionnaires. Ainsi, le GR de pays du Tour du Noyonnais, qui sera fortement perturbé par la plate-forme multimodale de Noyon, sera rétabli en concertation avec la Fédération Française de Randonnée Pédestre. Lorsque le rétablissement direct ne sera pas possible, des déviations, pour lesquelles on cherchera à éviter tout allongement de parcours significatif, seront réalisées.

Dans certains secteurs, des pistes ou itinéraires cyclables pourront être mis en place en mettant à profit les rétablissements ou les chemins de halage (voies de service).

Enfin, des aménagements d'accompagnement pourront être envisagés dans les secteurs d'intérêt paysager en concertation avec les organismes concernés (plantations pour constituer de l'ombre ou des repères de balisage par exemple).

Pour pérenniser les déplacements de la grande faune, des ouvrages permettant la traversée du canal seront mis en place dans les secteurs les plus sensibles et où les enjeux sont les plus forts.

Il s'agit :

- des ouvrages spécifiques en passage supérieur construits dans les secteurs les plus sensibles correspondant aux corridors biologiques principaux ;
- dans les secteurs moins sensibles, des dispositifs de franchissement avec échelles anti-noyades seront mis en place de part et d'autre du canal. Ce type de dispositif qui existe et fonctionne sur de nombreux canaux permet la traversée des animaux lors des migrations saisonnières.

Le rétablissement des cours d'eau qui sont interceptés par le projet sera réalisé par le biais d'ouvrages hydrauliques. Les ouvrages franchissant les cours d'eau piscicoles permettent de conserver l'ensemble des pratiques récréatives existantes (promenade, pêche).

4.3.4 Mesures compensatoires

Equipements de loisirs

En fonction de l'impact réel du projet sur les équipements de loisir, définis lors des études d'APD, des mesures compensatoires seront proposées :

- indemnisation en cas d'emprise partielle sur les équipements privés ;
- en cas de remise en cause de l'activité touristique et de loisirs, une solution sera recherchée, au cas par cas, avec le propriétaire concerné ;
- solution de remplacement pour les équipements publics compromis par l'aménagement conformément à la réglementation.

Chasse

Les effets d'emprise sur la chasse en plaine ne peuvent être supprimés mais seront compensés par des mesures d'aide au maintien ou l'implantation du petit gibier dans les secteurs favorables.

Réaménagements d'espaces de loisirs suite à l'arrêt de la navigation sur le canal du Nord

L'arrêt de la navigation sur la partie du Canal du Nord entre Moislains et Havrincourt donnera lieu à un réaméagement de l'espace.

Les principes de ce réaménagement sont les suivantes :

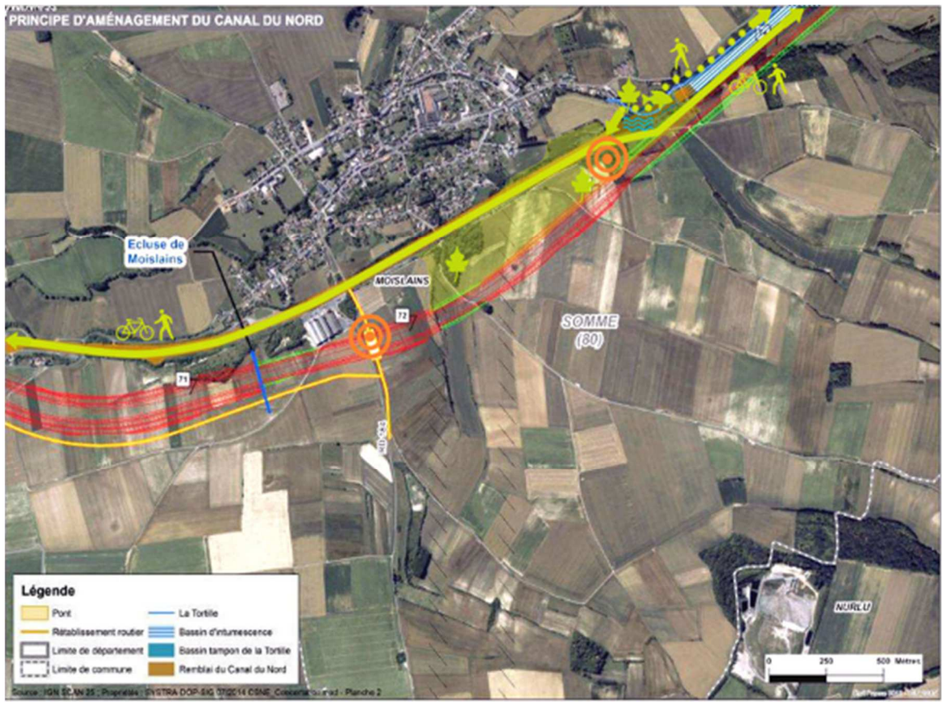
- proposer des usages diversifiés : zones d'agrément et de promenade, voies vertes etc.…
- permettre une transition paysagère entre le canal Seine-Nord Europe et les espaces urbanisés,
- contribuer à la restitution du cours d'eau la Tortille.

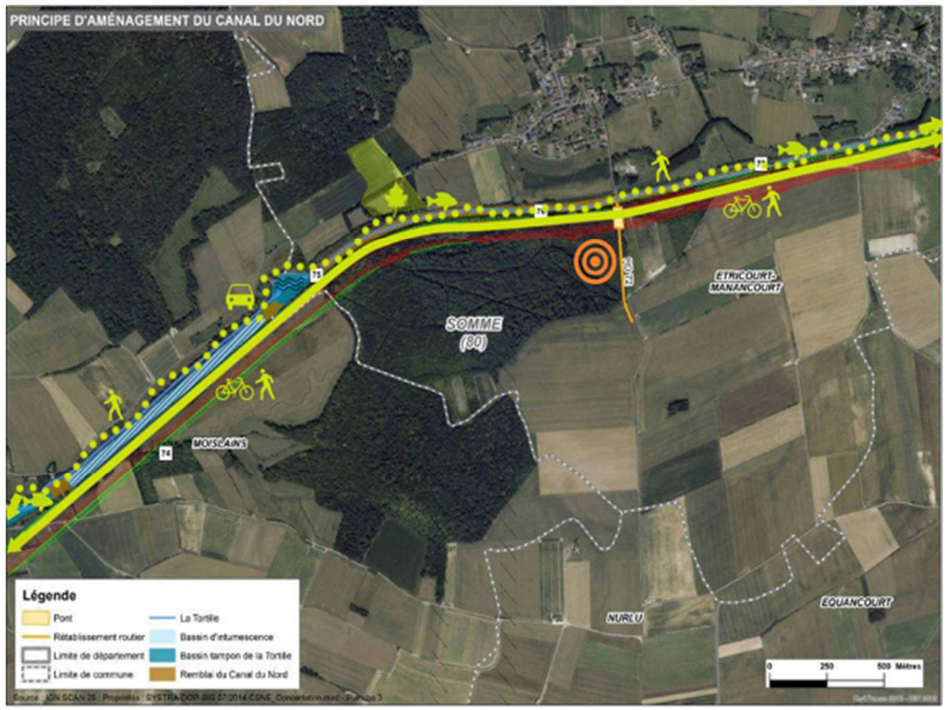
Ce projet sera conçu avec les acteurs des territoires locaux dans le cadre de la définition du canal Seine-Nord Europe.

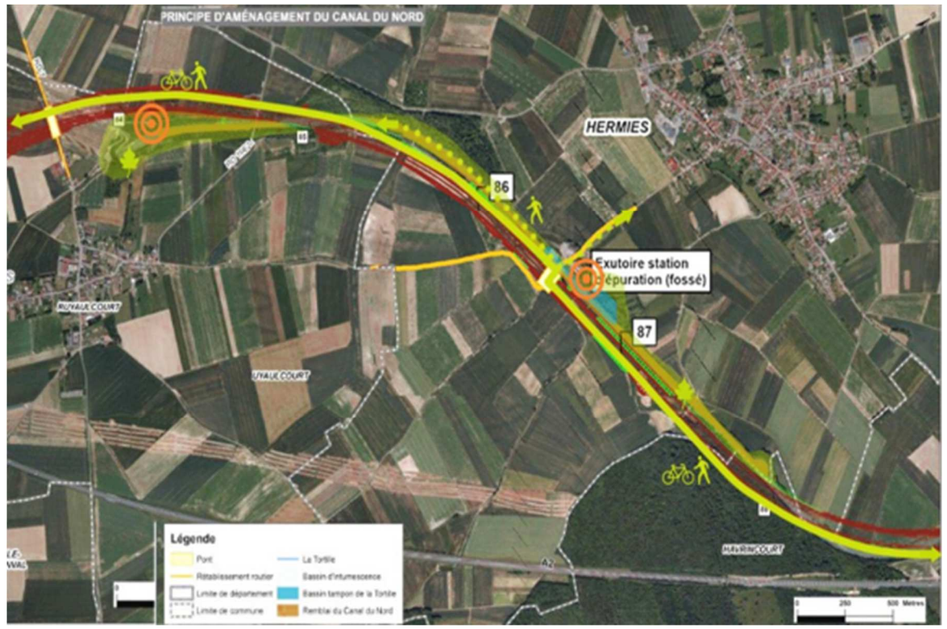
Les propositions de réaménagement à des fins d'agrément sont représentées sur les cartes ci-après. Ces propositions ne concernent que le secteur de restauration de la Tortille, mais la possibilité d'étendre cet itinéraire à d'autres sections sera étudiée plus finement dans les études de projet :

- les propositions de cheminement piéton sont en pointillés,
- les propositions de piste de cyclable sont en trait continu.

Etude d'impact







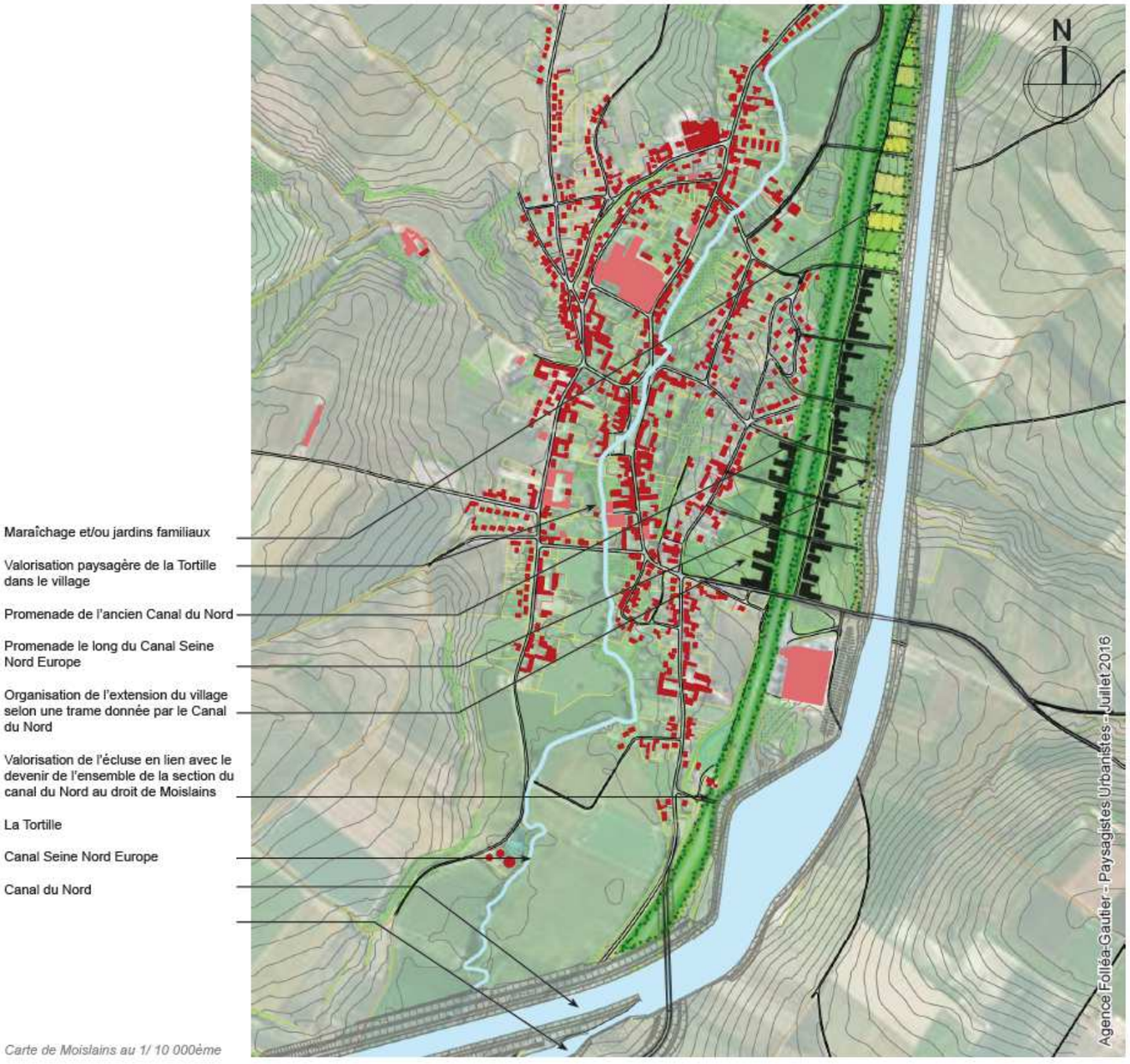
Ce qu'il faut retenir de l'analyse paysagère par site

Bien que la vallée de l'Oise soit densément peuplée, les impacts paysagers du canal Seine-Nord Europe y sont relativement les plus faibles.

C'est entre Noyon et Nesle que se concentrent le plus de problématiques d'impact visuel. A Noyon et à Nesle les covisibilités, même lointaines, sont très fortes.

La traversée du département de la Somme et des grands plateaux de l'Artois est marquée par divers degrés de visibilité, dans un contexte paysager très dégagé, en fonction de la proximité des villages. Les deux écluses situées dans la vallée de la Sensée, ainsi que la plateforme de Marquion, seront parmi les éléments de projets les plus impactant visuellement.

Les mesures correspondantes consistent le plus souvent à maintenir la végétation existante sur site et à planter d'autres écrans visuels. Certains rétablissements routiers doivent être modifiés.



Carte de Moislains au 1/ 10 000ème

4.4 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE EN EXPLOITATION

SYNTHESE DES PRINCIPAUX IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE, LE PATRIMOINE ET LES LOISIRS			
Sous-thématique	**Impacts**	**Type de mesure E : évitement R : réduction C : compensation**	**Mesures**
Paysage	Les impacts les plus forts sur le paysage se concentrent au niveau de la traversée du tissu urbanisé de Noyon, de Nesle avec l'insertion de la future plateforme, du bassin de Louette et du secteur de Bourlon et Marquion.	R	Aménagements paysagers : - traitement paysager des dépôts - replantation de bosquets, de rideaux d'arbres - végétalisation des talus de remblais et de déblais - traitements paysagers des abords des rétablissements
		R	Traitements paysagers des zones sensibles (tranchées profondes, aménagement entrainant de fortes covisibilités comme les grands ouvrages du bassin de la Louette, les grands rétablissements de transports, les plates formes proches des zones d'urbanisation…)
Patrimoine	5 monuments historiques inscrits ou classés concernés par le projet : - Eglise de Thourotte, monument classé : à 240 m du tracé ; - Abbaye d'Ourscamps - SPR de Noyon : traversée sur 2,9 km ; - Chapelle et ancien cimetière de Briost : à 315 m du tracé ; - Château d'Happlaincourt : à 350 m du tracé. Phénomène de co visibilités potentielles entre les monuments et la nouvelle infrastructure linéaire.	R	Traitements paysagers pour limiter les co-visibilités, formalisés dans un document de demande d'autorisation à l'Architecte des Bâtiments de France
	Franchissement de tranchées de la première guerre mondiale et franchissement de voies romaines au niveau des RD1029, RD939, RD930 et RD58.	E	Archéologie préventive (diagnostic, redevance et fouilles) La réalisation des travaux sera conçue selon le respect des éventuelles préconisations du Ministère de la Culture
Loisirs	Franchissement de chemins recensés dans le plan départemental de promenade et de randonnée	R	Rétablissement des chemins dans le cadre de l'aménagement foncier
		R	Aménagement de zones de loisirs et de détente le long du canal

5 RISQUE ET SECURITE

5.1 RISQUE LIE AUX OUVRAGES HYDRAULIQUES

5.1.1 *Préambule*

Le canal Seine-Nord Europe, par le volume d'eau contenu dans ses différents biefs et sa cote d'implantation localement supérieure à celle du terrain naturel, constitue un risque hydraulique en cas de rupture éventuelle. Un risque de même nature, mais de plus grande ampleur, est associé à la rupture de la retenue de Louette, qui constitue un ouvrage annexe du Canal assurant son alimentation en période d'étiage de l'Oise.

Il est important de préciser, à titre liminaire, que cette partie est présentée dans le but d'une parfaite information du public allant au-delà des obligations réglementaires imposées dans le cadre de la rédaction d'une étude d'impact.

En effet, une étude d'impact n'a pas obligatoirement à faire état de « l'analyse des effets directs et indirects sur l'environnement des circonstances accidentelles » qui peuvent affecter le projet, celle-ci « doit seulement faire ressortir les effets prévisibles sur l'environnement du fonctionnement normal » du projet (voir notamment, sur ce point, CAA Lyon 15 décembre 2005 *Min. de l'Aménagement du territoire*, req. n°00LY01799).

Le présent chapitre est consacré à l'analyse préliminaire du risque de rupture et de ses conséquences. Conformément à la réglementation, une étude de dangers sera réalisée sur la base des études d'avant-projet détaillé qui seront élaborées par les maîtres d'œuvre. L'étude de dangers sera soumise à enquête publique dans le cadre de la procédure Loi sur l'Eau.

L'analyse préliminaire présentée ci-après a été réalisée par le cabinet HYDRATEC LYON, agréé pour la réalisation des études de dangers de barrages.

5.1.2 *Contexte réglementaire et application au projet*

5.1.2.1 La réglementation en matière de sécurité hydraulique et de surveillance

La sûreté intrinsèque d'un ouvrage hydraulique repose essentiellement sur les éléments suivants, qui font l'objet d'une réglementation précise :

- la qualité de sa conception,
- la qualité de réalisation (y compris le suivi et le contrôle des travaux),
- la qualité du programme de surveillance initiale (lors de la première mise en eau qui est une étape-clef pour garantir la sécurité dans la durée) et tout au long de la vie des ouvrages,
- la qualité de sa maintenance.

La sûreté d'un ouvrage hydraulique repose également sur la qualité de son exploitation.

CTPBOH

La section courante du canal, les écluses et les barrages réservoirs se trouvent dans le champ d'application du décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 codifié dans le code de l'environnement. Les digues du canal sont considérées comme des barrages au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement. Il en résulte des règles particulières d'autorisation de réalisation et d'entretien et de surveillance des ouvrages en service précisées à la section 9 du chapitre IV du titre Ier du livre II du code de l'environnement. Les ouvrages de classe A au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement, comme c'est le cas des remblais et du bassin réservoir du canal Seine Nord Europe, dans la vallée de Louette, toutes les dispositions prévues pour la conception détaillée, pour la construction et le contrôle des travaux, pour l'exploitation et la surveillance des ouvrages réalisés doivent être préalablement soumises au Comité Technique Permanent des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH). Ce comité national a été créé par le décret du 13 juin 1966, il est composé d'experts nommés par arrêté ministériel.

A titre d'exemple, parmi les thèmes qui sont traités par le Comité Technique Permanent des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques, voici quelques-uns des principaux documents du dossier de saisine de ce Comité pour le canal Seine-Nord Europe :

- Etude géologique :

  - Seismicité
  - Hydrogéologie
  - Synthèse géotechnique des reconnaissances
  - Etude hydrologique de synthèse (et canal)
- Note sur les incidences des aménagements sur la sécurité publique
  - Approche générale des conséquences des ruptures de remblais (Canal et bassins réservoirs)
- Justification des types d'ouvrages proposés
  - Note descriptive et justificative des ouvrages : calculs de stabilité, dispositifs d'étanchéïté et de drainage, dispositifs d'auscultation etc.
  - Avantages et inconvénients des ouvrages
  - Reconnaissances et études complémentaires envisagées

Les travaux de construction ne peuvent débuter qu'après l'avis du comité.

Un dossier préliminaire de saisine du CTPBOH a été établi par VNF en 2011 avant la reconfiguration du projet. Ce dossier présente les hypothèses retenues pour la conception des ouvrages (sismique, hydrologique), les caractéristiques géologiques et géotechniques du site, les règles de dimensionnement des remblais, les mesures de sécurité vis-à-vis des risques de défaillance ainsi que l'évaluation des submersions.

Service de Contrôle

Pour la mise en service puis tout au long de leur exploitation, les ouvrages seront également soumis aux vérifications et aux visites périodiques du Service de Contrôle des ouvrages hydrauliques. L'exploitant du canal Seine-Nord Europe devra adresser chaque année au Service du Contrôle un rapport sur la surveillance et l'auscultation du barrage, donnant une part des renseignements sur l'exploitation des ouvrages au cours de l'année, sur les incidents constatés et les travaux effectués, et d'autre part, sous forme de graphiques, les résultats des mesures effectuées ainsi que leur interprétation. Ce rapport comportera obligatoirement, tous les deux ans, une analyse approfondie de l'évolution du comportement de l'ouvrage.

Un agent du Service du Contrôle procédera chaque année, pour chaque ouvrage, à au moins une visite. Cette visite comportera l'examen visuel des parties non noyées (couronnement, parement aval), le contrôle de l'état de fonctionnement des ouvrages de drainage, du bon état d'entretien et de fonctionnement des organes d'évacuation des eaux, de l'état du terrain aux abords des fondations, à l'aval des ouvrages de rejet des eaux évacuées et dans le périmètre de la retenue, du bon fonctionnement des divers dispositifs d'auscultation et de l'exécution correcte des mesures par le personnel de l'exploitant. La vérification des ouvrages de vidange devra comporter normalement un fonctionnement réel des dits ouvrages. L'agent du Service du Contrôle s'assurera que le registre de l'exploitant est convenablement tenu et le visera. Il s'assurera que les visites périodiques et les mesures sont régulièrement exécutées. Un procès-verbal de visite indiquant les constatations faites sera présenté à l'exploitant pour observations et signature et visé par le service de contrôle avec ses observations et ses propositions pour la suite à donner. Celui-ci enverra à l'Administration Centrale, avec ses propositions, une copie du procès-verbal lorsque la visite annuelle aura révélé des faits de nature à modifier sensiblement les conditions antérieures de sécurité.

Le Service du Contrôle procédera, moins de cinq ans après la mise en service du barrage, à une visite complète comportant, outre les vérifications précitées, un examen des parties habituellement noyées des ouvrages. Les visites complètes ultérieures auront lieu au moins une fois tous les dix ans.

Par ailleurs, un plan d'alerte ou d'intervention est mis en place par le Préfet avec les services de Secours et de la Protection Civile, en associant les communes, pour assurer l'information de la population ainsi que sa protection, y compris en dernier recours la mise en œuvre des procédures d'évacuation préventive. Un incident sur un ouvrage hydraulique est toujours précédé de signes avant-coureurs que les systèmes d'auscultation ont justement pour fonction de détecter très précocement. Dans un tel cas l'alerte serait donnée par anticipation, et si le risque le justifiait le Préfet ferait alors procéder à l'évacuation des populations exposées.

Etude de dangers (EDD)

Au titre du code de l'environnement et notamment les dispositions prévues par les articles R214-112 et suivants, les barrages de classes A et B doivent faire l'objet d'une étude de danger réalisée et tenue à jour par le maître d'ouvrage. L'arrêté du 12 juin 2008 définit le plan de l'étude de danger des barrages et des digues et en précise le contenu. Ces études doivent comporter notamment :

- une étude de propagation de l'onde de crue provoquée par les différentes ruptures étudiées (digues, écluses, ponts-canaux) et la détermination des zones inondées et des vitesses de courant pour les secteurs à enjeux ;
- l'étude des effets des écoulements sur les faces externes des digues ;

- la prise en compte des risques liés au transport des matières dangereuses.

La phase de mise en eau

Le premier remplissage du canal Seine-Nord Europe doit tenir 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 est adressé au préfet. En complément des contraintes réglementaires, ce programme inclut les contraintes suivantes :

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

Ces durées sont fixées 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.

Le dispositif de suivi de la phase finale des travaux, avec notamment le remblaiement de certaines sections du canal du Nord et à la mise en eau des ouvrages du CSNE, ainsi que les éventuelles mesures à prévoir en cas d'aléa ou d'effet imprévu seront traitées dans le DAE des secteurs 2, 3 et 4.

Autres dispositions

- Dossier de l'ouvrage et consignes écrites : le maître d'ouvrage tient à jour un dossier qui contient tous les documents relatifs aux ouvrages permettant d'en d'avoir une connaissance la plus complète possible. Il rédige des consignes écrites dans les lesquelles sont fixées les instructions de surveillance des ouvrages en toutes circonstances ainsi que leur exploitation en période de crue. Ces consignes font l'objet d'une approbation préalable par le Préfet sauf pour les ouvrages de classe D.
- Le maître d'ouvrage tient à jour, pour chaque ouvrage, un registre. Ces dispositions sont détaillées à l'article R. 214-122 du code de l'environnement et par l'arrêté du 29 février 2008 modifié.
- Etablissement de Plan Particulier d'Intervention (PPI) : le maître d'ouvrage doit élaborer les plans particuliers d'intervention (PPI) prévus par la réglementation et/ou sur décisions des autorités compétentes.
- Les ouvrages de type A sont soumis aux revues de Sûreté (RS). Elles doivent être effectuées conformément à l'article R.214-129 du code de l'environnement et de l'arrêté du 29 février 2008 modifié.
- Autres rapports périodiques réglementaires : le Maître d'ouvrage élabore des rapports réglementaires, selon les fréquences définies par les articles R214-112 et suivants du code de l'environnement (classement des ouvrages par type A, B, C, D, en fonction de la hauteur et du volume du bief). Les rapports réglementaires sont les rapports de visites techniques approfondies, les rapports de surveillance et les rapports d'auscultation.

5.1.2.2 La gestion du risque tout au long de la vie du projet

La conception et la réalisation

Lors des études d'Avant-Projet Sommaire, les solutions de références retenues à ce stade pour les ouvrages sont des solutions classiques, pour lesquelles de nombreuses références sont connues et ont fait leurs preuves, notamment en matière de sécurité et de pérennité. Ces solutions traditionnelles éprouvées ont été enrichies par des méthodes nouvelles issues des évolutions technologiques les plus récentes, qui amènent des progrès sensibles pour l'exploitation (notamment la téléconduite des écluses) et l'auscultation (pour laquelle des dispositifs de mesures par fibres optiques sont envisagés).

Il en sera de même pour les choix définitifs de structure des ouvrages principaux (le pont-canal de la Somme, les écluses, le barrage du bassin réservoir de Louette, les remblais du canal) et de technique d'étanchéité du canal, qui seront basés sur des techniques éprouvées depuis très longtemps pour des ouvrages de ce type en France, et en Europe. De plus, les conditions de maintien en état ainsi que de régénération sur la durée d'exploitation seront très strictes afin que les ouvrages puissent être transférés au terme du contrat dans un excellent état.

L'entretien

Le programme pluriannuel de maintenance préventive des ouvrages, à court, moyen et long terme, qui a déjà été étudié et chiffré dans les études d'Avant-Projet Sommaire, sera étudié de manière approfondie dans le cadre des études détaillées. Ce programme prendra en compte les enjeux de sécurité, les objectifs de qualité de service et visera à maintenir dans la durée - ainsi que, lorsque cela deviendra nécessaire, à restaurer - le patrimoine d'investissement que constituent les ouvrages. Ce programme sera ajusté en début d'exploitation, à partir des enseignements qui seront tirés des phases d'essai et de mise en service, notamment pour les opérations à court et moyen terme (par exemple, le calcul de la fréquence de remplacement de

certaines pièces d'usures sera recalé sur les résultats de mesures d'efforts ou de déplacement en début d'exploitation).

Le programme de maintenance préventive sera régulièrement mis à jour en fonction des données et résultats de surveillance et d'auscultation.

Les interventions seront planifiées et exécutées en fonction des enjeux, des besoins et des contraintes d'exploitation. Par exemple, la réalisation de batardeaux en remblais équipés d'une étanchéité permet, suivant une technique éprouvée, sûre et rapide à mettre en œuvre, d'isoler une section de bief pour y procéder à des réparations sans vider l'ensemble du bief. Par rapport aux portes de garde, qui n'assurent pas une protection efficace des zones situées à proximité de l'ouvrage mais peuvent réduire le volume susceptible de se vider de manière incontrôlée par une brèche (volume qui conditionne l'impact d'une rupture à grande distance de l'ouvrage), cette solution présente l'avantage de pouvoir circonscrire de la manière la plus étroite possible la zone à isoler. Cette technique de réalisation de batardeaux étanches est couramment employée pour la construction et l'entretien de grands ouvrages hydrauliques.

L'exploitation

La question est posée des risques de débordement et de fluctuations des niveaux d'eau dans les biefs. Cette question qui constitue effectivement un important sujet de la sécurité des rivières ou fleuves canalisées, dans une moindre mesure des canaux de dérivation d'un cours d'eau naturel, lorsqu'il faut gérer les épisodes de hautes eaux et les crues extrêmes en particulier. Tel n'est pas le cas d'une voie d'eau artificielle comme le canal Seine-Nord Europe, dont l'alimentation est entièrement contrôlée par les stations de pompage aux écluses qui régulent le niveau de chacun des biefs entre l'écluse de Montmacq et celle d'Oisy le Verger. Par ailleurs, la hauteur de revanche du canal sera au minimum de 1 mètre.

Le canal sera exploité à niveau constant, avec une faible tolérance de variation de niveau des biefs, à savoir moins de 50cm en situation normale (y compris les 30cm d'amplitude maxima des ondes d'intumescence générées par le fonctionnement des écluses), et jusqu'à 1 mètre maximum en situation extrême où la ressource en eau ne permettrait plus d'assurer les conditions normales de navigation (situation extrême dont le temps de retour est de 40 ans).

5.1.2.3 Les principes de conception retenus au stade de l'avant-projet sommaire

Bassins réservoir de la Louette

- Sol de fondation et corps de remblai : il est prévu de fonder le barrage au substratum crayeux. Le barrage sera construit avec les craies extraites des terrassements du canal. Cette craie sera traitée à la chaux en raison d'une teneur de 2 à 3% afin de lui conférer des caractéristiques suffisantes. Sa hauteur maximale est de 41,9 m, pour une hauteur d'eau nominale de 37 m. Les fruits des parements sont de 3h/1v en amont et 2.25 h/1v en aval.
- Volumes : le volume utile de la retenue est de 14 millions de m^3.
- Dispositif d'étanchéité : il est prévu la mise en place d'un dispositif de double étanchéité avec drainage afin de collecter les éventuelles fuites et de servir de moyen de détection d'une remontée de fontis. Le dispositif d'étanchéité couvre le parement amont de l'ouvrage, mais également la totalité du fond et des berges de la retenue. Il est constitué d'une double géomembrane active et dotée d'une protection mécanique en enrochements sur le parement amont. Le système de drainage sera zoné, aussi bien en parement amont (compartimentage vertical) que sur le reste de la retenue afin de permettre une collecte et une surveillance distincte des débits.
- Evacuateur de sécurité : l'évacuateur de crue est localisé en extrémité du remblai, là où il est de plus faible hauteur. Il comporte un seuil de 8m qui alimente un bassin muni d'une bonde de fond et d'un tuyau en béton armé de diamètre 1200 mm. Ce système permet d'évacuer un débit de 30 m3/s, soit bien plus que le débit de pointe décamillénal entrant. En supposant la vidange bloquée, du fait d'une revanche importante, la tranche du bassin au-dessus des plus hautes eaux permet le stockage de toute la crue.
- Vidange / alimentation / restitution : La conduite unique de vidange et de transfert est implantée dans une galerie visitable en béton armé. Elle est munie d'une vanne de garde amont, et d'une vanne de vidange aval permettant une coupure automatique du débit en cas de défaillance. Elle est posée sur des appuis réglables ancrés dans le radier de la galerie.
- Alimentation : l'alimentation se fait par pompage, via une conduite unique. Pour la présente étude, le dispositif de pompage et la vantellerie associée ont été exclus de l'analyse fonctionnelle, mais pris en compte comme facteurs d'agression potentiels.
- Dispositif d'auscultation : le dispositif d'auscultation envisagé comprend à ce stade des piézomètres dans le corps du remblai, des repères altimétriques pour le suivi des tassements, un dispositif de mesure des débits de fuite en continu par fibre optique (cf chapitre 1.3.2.2 du présent rapport), et la mesure du niveau d'eau.

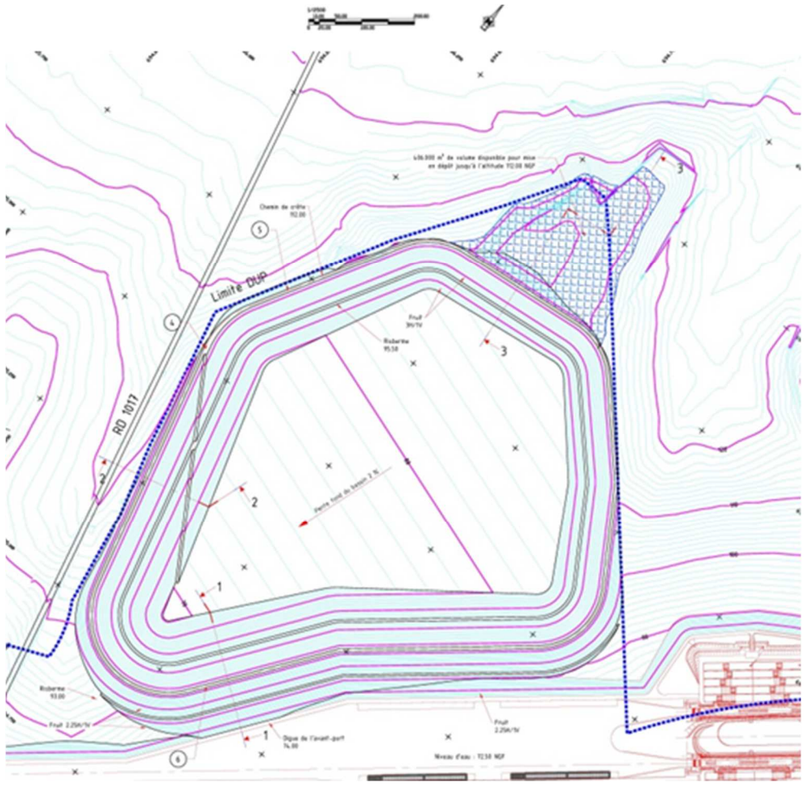


Figure 139 : Vue en plan de la retenue de Louette

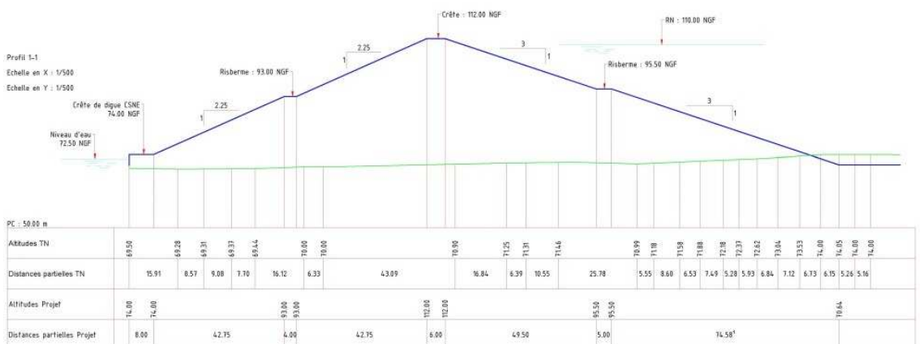


Figure 140 : Coupe-type de la retenue de Louette

Remblais du canal

- Sol de fondation et corps de remblai : Les remblais du canal sont des limons des plateaux et la craie, comme pour le barrage réservoir, il est prévu de les traiter au ciment et à la chaux. Postérieurement à la production du dossier préliminaire du CTPBOH, dans le cadre de l'avant-projet sommaire modificatif, il a été prévu de réaliser la partie supérieure des remblais avec des matériaux compactés et traités à perméabilité et caractéristiques mécaniques contrôlées. Cette partie est constituée de limons traités à la chaux pour corriger la teneur en eau. Elle constitue une barrière passive avec des perméabilités faibles. Par ailleurs, la stabilité des remblais est assurée en cas de perte accidentelle ou progressive de l'étanchéité de performance.

- Dispositif d'étanchéité : il est composé d'une couche de matériaux étanche recouverte d'une couche de protection vis-à-vis des agressions extérieures. Les limons traités situés sous le dispositif d'étanchéité permettent d'augmenter considérablement la performance d'étanchéité d'ensemble de la section courante : la faible perméabilité de ce bloc technique permet d'augmenter considérablement la performance d'étanchéité d'ensemble et de limiter les gradients hydrauliques. Un système de détection de fuite est mis en place pour prévenir le risque d'érosion interne. Ce système est composé de cellules de mesure de pression et de piézomètres placés dans le corps du remblai, et de fibres optiques positionnées sous l'étanchéité.

- Hydrologie et hydrogéologie : les dalots ou buses placés sous le canal sont si possible dimensionnés pour la crue décamillénale. Si cet objectif ne peut être atteint des mesures complémentaires sont adoptées pour éviter les submersions des ouvrages (rehausse de la crête des remblais, dimensionnement du remblai pour des périodes de mise en charge…)

Pour mémoire, les caractéristiques géométriques canal sont présentées dans la pièce 4 de l'étude d'impact. Les principales sont rappelées ci-après.

La section courante est trapézoïdale garantissant un rectangle de navigation de 38m de large par 4 m de hauteur. Ce rectangle est obtenu par la géométrie suivante, incluant des marges de sécurité.

Fruit des berges	2H/1V
Largeur au plafond	36 m
Largeur au miroir	54 m
Profondeur d'eau	4.5 m
Revanche de sécurité	1.5 m

Figure 141 : Géométrie de la section transversale

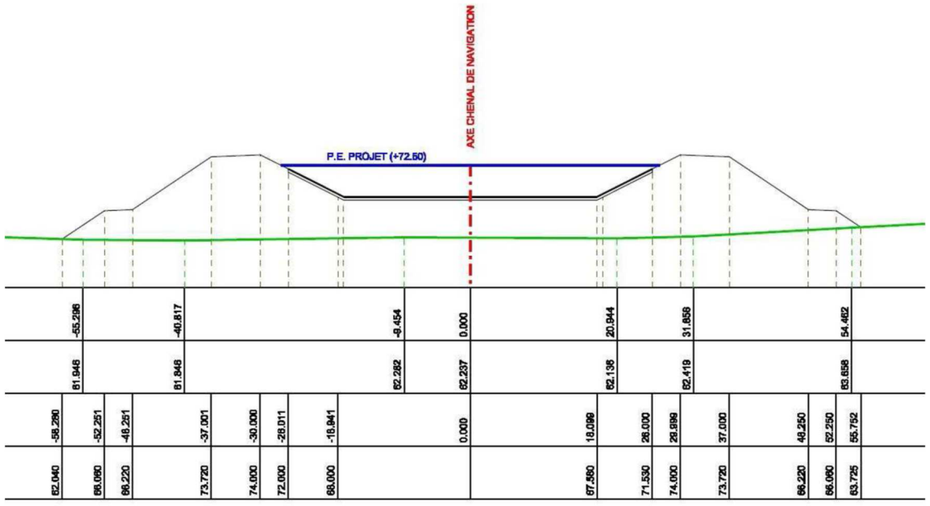


Figure 142 : Aperçu d'une section type en grand remblai

5.1.2.4 Les travaux des commissions de sécurité et de sûreté

Suite à l'enquête publique de 2007, le ministère en charge de l'écologie et du développement durable a décidé la création d'une commission de sécurité chargée d'étudier la sécurité des ouvrages et d'une commission de sûreté chargée d'analyser les risques liés à la malveillance et de proposer des mesures nécessaires. Les travaux de ces commissions, effectués entre 2009 et 2011, ont permis de préciser le cahier des charges du dialogue compétitif soit en imposant des exigences fonctionnelles, soit en prescrivant des études complémentaires permettant d'améliorer l'évaluation des effets sur la sécurité des biens et des personnes. Suite à l'abandon du contrat de partenariat et la décision de réaliser Seine-Nord Europe en maîtrise d'ouvrage publique, VNF prépare le cadre de la conception détaillée des ouvrages, au travers notamment de la préparation des cahiers des charges de maîtrise d'œuvre.

La conception des ouvrages va apporter des réponses techniques détaillées en matière de sécurité en regard notamment des exigences fonctionnelles établies par les commissions.

Les recommandations formulées par la commission de sûreté portent sur :

- la gestion de la protection des secrets de défenses nationale ;
- les études de risques à fournir ;
- le management de la sûreté ;
- les conditions d'exploitation et les capacités d'intervention en situation de crise ;
- la protection des systèmes d'information ;
- la protection des ouvrages.

La commission de sûreté a proposé des mesures de surveillance, d'intervention et d'alerte visant en cas de dégradation volontaire des ouvrages de limiter les conséquences sur les biens et les personnes. Ces mesures, protégées par le secret de la défense nationale, ne sont pas communicables.

La commission de sécurité a souligné l'évolution importante du contexte réglementaire intervenue depuis sa mise en place, avec l'entrée en vigueur du décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement et de l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu.

La commission a vérifié que les dispositions réglementaires introduites par le décret n°2007-1735 avaient été introduites dans le cahier des charges fonctionnelles du canal.

5.1.2.5 Inventaire des types de risque (SOGREAH 2005)

Les études de ruptures d'ouvrage considèrenet des origines internes ou externes.

- **Rupture de berge**

Les risques inhérents à une éventuelle rupture de digue sont liés :

- à la hauteur de l'ouvrage par rapport au terrain naturel par endroits ;
- aux volumes mis en jeu.

En effet, suivant la variante retenue, le canal franchit par endroits des thalwegs en remblai de plus de 15 m de hauteur.

Par ailleurs, la section mouillée du canal de l'ordre de 200 m² (largeur au plafond 36 m, pente des berges 2H/1V, profondeur 4,5 m soit 202,5 m² exactement). Un volume de 200 000 m³ d'eau est contenu dans chaque kilomètre de canal. Or, les biefs mesurent entre 4 et 40 km de long, ce sont donc entre 2 et 10 millions de m³ qui sont contenus dans chacun des biefs.

Les principales causes de la rupture d'une digue pourraient être ;

- la surverse ;
- l'érosion externe ;
- l'érosion interne (boulance, suffusion et renard hydraulique).

- Surverse

Les risques de rupture de digue par surverse sont élevés sur les cours d'eau naturels

Or, le canal Seine-Nord Europe est isolé d'éventuels apports d'eau externes mises à part les pompages qui alimentent le canal et les précipitations qui s'abattront sur le canal.

La surverse par-dessus les digues ne pourrait résulter que d'un phénomène accidentel (ex. rupture d'une écluse à l'amont).

- Erosion externe

L'érosion externe (externe à la digue par opposition à l'érosion interne qui concerne le corps de l'ouvrage) peut avoir lieu sur la face interne de la digue ou sur sa face externe. En face interne, l'érosion s'opère à la faveur du marnage du plan d'eau, des phénomènes de batillage, des courants.

Les courants seront limités puisque l'ouvrage n'est pas un cours d'eau naturel qui transite des crues. Même si le canal pourra jouer éventuellement un rôle dans l'atténuation des crues de la Somme, les débits transités seront faibles et les vitesses résultantes minimes (un débit prélevé dans la Somme Q=15 m³/s à travers la section mouillée de 200 m² se traduirait par une vitesse de 0,07 m.s-1).

A proximité des écluses, les courants seront plus élevés mais le référentiel technique impose, pour la conception de ces ouvrages, que le courant d'eau longitudinal induit par la prise ou le rejet d'eau de l'écluse ne dépasse pas 0,35 m.s-1 (correspondant à un débit maximal admissible de 70 m³. s-1).

De plus, le référentiel technique impose que l'amplitude de l'onde provoquée par la sassée dans le bief adjacent ne dépasse par 0,30 m et la pente du front de l'onde maximale est 1/1000.

Les contraintes d'exploitation ne sont, à ce stade pas encore définies. Nous ne pouvons donc déterminer les caractéristiques (fréquence et amplitude) du marnage dans les biefs. Le transit des bateaux génèrera des ondes de batillage pouvant provoquer des phénomènes d'érosion externe. Le revêtement de berges sera adapté pour prendre en compte ce phénomène.

En face externe, l'érosion peut être provoquée par l'écoulement des précipitations sur le talus de la digue (surtout sur de grandes hauteurs lorsque l'écoulement peut acquérir une vitesse importante) ou par des glissements de pied pouvant être provoqués par les écoulements dans le fossé drainant la digue. La végétalisation des talus permet de prendre en compte ce phénomène.

- Erosion interne

L'érosion interne des digues est provoquée par une circulation d'eau à l'intérieur de l'ouvrage (à la faveur d'un terrier, de défauts d'étanchéité, de la présence de niveaux perméables etc.) qui fragilise la structure en arrachant les particules de terres et peut provoquer, à terme, la ruine de l'ouvrage.

Pour réduire ce risque, le canal Seine-Nord Europe sera étanché. En outre, un dispositif de détaction des fuites sera mis en place.

Rupture d'une porte d'écluse

Le principal risque lié à l'exploitation des écluses du futur canal Seine Nord réside dans l'éventualité de la rupture d'une des portes du sas. Les sas des écluses vont mesurer 190 m x 12,5 m (le choix de la dimension finale des sas n'est pas encore arrêté). Le volume d'eau contenu dans l'écluse sera proportionnel à sa chute mais compris entre 14 000 m³ dans une écluse de 6 m environ et 60 000 m³ dans une écluse de 25 m environ. Mais ces ouvrages contrôlent et retiennent un bief du canal (soit plusieurs centaines de milliers de mètres cube d'eau).

Pour prévenir les risques, les mesures suivantes sont prévues :

- Des dispositifs antichocs seront mises en place pour protéger les structures mécaniques et de génie civil vis-à-vis d'un accostage accidentel avec les bateaux entrant ou sortant du sas ;
- Une sécurisation est obtenue par installation d'un automatisme local indépendant du contrôle commande informatisé, qui interdit toute ouverture en charge des portes.
- Les vannes de contournement des têtes sont fermées par une protection « temps d'ouverture trop long » indépendante de l'automatisme normal.
- Une alarme « temps d'ouverture vanne de contournement des têtes trop long » est prévue.

Sécurité du pont-canal de la Somme

Le pont-canal de la Somme est un élément structurant du bief n°4. Il mesure 1330 m de long et 34m de large entre les bajoyers.

Pour prévenir les risques structurel sur cet ouvrage, des mesures de prévention et de détection sont prévues :

- Prise en compte de schémas accident, choc à la conception ;
- Protection des piles du pont-canal ;
- Panneaux d'information, éclairage, signalisation et balisage sur le gabarit de hauteur du pont, limiter et contrôler la vitesse de navigation ;
- Limiter la formation de glace sur le pont canal
- Prise en compte d'une surcharge sur le fond ;
- Mise en place de blindage de protection pour l'ensemble des arêtes vives du génie civil.

Des inspections périodiques et des auscultations auront lieu périodiquement ainsi ques des curages afin d'éviter la sédimentation des fonds.

5.1.2.6 Retours d'expérience et recommandations (SOGREAH 2005)

Les risques décrits précédemment font l'objet de rares retours d'expérience.

Accidents sur des écluses

En 1909 des erreurs de navigation ont été à l'origine de chocs de bateaux sur les portes de l'écluse de Sault Sainte-Marie sur le canal du même nom au Canada (Ontario) près du lac Supérieur. Le choc brisa les portes de l'écluse. Aucun blessé ne fut à déplorer. Un barrage tournant de secours a permis d'éviter à l'eau de pénétrer dans l'écluse et le canal, facilitant ainsi les réparations. Le canal a dû être fermé pendant douze jours. A part cet événement, la littérature fournit surtout des exemples de désordres sur des écluses sans conséquences majeures.

Par exemple, cette même écluse a dû être abandonnée en 1987 suite à une défaillance du bajoyer. Ce canal, achevé en 1895 relie le Saint-Laurent au lac Supérieur. L'écluse était à l'époque la plus longue du monde et fut la première à fonctionner à l'électricité. Un barrage tournant la protégeait en cas d'accident (voir ci-dessus). De la même façon, l'écluse n°7 du Welland canal au Canada (Ontario) a été neutralisée en 1985 suite à l'effondrement d'une partie de son bajoyer. Le bajoyer avait été fragilisé par le passage d'une conduite forcée. En 2002, l'écluse du John Day Dam sur la Columbia-Snake river (Oregon, USA) a été indisponible pendant plusieurs mois suite à la constatation de graves désordres sur la porte amont dus à plusieurs années de maintenance insuffisante.

Les accidents majeurs sur les écluses sont rares. Des inspections régulières et une maintenance ordinaire des portes des écluses (éléments les plus sensibles) permettent d'éviter les accidents. Le plus grand danger pour ces portes sont les bateaux euxmêmes. En effet, il arrive que les bateaux heurtent les portes des écluses. Par exemple, en 2004, une péniche qui n'a pas pu freiner à temps a heurté la porte amont d'une des écluses de l'Oise dans le Val d'Oise. Les conséquences ont été minimes mais les portes busquées qui étaient presque neuves présentent maintenant un certain défaut d'étanchéité.

Récemment, dans l'écluse de Magdeburg, un bateau a démarré trop tôt et a endommagé les portes. L'écluse est restée indisponible pendant les 3 mois de la réparation. La navigation n'a pas été perturbée car le trafic pouvait s'écouler par l'autre écluse. Un autre incident significatif a eu lieu le 28 juillet 2004 sur la Moselle, dans l'écluse de Blénod-lès-Pont-à-Mousson. Une péniche a rompu ses amarres et s'est encastrée dans la porte aval. Les portes busquées aval ont été sérieusement déformées mais n'ont pas rompu… Des travaux provisoires d'urgence ont permis de rétablir la navigation le 11 août et de libérer la quinzaine de bateaux pris au piège à l'amont de l'ouvrage. Le remplacement de la porte a commencé le 16 août. La navigation a pu être définitivement rétablie le 3 septembre soit un peu plus d'un mois après l'incident.

Brèche de digue

Les caractéristiques et les sollicitations de digues de cours d'eau naturels et celles de canaux à alimentation autonome sont extrêmement différentes. Il existe une abondante littérature sur les phénomènes d'érosion des digues mais elle ne concerne que les rivières.

Sur les canaux artificiels, la surverse est un phénomène rarissime car leur alimentation est contrôlée et sont en général isolés des débits de crue. En revanche, les digues de ces canaux sont exposées aux phénomènes d'érosion externe (batillage, sapement des pieds de digue etc.) et d'érosion interne.

Les problèmes de batillage et de sapement de digue sont courants. Des dispositifs de protection existent et leur dimensionnement ne posera pas de difficulté particulière.

On peut citer les retours d'expérience ci-dessous.

Par exemple, une digue du canal des Houillères de la Sarre (Sarrebruck-Mulhouse, gabarit Freycinet) s'est rompue en 2002 au niveau du bief n°15. Les berges non protégées s'étaient dégradées inexorablement à cause des phénomènes de batillage (érosion externe). Un événement similaire s'était produit sur le même bief en 1996. En 2001, une brèche sur le canal de la Marne au Rhin a provoqué l'interruption de la navigation pendant un mois en pleine saison touristique.

Le phénomène d'érosion interne peut s'illustrer par la brèche dans la digue du canal du Nord en janvier 2003 entre l'écluse n°4 d'Inchy et la n°5 de Moeuvres. La brèche a provoqué un arrêt de la navigation pendant plusieurs jours et l'inondation de 70 ha de champs par les 150 000 m³ d'eau du bief de 1,7 km… L'origine de cette brèche est un renard hydraulique.

En août 2003, pendant cet été chaud et sec, la digue d'un canal aux Pays-Bas s'est rompue pendant la nuit sur la commune de Willnis (à une trentaine de kilomètres au sudest d'Amsterdam) en inondant un quartier résidentiel. Cet événement est remarquable aux Pays-Bas car d'ordinaire, les inondations, les ruptures de digues maritimes ou fluviales ont lieu après un long épisode pluvieux ou pendant les crues des cours d'eau alors que cet accident s'est produit au coeur d'un été de sècheresse quinquennale. Même si le bief a immédiatement été isolé par un batardeau d'argile, 600 maisons ont été inondées par une cinquantaine de centimètres d'eau et 2 000 personnes ont dû être évacuées. Comme la plupart des digues aux Pays-Bas, cet ouvrage était constitué d'un matériau tourbeux, beaucoup moins dense que les matériaux qui constitueront le CSNE. On remarque très bien sur les photos ci-dessus que c'est un glissement latéral sur 15 m d'une portion de berge de 50 m de long qui s'est produit. De part et d'autre de ce glissement l'eau du canal a pu s'engouffrer à travers deux brèches pour inonder le quartier en contrebas. Des signes précurseurs avaient été relevés depuis 1993.

A cause de l'abaissement rapide du plan d'eau, le quai faisant face au glissement s'est affaissé.

Rupture de digue à Willnis

Toutefois, des dispositifs de protection existent et leur dimensionnement ne posera pas de difficulté particulière.

Mesures et recommandations

- Protection des écluses

La première protection contre la rupture de tels ouvrages passe par un entretien et une maintenance préventive réguliers. Les portes des écluses étant vulnérables aux chocs des bateaux, le Projet prévoit la mise en place de dispositifs de protection des portes.

- Protection et surveillance des digues

A la conception, outre les prescriptions habituelles pour la structure de la digue, les dispositifs de protection des berges devront être correctement dimensionnés, en particulier la protection contre le marnage du plan d'eau et le batillage.
Les parements des remblais et des digues seront imperméabilisés ou végétalisés afin de ne pas favoriser les écoulements pendant les épisodes pluvieux.
Le drainage en pied de remblai et les ouvrages hydrauliques de traversée seront suffisamment dimensionnés et la mise en place des ouvrages de traversée fera l'objet d'une attention particulière pour éviter de créer autour de l'ouvrage des chemins préférentiels pour l'écoulement.
Pendant l'exploitation de l'ouvrage, les digues et les remblais devront faire l'objet d'une surveillance active, organisée, méthodique et périodique (face interne et face externe). Des inspections visuelles seront associées à des « auscultations » internes indirectes. En particulier, les fuites seront répertoriées et les débits de drainage seront suivis.

- Portes de garde

Afin de pouvoir aisément isoler les ouvrages (ponts-canaux, écluses) en cas d'accident, de désordre ou d'incident d'exploitation et également afin de réduire les volumes mis en jeu en cas de ruine d'une digue, des portes de garde pourront être installées, selon les décisions qui seront prise en phase de conception détaillée. Ces portes de garde consistent en ou une porte levante permettant d'isoler une section du canal en cas de rupture d'ouvrage.
Un tel dispositif de porte de garde levante a par exemple été installé en 2002 sur le nouveau canal du Centre à Blanc-Pain en Wallonie (Belgique) en amont du pont canal du Sart. Cet ouvrage est destiné à isoler le canal en aval sur un tronçon long de 5 km en cas de rupture brutale d'une berge ou d'un accident grave au pont-canal du Sart ou à l'ascenseur de Strépy-Thieu. Il permet également l'entretien et les réparations sur cette portion de la voie d'eau
Compte tenu de leur rôle, ces portes de garde doivent pouvoir manoeuvrer en charge.

- Suivi des niveaux dans les biefs et dispositifs d'alerte

Des systèmes de suivi automatique du niveau de l'eau dans le bief seront installés pour réguler le plan d'eau3. Des variations importantes du plan d'eau pourraient trahir la présence d'une fuite importante ou d'une brèche. La détection de ces événements pourrait être couplé à des dispositifs d'alerte dans les zones les plus sensibles. Les mesures du niveau d'eau devront être couplées au fonctionnement des écluses pour que les volumes repris ou expulsés des sas des écluses soient anticipés et ne viennent perturber les systèmes de détection des niveaux d'eau dans le bief.

5.1.3 *Analyse préliminaire du risque*

L'analyse préliminaire du risque est présentée dans la pièce D4 du présent dossier – pré-Etude de danger. Cette pré-étude de danger s'appuie sur les études de conception du projet de niveau avant-projet sommaire. Elle sera complétée par une étude de danger qui sera réalisée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation relative aux secteurs 2, 3 et 4, et jointe à ce dossier.

5.1.4 *Conclusions et compléments à apporter ultérieurement*

Une rupture d'ouvrage du CSNE aurait des conséquences importantes, en raison des volumes d'eau retenus.

Toutefois, ce risque est à relativiser au regard de la faible probabilité de rupture des ouvrages. Les principes de conception retenus au stade de l'avant-projet sommaire permettent de qualifier le risque de très improbable selon la méthode utilisée dans les études de danger des barrages. Les éléments de conception disponibles à ce jour sont conformes aux exigences de stabilité. Lors des phases ultérieures du projet, la conception détaillée des ouvrages sera réalisée dans un souci de conforter et d'améliorer les résultats présentés dans le présent chapitre. L'étude de danger sera réalisée sur cette base dans le cadre des procédures Loi sur l'Eau.

5.2 RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MATIERE DANGEREUSE (TMD)

5.2.1 *Généralités sur le TMD*

Qu'est-ce qu'une marchandise dangereuse ?

Les marchandises considérées comme dangereuses ne sont pas uniquement les produits toxiques, radioactifs ou explosifs, mais aussi des produits courants tels que les carburants, les engrais, le gaz, qui pourraient entraîner, en cas d'accident :

- des dommages aux personnes (intoxications, brûlures, blessures, ...) ;
- des dommages aux biens (détérioration ou destruction de bâtiments, d'infrastructures) ;
- des dommages pour l'environnement (pollutions, destruction d'espaces naturels, ...).

Principaux risques liés aux matières dangereuses

Neuf catégories de risques sont associées aux matières dangereuses :

- risque d'explosivité ;
- risque gazeux (fuite, éclatement, diffusion dans l'atmosphère, ...) ;
- inflammabilité ;
- toxicité ;
- radioactivité ;
- corrosivité ;
- risque infectieux ;
- danger de réaction violente spontanée (réaction spontanée entraînant une explosion avec production de chaleur et libération de gaz sous forte pression) ;
- risque de brûlures.

Différents types de TMD

L'acheminement des matières dangereuses peut se faire par la route, par voie ferrée, par canalisation, ou par voie d'eau (fluviale ou maritime). En France, le transport de marchandises par voie fluviale représente environ 3% du tonnage total transporté, tous types de transports confondus. Les substances dangereuses transportées sont réparties en moyenne dans les proportions suivantes (en masse) :

- produits pétroliers : 84% ;
- engrais : 6% ;
- produits dérivés du charbon et des gaz naturels : 4% ;
- carbonate de calcium : 2%
- autres produits chimiques : 2%.

Nature des risques

Le risque TMD est lié à un accident ou un incident se produisant en circulation, ou au niveau d'un point d'arrêt du réseau. Lorsque l'accident conduit à une détérioration du conteneur, le produit dangereux peut s'échapper à l'extérieur, et conduire à des risques semblables à ceux rencontrés en environnement industriel : explosion, incendie, risque toxique, risque de pollution de l'atmosphère, de l'eau et du sol.

5.2.2 *Le TMD sur la voie fluviale en France*

5.2.2.1 Accidentologie

La nature des risques par voie fluviale est similaire à celle des autres modes de transports avec, en cas de déversement dans le cours d'eau, un risque de pollution pouvant s'étendre sur des dizaines ou même des centaines de kilomètres. L'accident le plus probable concerne une fuite du fonds de cale. Entre 1992 et 2011, 4% des accidents de TMD se sont produit pour des transports par voie fluviale. Sur la période de 1992 à 2006, 98 incidents et accidents ont été répertoriés en France. La majorité a occasionné des pollutions aquatiques, mais trois accidents seulement ont causé des dommages aux personnes, sans gravité toutefois.

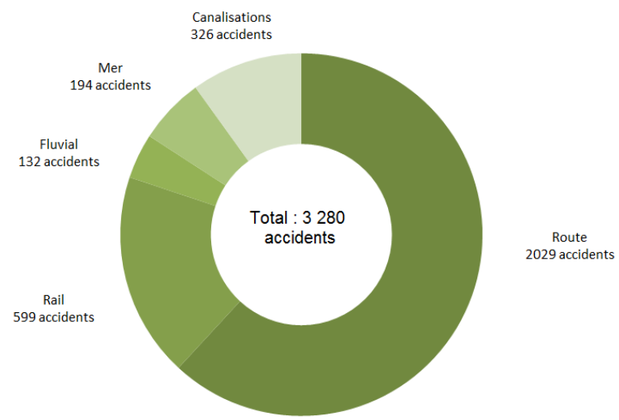


Figure 143 : Répartition des accidents de TMD par type de transport entre 1992 et 2011 (hors distribution). Source : MEDDTL

Accidents français marquants de TMD par voie fluviale :

- En 1987, dans la zone industrielle de Port-Jérôme, à hauteur d'Aizier (Haute Normandie) : Un pétrolier japonais transportant 10 000 tonnes de kérosène et un pétrolier grec vide entrent en collision sur la Seine ; 6 morts et 2 blessés graves sont à déplorer.
- En 2004, sur le Rhône à hauteur de La Voulte (Ardèche) : Un convoi désolidarisé lors d'une crue du Rhône entraîne le blocage de deux barges en appui sur des piles d'un pont SNCF. L'une des barges, chargée de 2650 t de benzène, a dû être vidée de son produit pour éviter tout risque d'explosion. La population a été évacuée dans un rayon de 500 m. L'opération complète de déblaiement du convoi a duré environ une semaine.

5.2.2.2 Réglementation

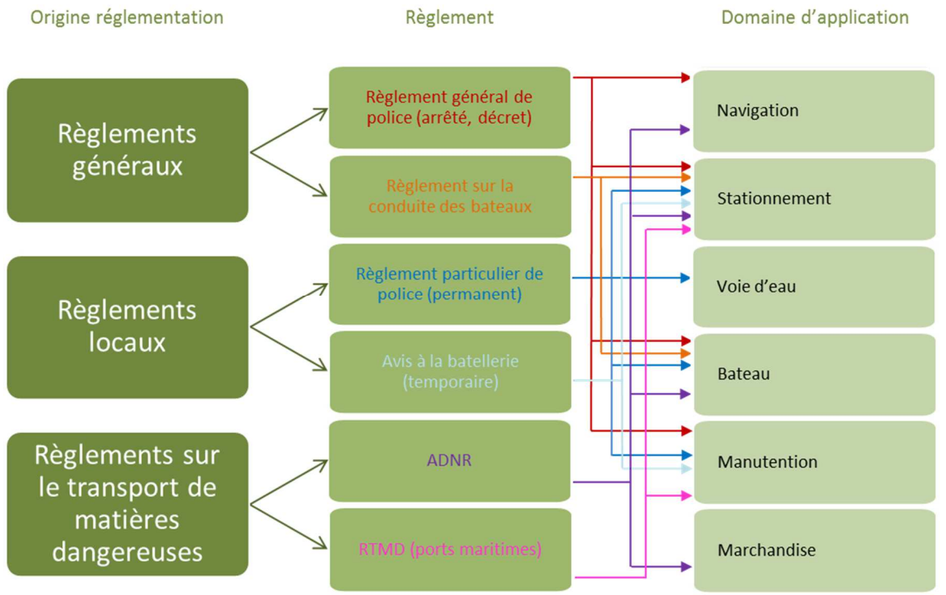
L'arrêté ADNR du 5 décembre 2002, pris en application d'un accord européen, édicte les règles techniques et les contrôles à effectuer sur les bateaux. Les règles portent notamment sur :

- une visite obligatoire de contrôle des bateaux, tous les 5 ans, à faire à sec avec contrôle de la solidité de la coque, de toutes les cuves et du système de chargement et de déchargement,
- un contrôle complémentaire obligatoire pour toute modification du bateau (changement de moteur, de pompes, réparation d'une avarie, changement de propriétaire) ;
- la formation du personnel sur le TMD, animée par un spécialiste de la navigation ;
- la normalisation de la signalisation.

En France, l'arrêté du 29 mai 2009, modifié successivement depuis le 5 août 2009 jusqu'au 1er juillet 2015, réglemente les transports de matières dangereuses par voie terrestre en intégrant l'ADNR pour le TMD fluvial.

L'organisation des secours est identique à celle des transports routiers et ferroviaires.

Les différents aspects de la réglementation en matière de transport fluvial sont synthétisés dans le schéma ci-après.



Les règlements sur le TMD ne s'appliquent donc pas à la voie d'eau.

En application de l'article L551-2 du Code de l'environnement, le décret n°2011-609 du 30/05/2011 impose à l'exploitant une étude de dangers lorsque le stationnement, le chargement ou le déchargement de véhicules contenant des matières dangereuses, l'exploitation d'un ouvrage d'infrastructure de transport peuvent présenter de graves dangers.

Conformément aux articles R551-1 à R551-13 du Code de l'environnement, ces études de dangers s'appliquent :

- aux ouvrages des ports intérieurs d'un trafic annuel total de marchandises, dangereuses ou non, supérieur à 1 million de tonnes par an, et ceux dans lesquels stationnent, sont transportés ou manutentionnés des matières et objets explosibles de la classe 1 autres que de la classe 1.4 S (définition issue du règlement CE n°1272/2008 du 16 décembre 2008) ;
- aux plates-formes multimodales qui comportent au moins un ouvrage d'infrastructures routières, ferroviaires ou portuaires dépassant les seuils fixés aux articles R. 551-7 à R. 551-10.

L'étude de dangers est à la charge du gestionnaire de l'ouvrage considéré.

5.2.3 *Analyse sur le Canal Seine – Nord Europe*

5.2.3.1 Le risque TMD dans les départements traversés par le projet

La base ARIA du MEDDE recense les retours d'expérience sur les accidents technologiques en France. Sur les 160 accidents de TMD fluvial recensés entre 1988 et 2015, 26 ont eu lieu dans le département du Nord, 5 dans le département du Pas-de-Calais et 3 dans la Somme. La majorité de ces accidents concernent des pollutions aux hydrocarbures, avec parfois des matières dangereuses relâchées. Les atteintes humaines restent exceptionnelles.

Les cartes ci-après sont issues des DDRM des départements concernés par le projet CANAL SEINE - NORD EUROPE, elles illustrent le risque de TMD lié notamment au trafic fluvial.

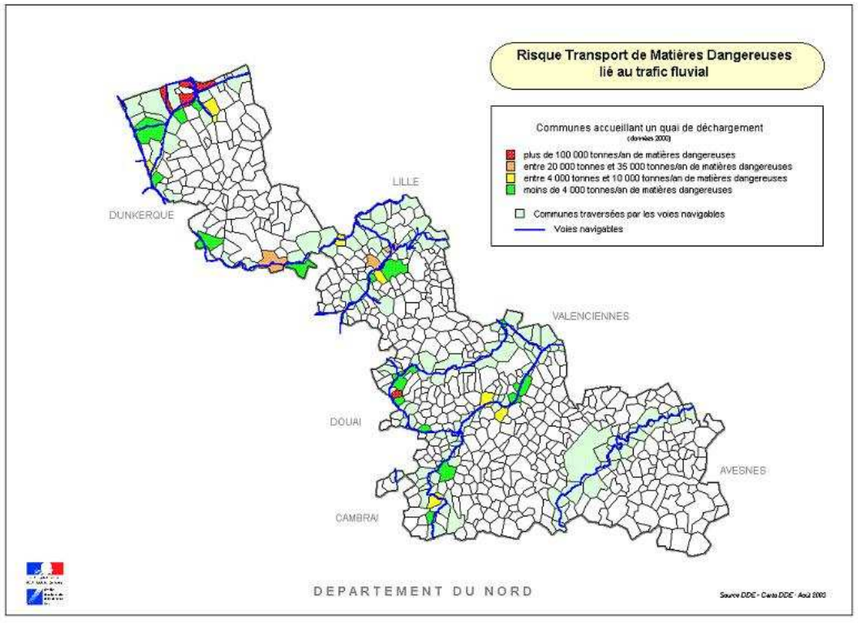


Figure 144 : Risque TMD lié au trafic fluvial – département du Nord

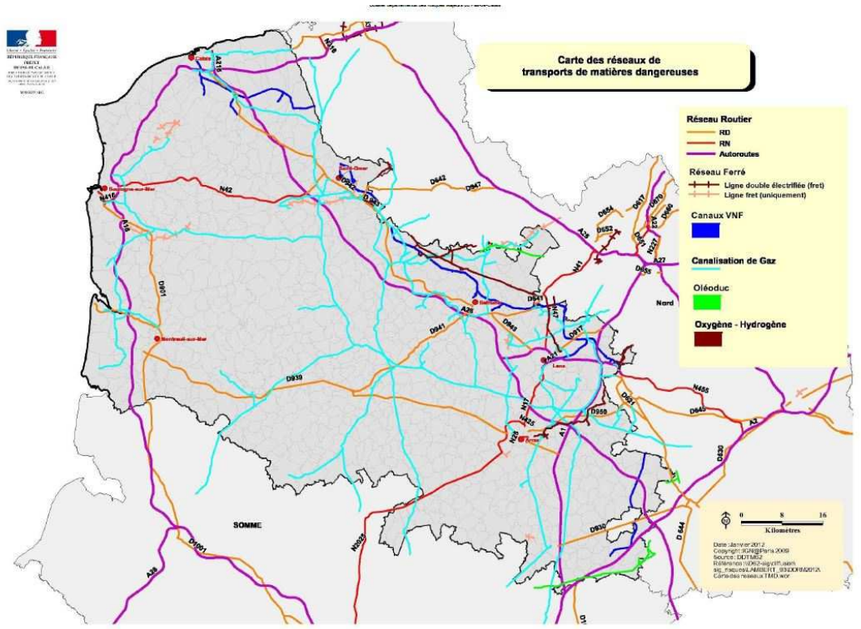


Figure 145 : Risque TMD – département du Pas-de-Calais

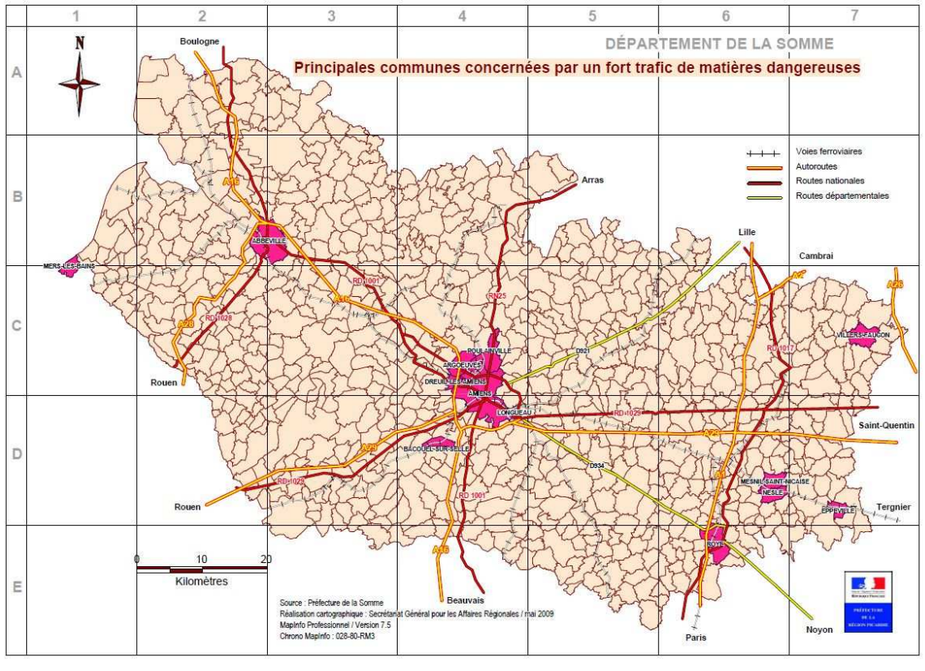


Figure 146 : Risque TMD – département de la Somme

5.2.3.2 Calcul de l'indicateur du niveau de risque

Une évaluation du risque peut être réalisée en calculant un indicateur du niveau de risque (méthode proposée par la DDT de l'Oise en 2007) :

T x G x S = indicateur du niveau de risque

Avec

T	Volume de TMD fluvial
1	< 500 000 tonnes/an
2	entre 500 000 et 1 500 000 tonnes/an
3	entre 1 500 000 et 2 500 000 tonnes/an
4	entre 2 500 000 et 3 500 000 tonnes/an
5	entre 3 500 000 et 4 500 000 tonnes/an
6	> 5 000 000 tonnes/an

Indicateur d'exposition face au risque de TMD fluvial T

S	Nombre cumulé d'accidents de TMD fluvial sur une période de 15 ans
1	0 accidents
2	1 accident
3	2 accidents
4	3 accidents
5	4 accidents
6	**> 4 accidents**

Indice d'accidentologie TMD dans les départements concernés S

G	Densité en hab/km²
1	< 30
2	de 30 à 75
3	de 75 à 125
4	de 125 à 175
5	de 175 à 250
6	> 250

Indice de gravité G

Indicateur d'exposition T

Le volume de TMD fluvial estimé sur Canal Seine-Nord Europe est issu du bilan socio-économique :

	Trafics	
	2030	**2060**
Produits agricoles	3.469,0	3.763,1
Charbons	39,4	199,5
Produits pétroliers	343,5	1.800,2
Minerais	56,8	273,8
Métaux	1.148,9	2.283,7
Granulats	5.383,2	7.646,2
Ciment, chaux	35,6	287,0
Autres matériaux de construction	22,7	192,1
Engrais	692,0	653,4
Chimie	571,0	893,6
Matériel de transport	1.045,8	871,9
Divers manufacturés	350,2	1.211,6
Total (tonnes)	**13.158,1**	**20.076,3**
Conteneurs (EVP)	334,0	1.190,7
Conteneurs (tonnes)	2.337,6	8.334,8
Total Vrac + conteneurs (tonnes)	**15.495,7**	**28.411,1**

Tableau 25 : Trafics sur voie d'eau sur le canal SNE (chargés, déchargés, en transit) en milliers de tonnes

En sommant les trafics de produits pétroliers, d'engrais et de produits chimiques, on obtient environ 1,6 Mt en 2030 et 3,3 Mt en 2060.

On considère pour le calcul de l'indicateur du niveau de risque que le trafic TMD est le même pour les trois départements traversés par le Canal Seine-Nord Europe. Au niveau national, les statistiques de la navigation intérieure pour l'année 2013 (données VNF) font état d'un trafic de produits pétroliers, d'engrais et de produits chimiques de 8,8 Mt.

L'indicateur d'exposition T lié au TMD sur le Canal Seine-Nord Europe est donc de 3 en 2030 et de 4 en 2060. A l'échelle nationale, il est de 6.

Indice d'accidentologie S

Le nombre d'accidents de TMD fluvial est disponible sur la base ARIA du MEDDE. Pour le Nord, sur les 15 dernières années, il est de 15 (S=6) ; pour le Pas-de-Calais, 4 accidents ont été recensés sur cette période (S=5), et 3 accidents dans le département de la Somme (S=3).

Au niveau national, S=6.

Pour être représentatives du risque TMD lié au projet, l'indicateur devra être recalculé avec le nombre d'accidents sur le Canal Seine-Nord Europe dans les 15 ans suivant sa mise en service.

Indice de gravité G

La densité d'habitants dans le Nord est de 446 hab/km², donc G = 6.

Dans le Pas-de-Calais, la densité est de 95 hab/km², donc G = 3.

Dans la Somme, la densité est de 219 hab/km², donc G = 5.

En France, la densité d'habitants au km² est de 117, donc l'indice de gravité est de 3.

Indicateur du niveau de risque

L'indicateur du niveau de risque lié au trafic de marchandises dangereuses sur Canal Seine-Nord Europe est évalué à partir des hypothèses décrites ci-avant. Les résultats, par département et par horizon, sont donnés dans le tableau qui suit.

Département	2030	2060
59	108	144
62	75	100
80	27	36

Tableau 26 : Indicateur du niveau de risque TMD par département et par horizon, dû à CSNE

Au niveau national, l'indicateur calculé est de 108 pour l'année 2013. Par département ou au niveau national, cet indicateur n'est qu'une moyenne, car seules les populations à proximité immédiate des voies d'eau sont exposées au risque de TMD fluvial.

La densité de population importante et la fréquence des accidents élevés font du département Nord le plus exposé au risque de TMD fluvial. A l'horizon 2060, l'indicateur de risque sera supérieur à l'indicateur national calculé en 2013. Pour la Somme et le Pas-de-Calais, la valeur de l'indicateur est plus faible, notamment car la densité de population y est moindre.

Mesures de réduction du risque de TMD fluvial

D'après une étude de l'INERIS réalisée en 2006, plus de 60% des accidents fluviaux ont lieu en phase de navigation, avec plus d'un tiers des sinistres impliquant des collisions. Les études de dangers ne portent que sur les phases de stationnement des bateaux. Les défaillances matérielles sont parmi les causes les plus fréquentes d'accidents de TMD par voie fluviale.

La prévention repose essentiellement sur la fiabilité des bateaux. Les enveloppes contenant les produits dangereux doivent être doublées, les bateaux transportant des matières dangereuses doivent être agrées et subissent des visites de contrôle complètes tous les 5 ans au minimum.

Le suivi des marchandises dangereuses par transport fluvial est plus aisé que pour les autres modes de transports terrestres, car les itinéraires sont identifiés et moins nombreux.

En cas d'accident, l'étiquetage des produits dangereux permet une identification rapide. Des plans de secours spécialisés existent pour gérer les accidents. Si besoin, le préfet peut déclencher le plan de secours spécialisé TMD. Ces plans prévoient les mesures à prendre et les moyens de secours publics et privés à mettre en œuvre pour faire face aux accidents TMD. Les autres plans de secours existants peuvent aussi être déclenchés : plan ORSEC (Organisation des Secours), plan rouge (destiné à porter secours à de nombreuses victimes).

Les mesures relatives au transport des matières dangereuses sont intégrées au DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs). Les dossiers communaux synthétiques qui en découlent permettent au maire d'établir le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Le risque transport de matières dangereuses au niveau local est ainsi repris dans les DICRIM, source d'information concrète destinée à la population, qui contient les consignes de sécurité.

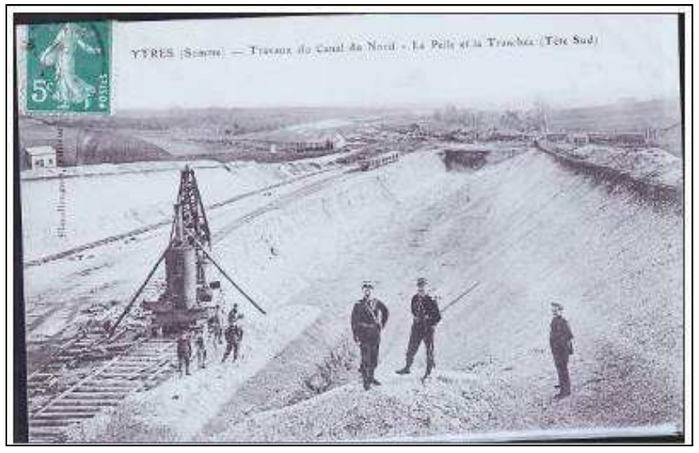
A noter que le risque d'explosion lié à des transports de matière dangereuse ne risque pas d'impacter la stabilité des remblais du canal ou des écluses.

6 IMPACTS SUR LE CANAL DU NORD

Le devenir du canal du Nord constitue l'une des problématiques de la reconfiguration du projet. Ce chapitre vient compléter les éléments présentés dans la pièce 4 et la pièce 7 de l'étude d'impact.

- **Etat initial**
  - Présentation du canal du Nord

Le canal du Nord, dont la construction fut entreprise en 1907 et achevée aux deux tiers en 1914, fut grandement détruit lors de la première guerre mondiale. Les travaux recommencèrent après la deuxième guerre mondiale pour s'achever fin 1965.



Creusement du canal côté Ruyaulcourt en 1914 (machine vapeur)

Le canal du Nord relie le canal latéral à l'Oise et le canal de la Somme au canal de la Sensée à grand gabarit qui assure la liaison fluviale Dunkerque-Escaut. Il s'étend sur 95 km entre Arleux (59) (bief de partage du canal Dunkerque-Escaut), où il rencontre le canal de la Sensée, et Pont-l'Evêque au Sud de Noyon) (60) où il conflue avec le canal latéral à l'Oise.

Le canal de la Somme le traverse, à Péronne (80), et dans le prolongement du canal de Saint-Quentin à Rouy-le-Grand (80).

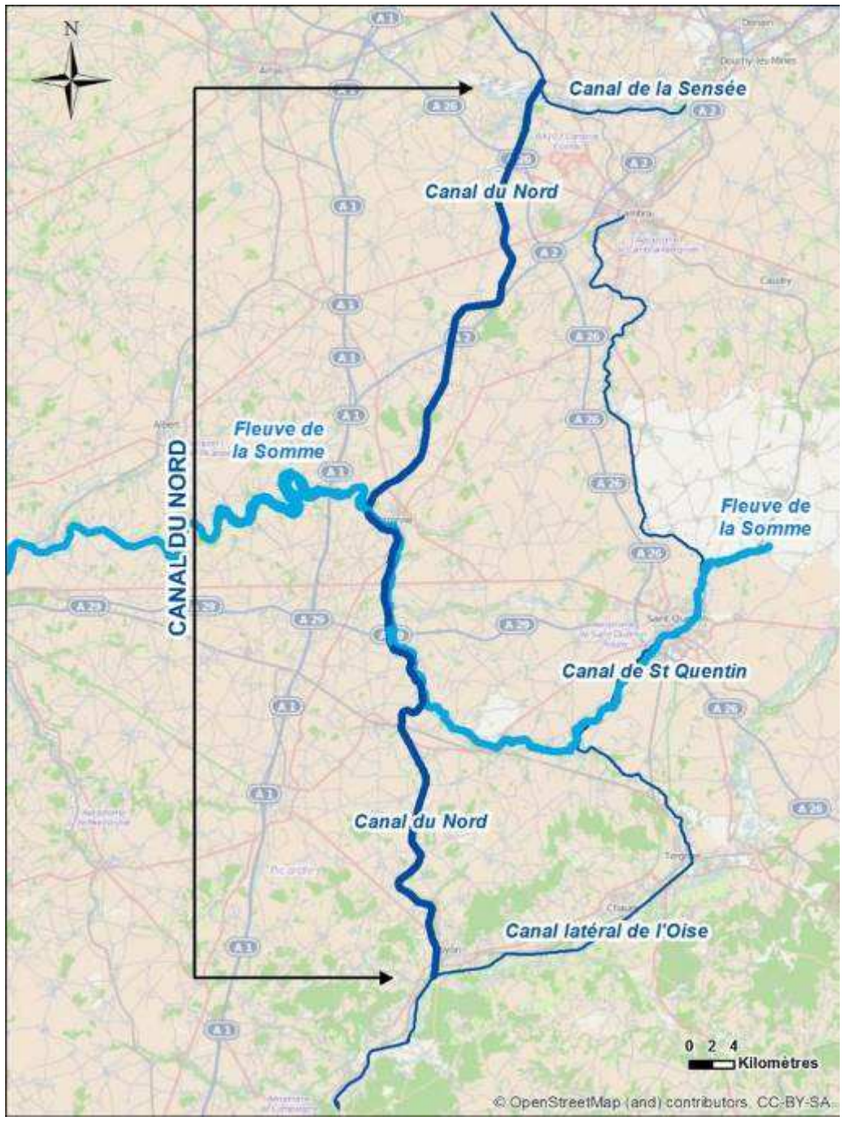


Figure 147 : Localisation du canal du Nord (source : setec international)

Il comporte 19 écluses, de dimensions utiles 91,90 m x 6 m, de chute d'eau moyenne 6,50 m, dont 7 sont gérées par la direction territoriale du Nord-Pas de Calais (subdivision de Cambrai), et 12 par la direction territoriale du bassin de la Seine (subdivision de Péronne). La limite de compétence entre les deux directions se situe aux alentours du point kilométrique 30, à Manancourt (80).

Ce canal comporte également 2 souterrains fluviaux, le souterrain de Ruyaulcourt (subdivision de Cambrai) et le souterrain de la Panneterie (subdivision de Péronne).

Le profil type du canal est représenté sur la figure suivante. Elargi lors des travaux de 1962, il présente une largeur de 31 m au miroir et de 22 au plafond. Le « mouillage » est de 3 m. Le rectangle de navigation est de 2,2 m haut par 22,40 m de large. Le canal du Nord comporte de nombreux profils en travers différents mais ce rectangle de navigation est respecté. Des surlargeurs existent dans les courbes.

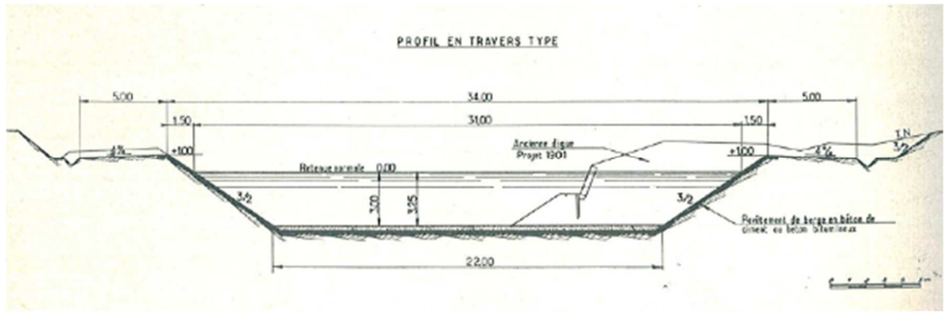
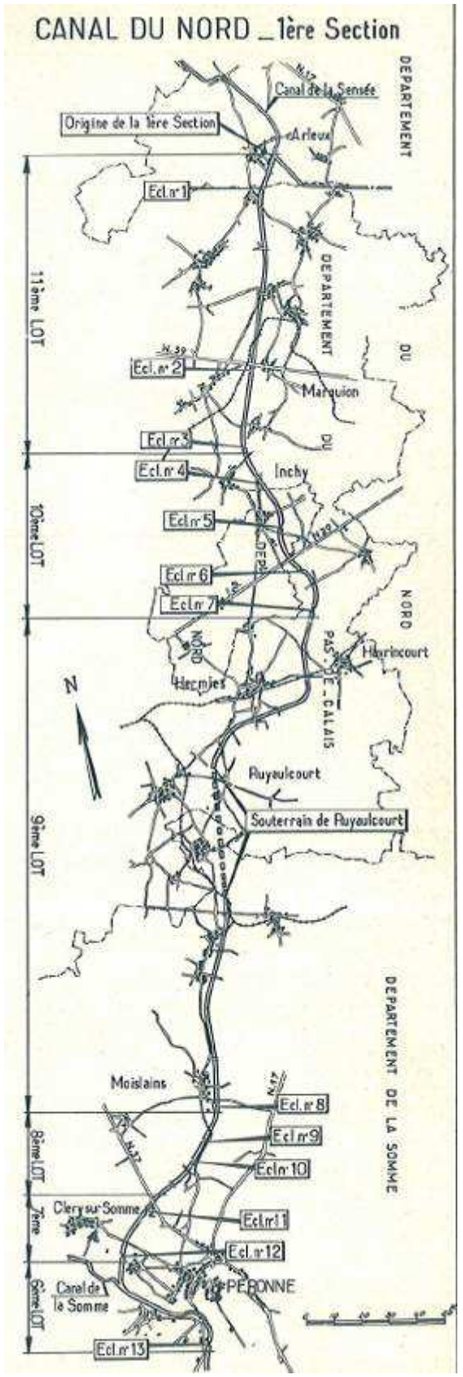
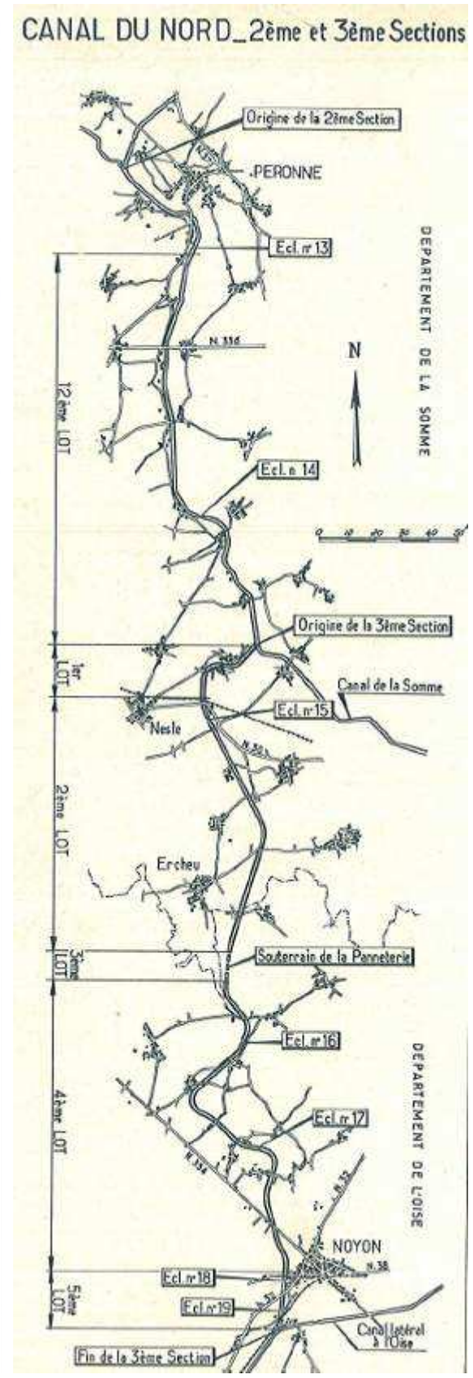
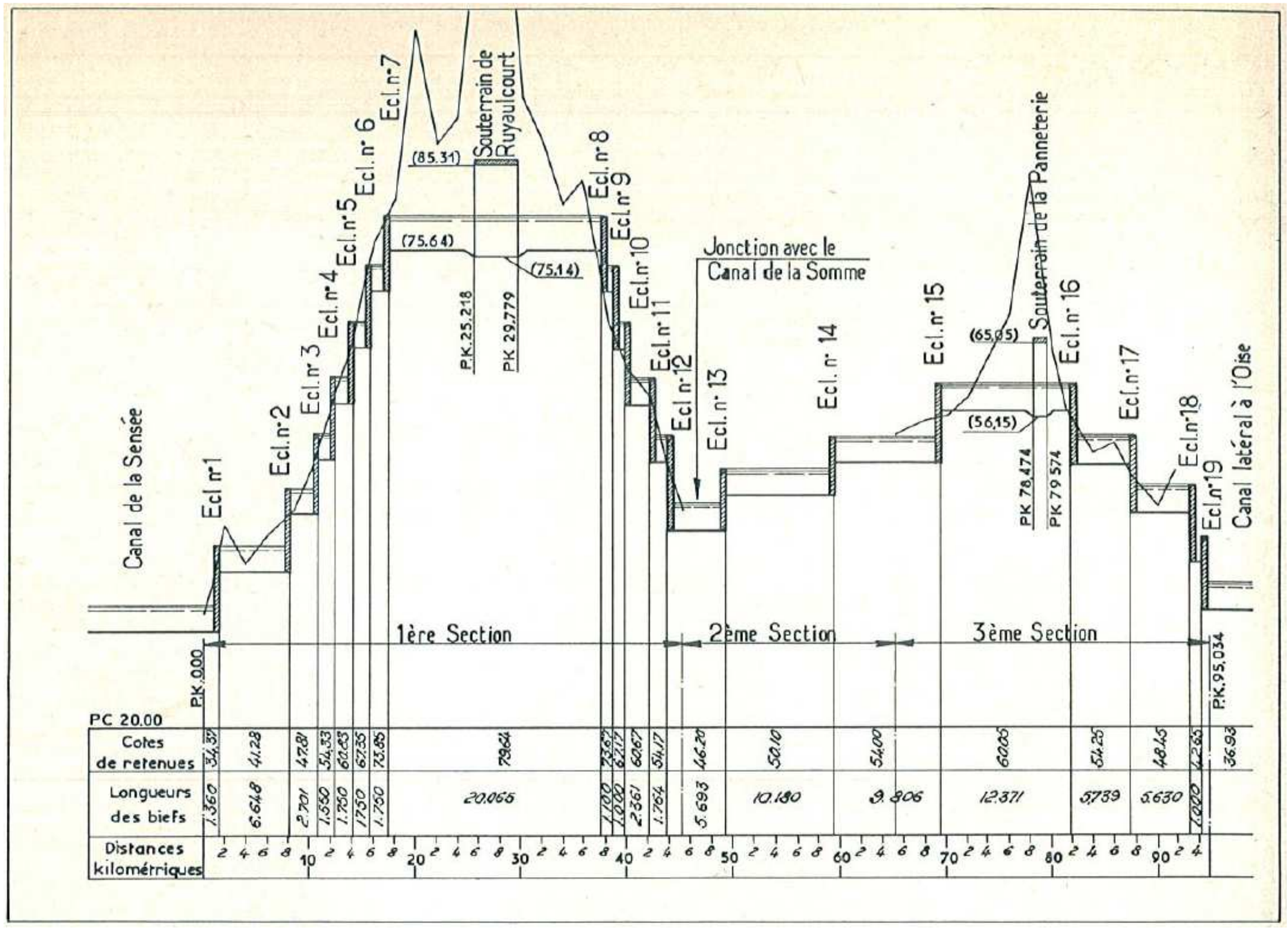


Figure 148 : Profil en travers type du canal du Nord (Source : les Travaux du canal du Nord (G. Cavallier et R. Tenaud

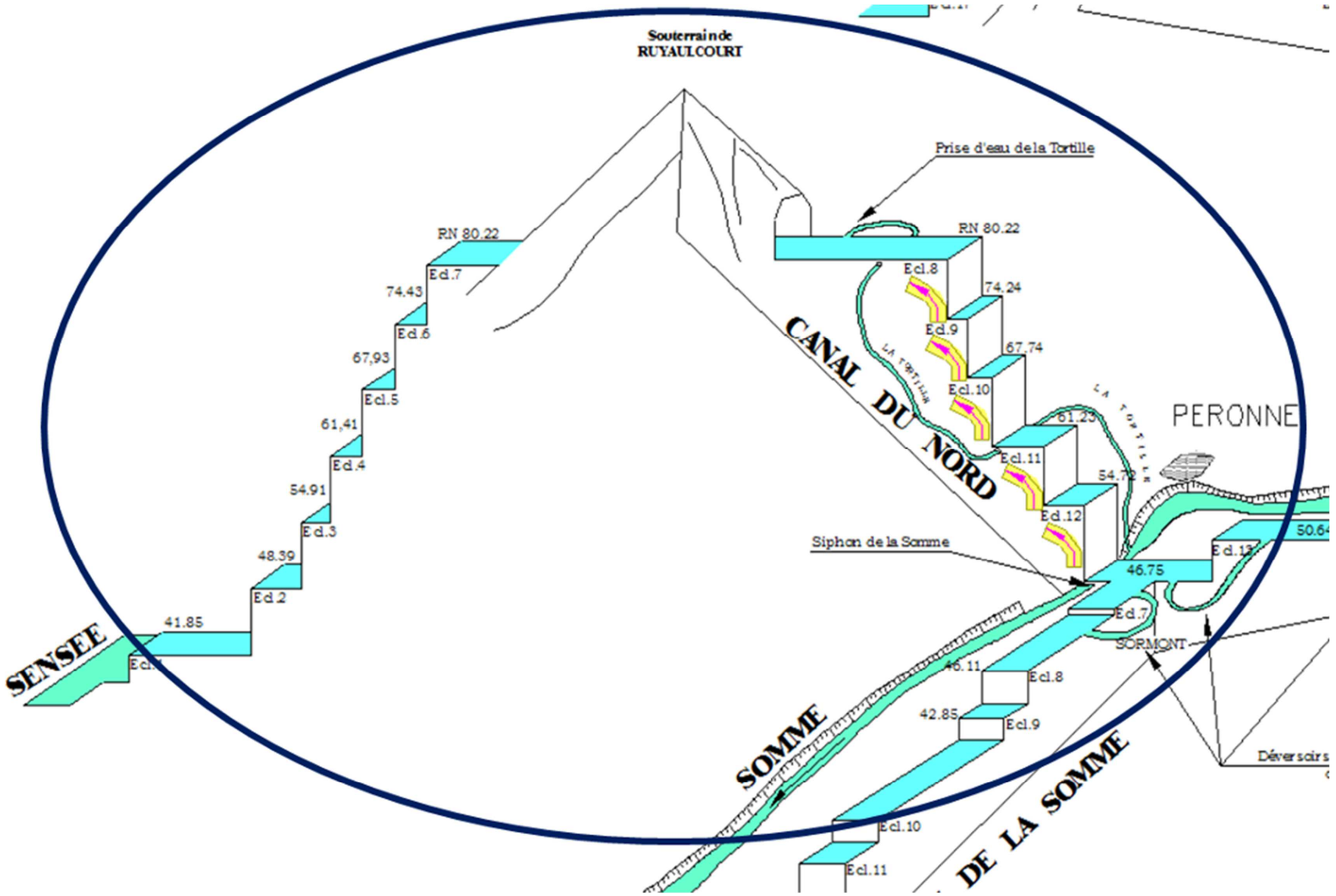
Au nord de Manancourt, l'état de l'infrastructure est, aux dires de l'exploitant, globalement satisfaisant. En revanche, au sud, l'état des ouvrages est présenté comme plus préoccupant. Cette différence est liée au poids relatif du canal du Nord dans le réseau géré respectivement par la DIR du Nord-Pas de Calais et la DIR du bassin de la Seine, plus important au nord (Débouché sud du Dunkerque-Escaut) qu'au Sud (moins stratégique que la Seine et l'Oise, par exemple), ce qui a conduit à la mise en œuvre de politiques régionales différentes en matière de maintenance et de restauration.







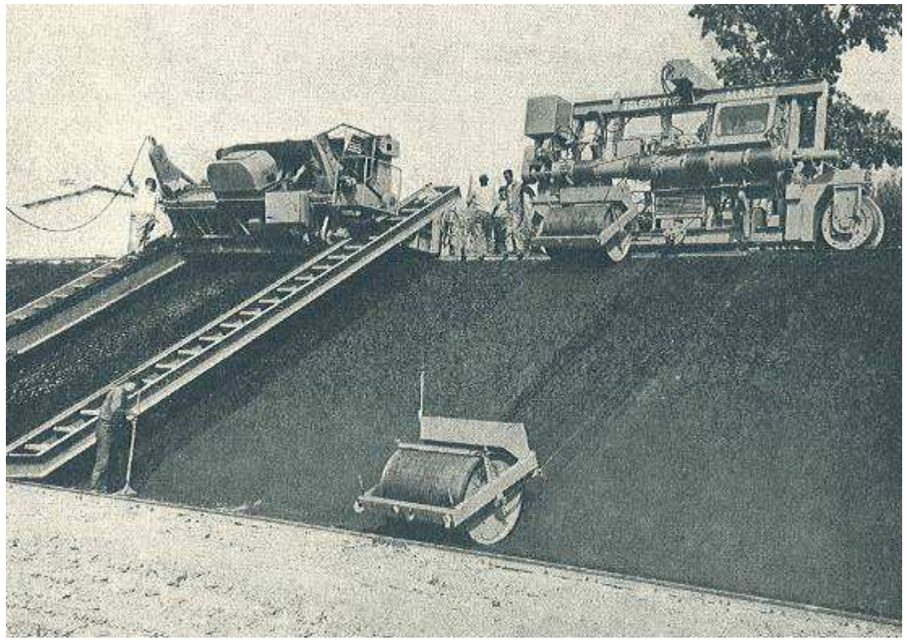
Profil en long du canal du Nord



Niveau de navigation des biefs du canal du Nord entre le canal de la Sensée et le canal de la Somme

Etude d'impact

Le canal du Nord est en règle générale étanché avec toutefois quelques exceptions comme par exemple au droit des biefs 0-1 et 1-2 (du Canal de la Sensée jusqu'à Marquion, ces biefs n'étant que partiellement étanchés).



Travaux d'étanchéification du canal du Nord (Source : les Travaux du canal du Nord (G. Cavallier et R. Tenaud

Sur le bief 7-8, le canal du Nord est construit dans l'ancien lit de la Tortille sur environ 4,5 km du tunnel de Ruyaulcourt à Moislains. Ses berges sont ici constituées de palplanches verticales, le canal étant construit par dragage, une fois ses berges installées. Au niveau du tunnel et de l'ancien lit de la Tortille, le canal du Nord draine la nappe d'eau souterraine, il n'est pas étanché.

Parmi ces écluses, 17 disposent d'un bassin d'épargne qui permet de réduire la consommation d'eau lors des sassées (le volume d'une bassinée est de l'ordre de 3 300 m³, l'économie permise par les bassins d'épargne représente le tiers de ce volume soit environ 1 100 m³).

D'un point de vue général, l'état des digues et berges du canal du Nord est globalement acceptable. Néanmoins, ponctuellement, des effondrements sont constatés, ce qui laisse peu de marge de manœuvre en ce qui concerne le niveau des biefs (en particulier sur le bief de partage de la Panneterie). Au nord, le problème essentiel est la dégradation continue du cuvelage bétonné et des biefs en remblai, notamment des biefs 3-4, 4-5 et 5-6. Le cuvelage de ces biefs est réalisé par dalles de béton, dont la fissuration est progressive et continue dans le temps. Un entretien régulier doit être réalisé, une période de 5 ans entre deux chômages doit être considérée comme un délai maximum. Tous les 10 ans, il y a lieu de prévoir la restauration de l'étanchéité des digues en plaques de béton (biefs 3-4,4-5 et 5-6).

Le souterrain de Ruyaulcourt (4354 m) fait partie des souterrains les plus longs gérés par Voies navigables de France. Il présente la particularité de posséder une gare centrale, où les convois peuvent se croiser. L'alternat dans les deux voix uniques est géré par feux.

Photo 32 : La tête nord du souterrain de Ruyaulcourt

La voûte du souterrain de Ruyaulcourt est revêtue de briques maçonnées, les piédroits étant taillés dans la craie en partie basse.

Le niveau d'eau dans le tunnel est rapporté à + 82,88 m (en 1959) et à + 82,90 m (en 1962) avant le lancement des travaux de remise en état du canal du Nord.

Sa voûte est revêtue de briques maçonnées, les piédroits sont taillés dans la craie en partie basse et revêtus de béton en partie supérieure. Le radier est constitué de craie non revêtue, sauf pour les 600 premiers mètres à partir de la tête nord, constitués de béton.

Le tirant d'air y est garanti à 4,40 m, il peut techniquement être porté à 4,50 m. Le tirant d'eau est de 3,00 m. Le rectangle de navigation est de 6,00 m de largeur x 7,50 m de hauteur.

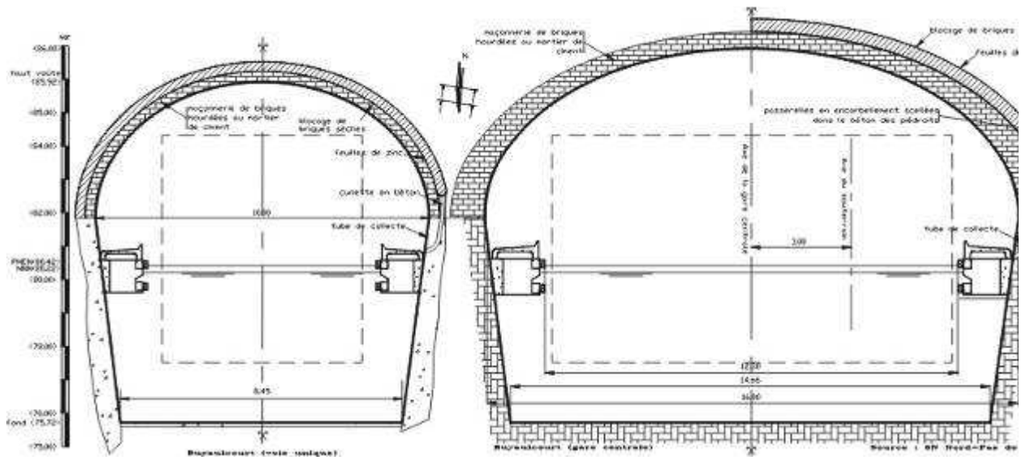


Figure 149 : Coupe type du souterrain de Ruyaulcourt

Il comporte un puits de ventilation équipé d'une ventilation mécanique secourue, située à la verticale de la gare centrale, et des banquettes en rives droite et gauche sur toute sa longueur.

Compte tenu du trafic qui y transite, il a été classé parmi les souterrains les plus critiques[9] sous la responsabilité de l'établissement.

Long de 1 061 m, le souterrain de la Panneterie fait également partie des souterrains les plus critiques gérés par l'établissement. Son radier, la voûte et les piédroits sont constitués de maçonneries de briques.

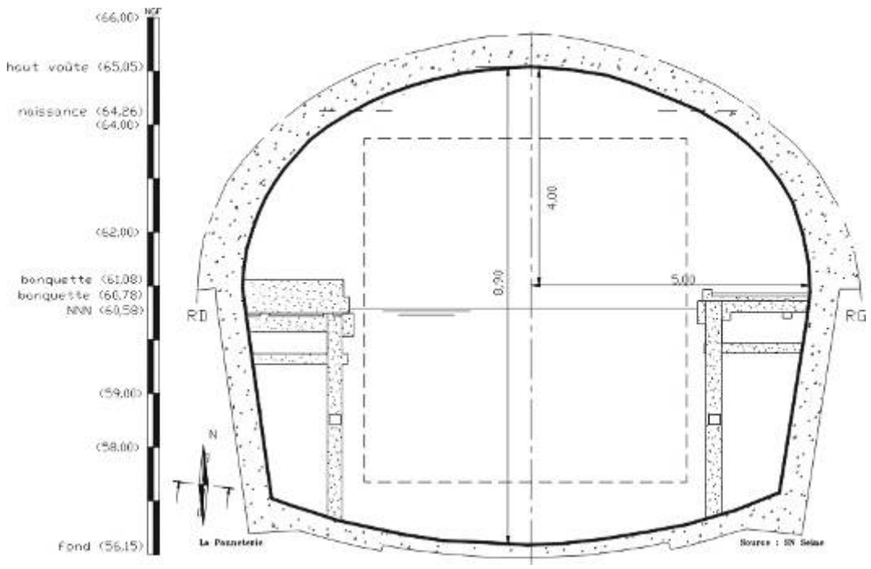


Figure 150 : Coupe type du souterrain de la Panneterie

Le tirant d'air y est garanti à 3,50 m, le tirant d'eau à 3,90 m. Le rectangle de navigation est de 6,00 m de largeur x 7,40 m de hauteur.

Il ne comporte pas de cheminée d'aération. Il dispose de banquettes en rives droite et gauche sur toute sa longueur.

Le génie-civil des ouvrages est en état satisfaisant.

[9] La criticité d'un tunnel, représentant le risque d'incident pouvant y survenir, est évaluée en fonction de sa fréquentation et de sa longueur.

Les autres canaux du réseau proche

- Le canal de la Somme

Le canal latéral à la Somme a été créé entre 1770 et 1843 afin de relier le canal Saint-Quentin à la Manche. Cette voie reliait Saint-Simon (Aisne) à Froissy (près de Bray-sur-Somme) tandis qu'à l'aval de cette dernière, le fleuve lui-même a été canalisé.

Au Sud de l'aire d'étude, le canal de la Somme se confond sur une petite portion avec le canal du Nord. A l'amont et à l'aval de cette portion, il présente un gabarit limité à 38,50 m.

Certains affluents de la Somme tels que l'Ingon et son affluent le Petit Ingon ont été détournés afin d'alimenter le canal de la Somme, dans sa partie commune avec le canal du Nord.

- Le canal de la Sensée

Le canal de la Sensée s'inscrit au Nord de l'aire d'étude entre Aubigny-au-Bac et le Nord d'Arleux selon un axe Est-Nord. Canal à grand gabarit, il relie le canal du Nord à la liaison fluviale Dunkerque-Escaut.

Figure 151 : Localisation du canal de la Sensée

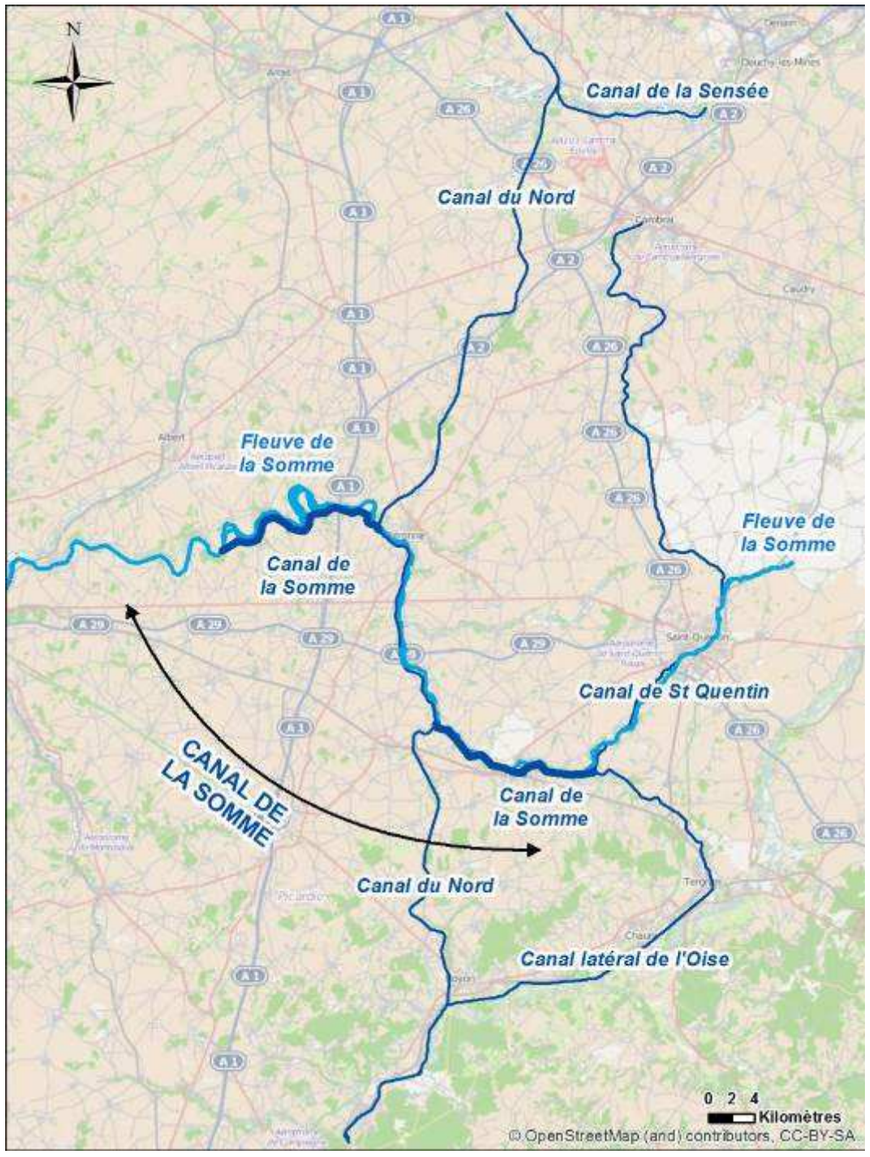


Figure 152 : Localisation du canal de la Somme (source : Setec international)

Fonctionnement hydraulique

- Généralités sur le fonctionnement du canal du Nord[10]

Le canal du Nord a besoin d'importantes quantités d'eau pour compenser :

- les sassées aux écluses,
- les pertes des biefs par évaporation ou infiltration,
- les pertes des écluses par les portes et les divers vannages.

Il ne peut pas disposer de ressources importantes autres que celles qui existent dans les vallées de la Sensée, de la Somme et de l'Oise.

Les éclusées représentent environ 3 300 m³ à chaque sassée. Les bassins d'épargne, qui permettent de récupérer l'eau située en partie supérieure bassinée pour la restituer au moment du remplissage du sas, entraînent une économie d'environ un tiers de l'eau à chaque éclusée, soit 1 100 m³ environ. A chaque bassinée, c'est donc environ 2 200 m³ qui sont transférés du bief amont vers le bief aval.

Figure 153 : Principe de fonctionnement des bassins d'épargne

- Fonctionnement en année humide : cas de l'année 2002

L'année 2002 peut être considérée comme une année humide. Le bief de partage Sud (entre les écluses 15 et 16) se caractérise par des pertes à hauteur de 13,7 millions de m³ (cf. Figure 154), soit 0, 43 m³/s en moyenne. Le bief de partage Nord (entre les écluses 7 et 8) présente quant à lui des apports (par drainage de la nappe de la craie) à hauteur de 4,2 millions de m³, soit 0, 13 m³/s sur l'année (en faisant abstraction de la prise d'eau alimentant la Tortille).

La Somme est sollicitée à hauteur de 42,0 millions de m³, soit 1,3 m³/s sur l'année. Le canal du Nord a exporté les eaux de la Somme vers l'Oise et la Sensée : 13,3 millions de m³, soit 0,42 m³/s pour l'Oise et 29,8 millions de m³, soit 0,95 m³/s pour la Sensée).

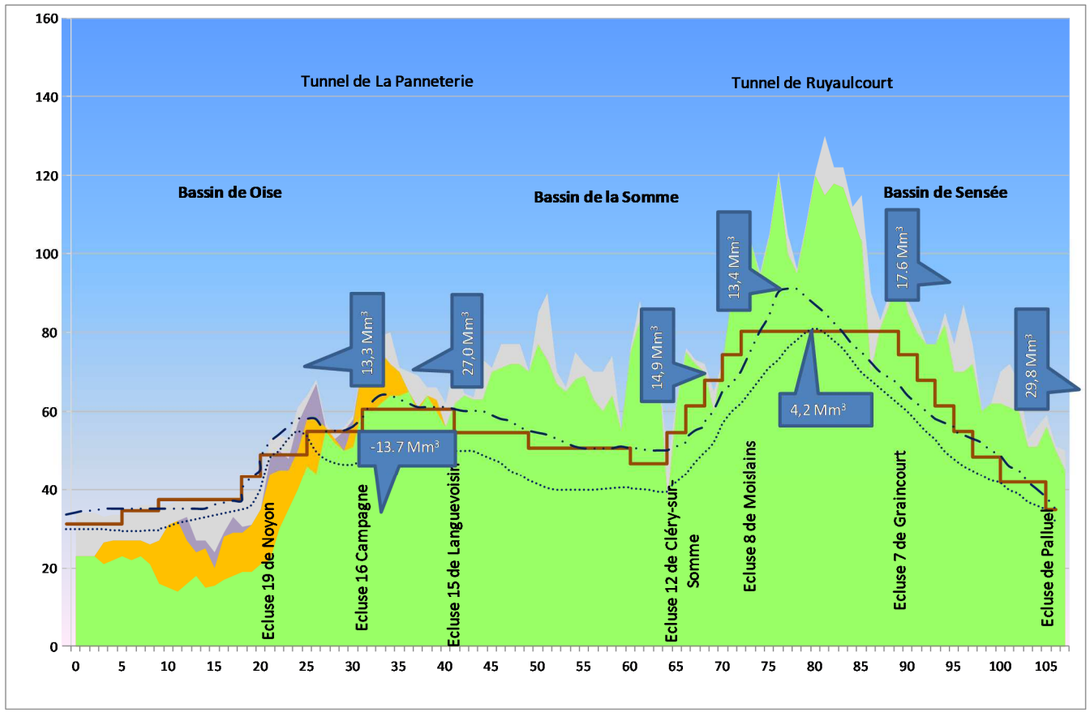


Figure 154 : Le canal du Nord en 2002. Compréhension de son fonctionnement

[10] Source :Avant-projet d'achèvement du canal du Nord – VI – Alimentation en eau, vidange du canal, écoulement des eaux.

- Fonctionnement en année sèche : cas de l'année 2006

Dans les conditions climatiques de l'année 2006, les biefs de partage Nord et Sud présentent tous deux des pertes importantes, sans qu'il soit possible de préciser leur localisation (cf. Figure 155) :

15,9 millions de m³ pour le bief de partage Sud (longueur du bief : 12 371 m), soit *0,51 m³/s* en moyenne.

13,0 millions de m³ pour le bief de partage Nord (longueur du bief : 20 065 m), soit *0,41 m³/s* en moyenne.

La Somme contribue à hauteur de 38,8 millions de m3 dans l'année (1,23 m3/s) pour combler les pertes et assurer les NN imposés à travers un retour vers l'Oise de l'ordre de 3,3 millions de m3 (0,10 m3/s) et 16,1 millions de m3 pour la Sensée (0,51 m3/s), la répartition des débits en provenance de la Somme vers les biefs Nord et Sud étant du même ordre de grandeur.

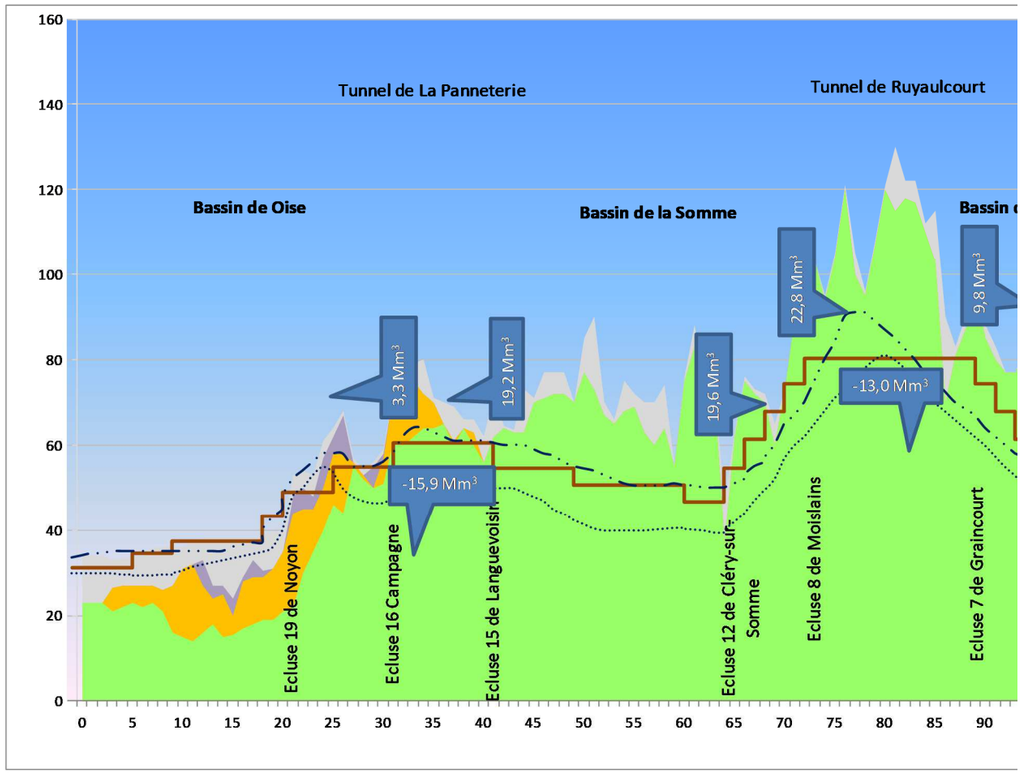


Figure 155 : Le canal du Nord en 2006. Compréhension de son fonctionnement

- Synthèse et analyse critique du fonctionnement du canal du Nord

Les besoins en eau du canal du Nord sont estimés à 1,5 m3/s. La synthèse des données recueillies permet de mettre en exergue :

- **la contribution du canal de la Somme dans l'alimentation et le maintien en eau du canal du Nord** et la nécessité de compléter par des apports depuis la Somme en période d'étiage (parfois prolongée plusieurs mois)
- les **pertes constantes**, quelles que soient les années, **du bief de partage Sud au niveau du tunnel de la Panneterie**.
- l'importance des échanges avec la nappe,
- l'importance des apports en provenance de l'Oise amont (rigole du Noirrieu),

Le bief de partage de Ruyaulcourt est quant à lui beaucoup plus lié aux aléas climatiques et peut fonctionner aussi bien en pertes qu'en alimentation du canal sur sa partie Nord. La Sensée, in fine, récupère un volume d'eau conséquent, du entre autre à un drainage conséquent de la nappe sur la partie Nord du canal du Nord (bief 1-2).

L'alimentation en eau du canal du Nord en période normale pour compenser les pertes diverses est réalisée par :

- la nappe d'eau souterraine au niveau du tunnel de Ruyaulcourt et des sources de la Tortille,
- des apports de surface provenant du bassin amont de l'Oise, transitant par la rigole de l'Oise et du Noirrieu (hors aire d'étude), puis le canal de St Quentin (hors aire d'étude) et enfin par le canal de la Somme à raison de 0,4 à 0,7 m³/s,
- des apports de petits cours d'eau tels l'Ingon, l'Allemagne, la Beine (hors aire d'étude).

En période d'étiage, les compensations sont effectuées hors aire d'étude par :

- les apports du bassin amont de l'Oise via le canal de Saint-Quentin à raison de 0,4 m³/s,
- la prise d'eau sur la Somme vers le canal de la Somme (prise de Dury), pour un débit estimé à 0,2 m³/s,
- les apports de l'Oise via le canal latéral à l'Oise à raison de 0,2 à 0,3 m3/s,
- l'Ingon, seul petit cours d'eau pérenne.

Les différentes évaluations, exprimées en m³/s peuvent se résumer par le schéma présenté ci-après (cf. Figure 156).

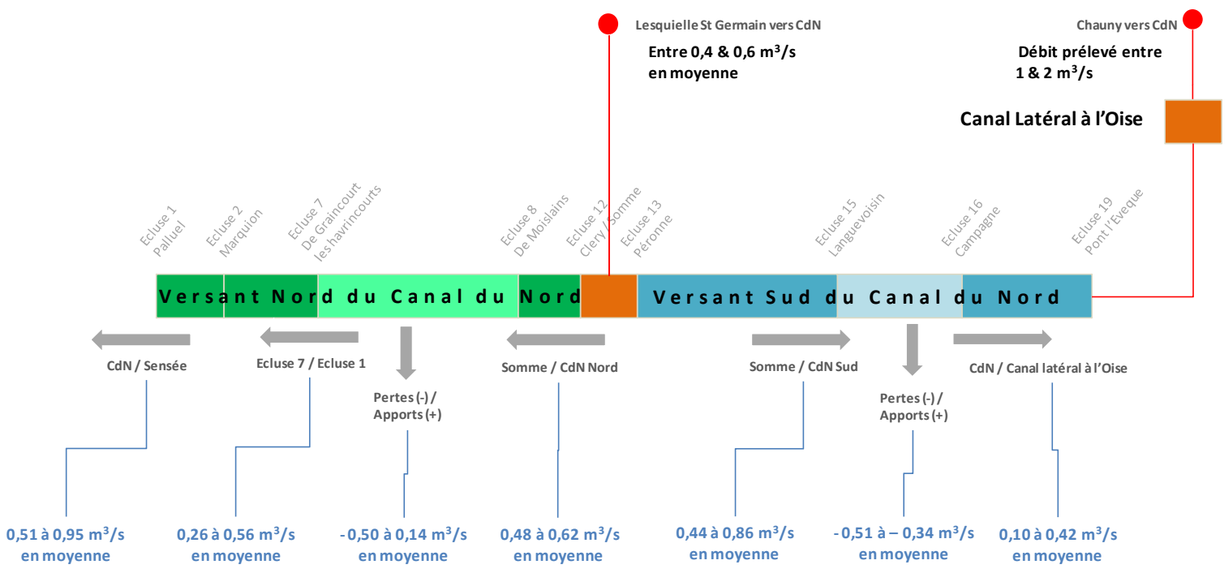


Figure 156 : Compréhension du fonctionnement du canal du Nord (en m³/s)

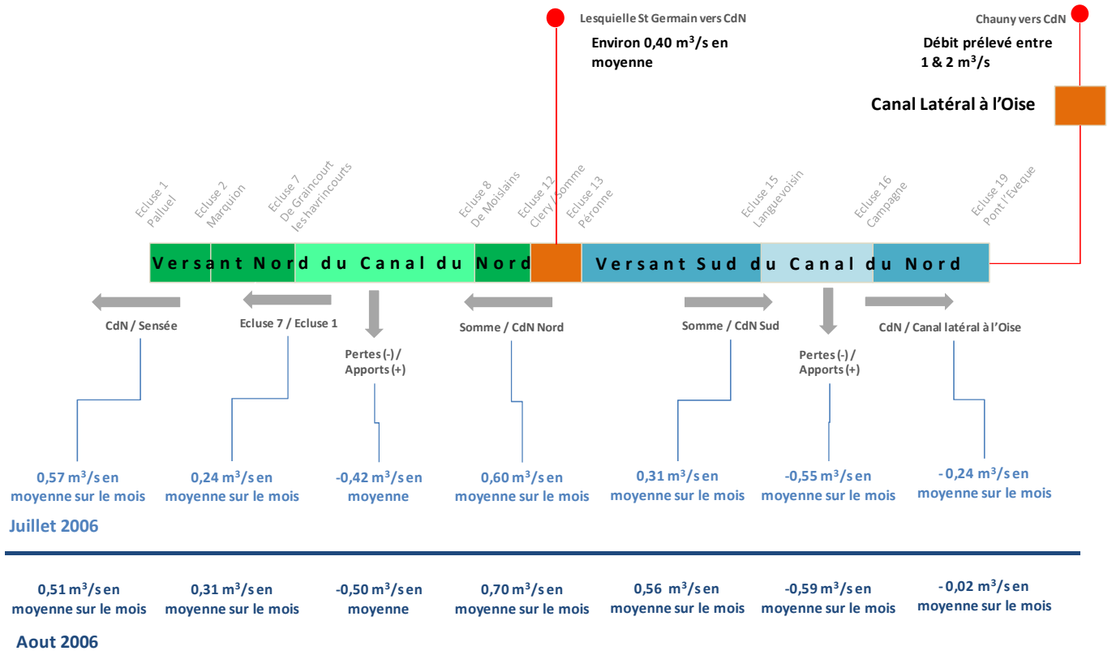


Figure 157 : Schéma représentant les échanges avec le milieu en environnant en conditions de sécheresse

Le fonctionnement hydraulique du canal du Nord en bref

Besoins en eau du canal du Nord estimés à 1,5 m³/s.

Transfert vers le canal de la Sensée d'un débit variant en moyenne annuelle entre 0,50 et 0,95 m³/s,

Transfert vers le canal latéral à l'Oise de l'ordre de 0,3 m³/s en moyenne sur l'année avec des pics estimés à 0,7 m³/s.

Contribution de l'Oise au canal du Nord de l'ordre de 0,25 à 0,3 m³/s par le biais de la prise de Chauny, de l'ordre de 0,4 à 0,6 m³/s par le biais de la prise d'eau de Lesquielles Saint-Germain.

Contribution de la nappe de la craie au niveau de l'alimentation en eau du canal (tunnel de Ruyaulcourt et sources captées de la Tortille) à préciser.

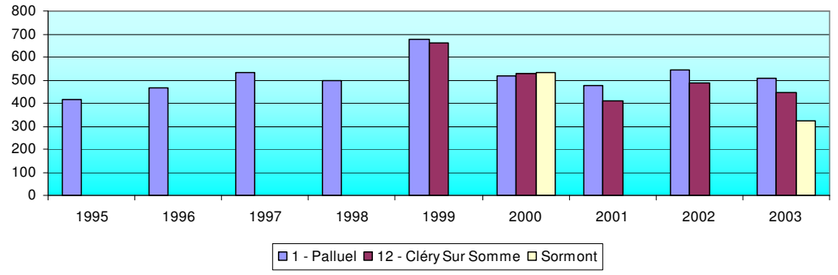
Quelques autres apports superficiels : Rigole de l'Oise et du Noirrieu, canal de Saint-Quentin, canal de la Somme, Ingon, Allemagne, Beine.

Un prélèvement dans l'Oise à Chauny de l'ordre de 1 m3/s en moyenne avec des pointes observées à 3,9 m³/s, plus surement à 1,9 m³/s.

- **Trafics constatés**
  - Trafic de plaisance

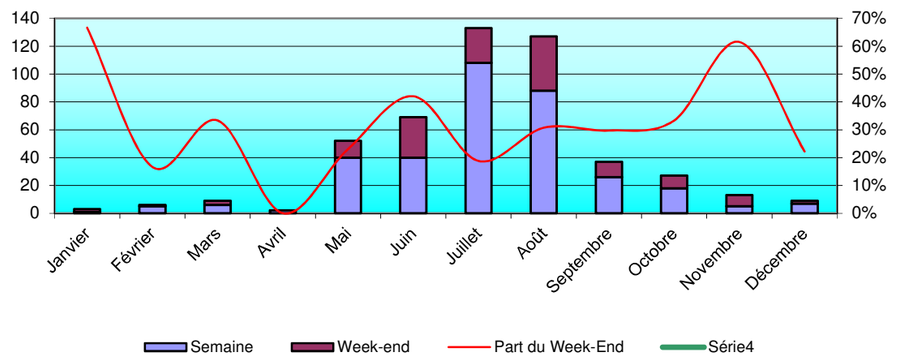
Les données de trafic de plaisance du canal du Nord ont été analysées lors des études d'APS en 2005. Les principales conclusions sont reprises ci-dessous.

Des comptages du trafic de plaisance sur le canal du Nord sont réalisés à l'écluse 1 de Palluel et à l'écluse 12 de Cléry-Sur-Somme ainsi qu'à l'écluse de Sormont, qui permet la jonction entre le canal du Nord et le canal de la Somme. Le trafic moyen constaté à ces écluses entre les années 1995 et 2003 est de l'ordre de 500 passages par an[11].



Historique 1995 – 2003 des passages plaisance

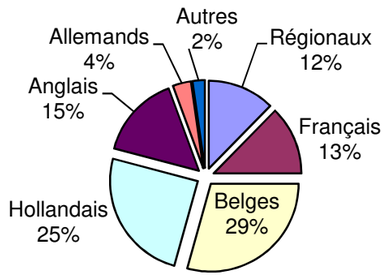
Ce trafic est naturellement essentiellement estival comme le montre le graphique ci-dessous :



Répartition 2003 des passages plaisance

[11] Source : Statistiques de la navigation intérieure, comptages de la subdivision de Péronne

Les touristes régionaux ou français (25 %) sont moins nombreux que les touristes en provenance des pays frontaliers.



Répartition 2003 par nationalité des passages plaisance

Le site de Marquion offre un port fluvial et une halte nautique. On y pratique le canoë kayak.

Au sud, le canal de la Somme offre un débouché aux embarcations de tourisme.

En conclusion, le canal du Nord est un axe de transit par excellence.

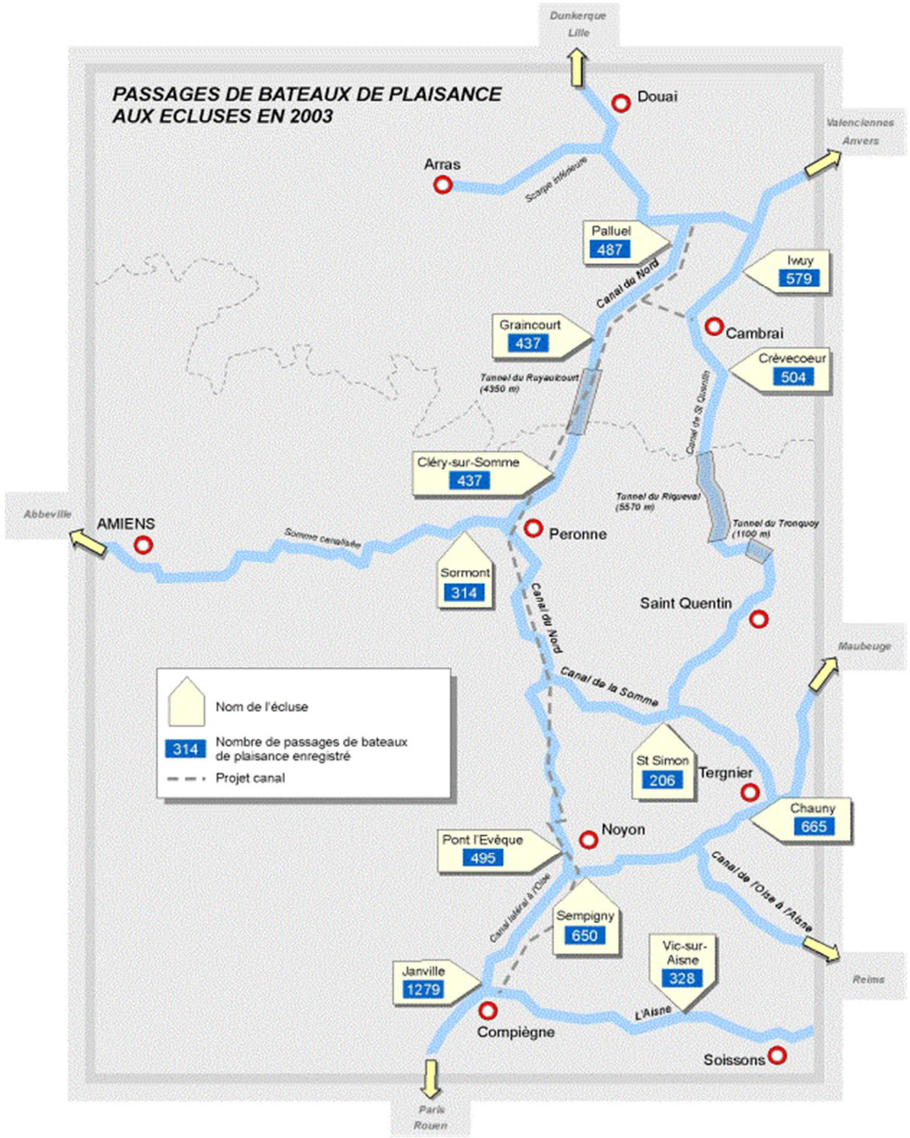


*Figure 158 : Carte des statistiques du tourisme (*Source : Setec international*)*

- Trafic de commerce

De même les données de trafic de commerce sur le canal du Nord ont été analysées lors des études d'APS en 2005 et les principales conclusions sont reprises ci-dessous. En complément, les données plus récentes (2014) sur la section entre Biaches et Arleux (concernée par la reconfiguration du projet) sont ajoutées à l'analyse.

Offre portuaire

Le canal du Nord dispose actuellement de peu d'infrastructures portuaires.

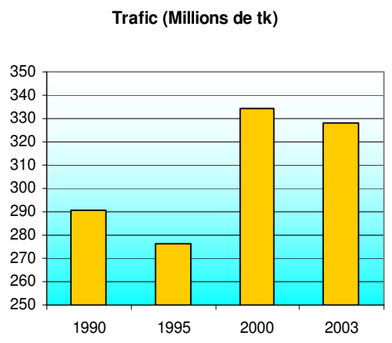
Au nord, on peut citer le site de Marquion. Le trafic y reste néanmoins peu important (120 000 t environ en 2003, quais public et privé confondus). Par ailleurs, quelques quais privés (Havrincourt : Coopérative A1, Inchy) et publics (Hermies), de capacité très modeste, contribuent à la desserte locale.

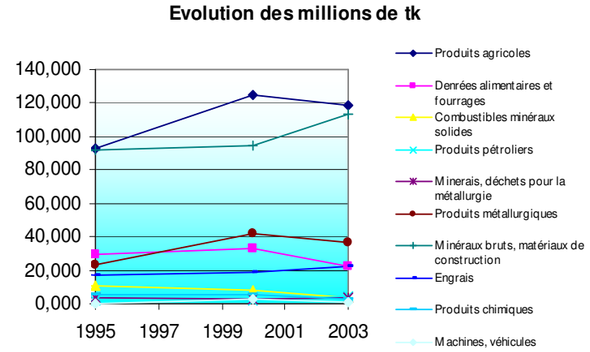
Au sud, l'activité se concentre essentiellement sur les ports (privé et public) de Languevoisin (137 000 t en 2003, chargement, déchargement, import et export confondus), desservant le silo géré par Agro Picardie, le quai public de Moislains (110 300 t en 2003, silo ONIC géré par la coopérative des Hauts de France) et le quai public de Clery-sur-Somme (81 645 t en 2003). Les autres équipements ont une activité plus faible (port public et silo de Noyon, ports privés d'Epenancourt, silo de Péronne (coopérative des hauts de France) et Pont-les-Brie) voire anecdotique (Nesles, Biaches, dépôt de matériaux à Saint-Christ, Allaines).

Evolution du trafic

Après avoir décru durant les années 1990-1995 le trafic de commerce a connu un nouvel essor au début des années 2000.

Sur la période 1990-2003, l'évolution du trafic sur le canal a suivi l'évolution socio-économique de la région Nord-Pas de Calais : la fermeture des derniers puits de mine et de grandes usines chimiques (Metaleurop) a fortement obéré les transports de produits chimiques et de combustibles minéraux solides. En revanche, de nouveaux transports ont émergé comme les machines et véhicules. D'autres se sont développés : minéraux bruts et matériaux de construction, produits agricoles. Sur la période, le trafic du canal du Nord a globalement cru de 13% en tonnes kilométriques.





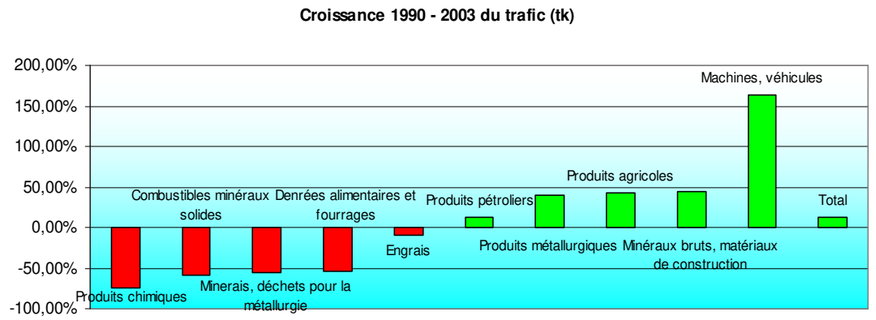


Figure 159 : Evolution 1990 – 2003 des trafics sur l'ensemble du canal du Nord

Aujourd'hui, l'essentiel du trafic concerne les produits agricoles (presque 50 %, en augmentation relative par rapport à 2003), les matériaux de construction (21,5 %, en diminution par rapport à 2003) et les produits métallurgiques (17%, en augmentation).

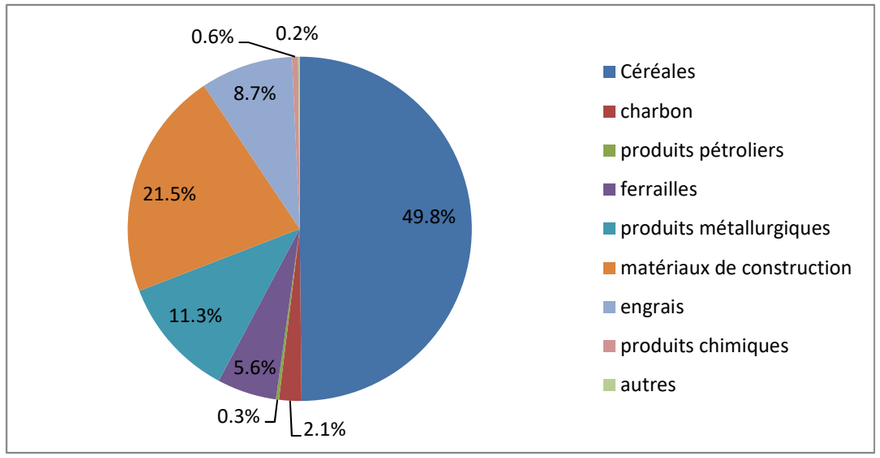


Figure 160 : Répartition 2014 des trafics empruntant la section Biaches-Arleux du canal du Nord (source : VNF)

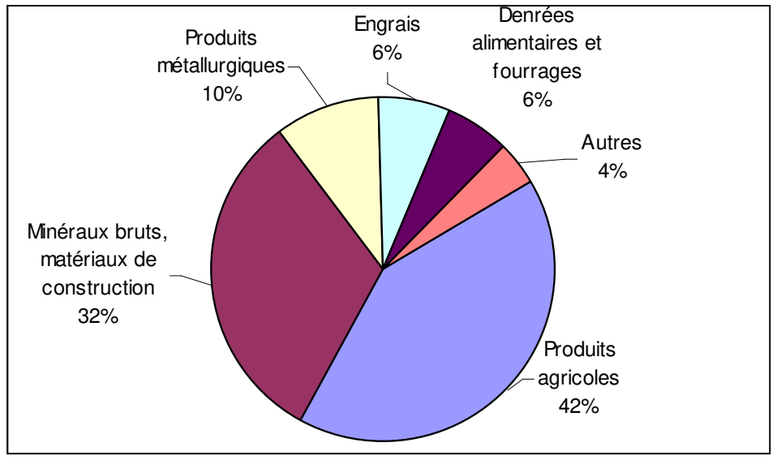


Figure 161 : Répartition 2003 des trafics sur le canal du Nord par catégorie NST de marchandises

Compte tenu des limitations de gabarit imposées par les tunnels de Ruyaulcourt et de la Panneterie, le transport de conteneurs est très limité. Néanmoins, le port de Lille a repris la concession du port de Marquion et envisage la création d'une ligne de transport de conteneurs entre Lille et Marquion.

Le trafic annuel total de la section Biaches-Arleux du canal du Nord était de 3,5 Mt en 2014.

L'essentiel des bateaux est en transit sur le canal du Nord.

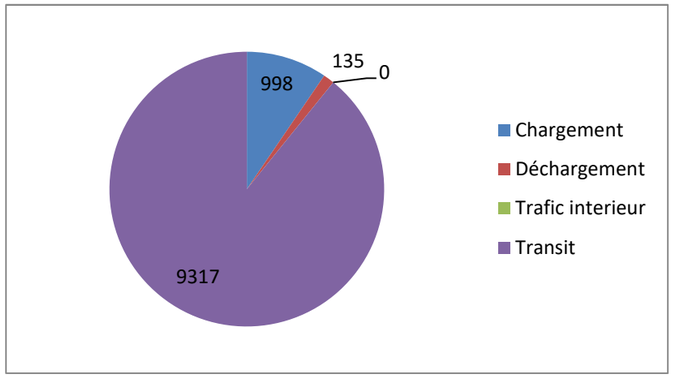


Figure 162 : Répartition 2014 du nombre de bateau empruntant la section Biaches-Arleux du canal du Nord (source : VNF)

Les liaisons transfrontalières se font essentiellement en direction de la Belgique et des Pays-Bas.

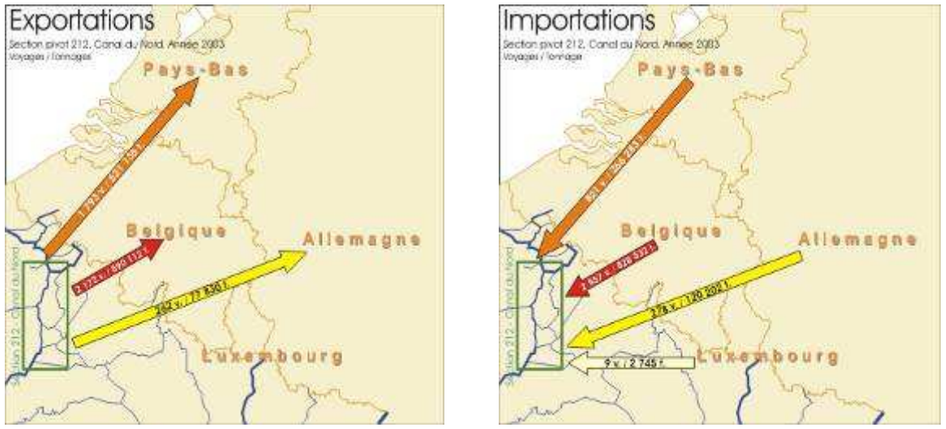


Figure 163 : Répartition 2003 des importations et exportations à l'origine ou à destination du canal du Nord

En conclusion, en dehors d'une activité de transit pour le trafic touristique, **la navigation sur le canal du Nord entre Allaines et Marquion ne présentera plus d'intérêt après la construction du canal Seine-Nord Europe**. Les études menées lors de **l'APS de 2005-2006** sur l'avenir du canal du Nord avaient d'ailleurs conclu à l'intérêt d'un **démantèlement** de ce dernier mais la faisabilité pratique était difficile avec le projet canal Seine-Nord Europe de l'époque (trop éloigné du canal du Nord pour permettre une mise en dépôt des excédents.) La **substitution fonctionnelle** permise par la version reconfigurée du canal Seine-Nord Europe constitue donc **une bonne opportunité**.

Qualité des eaux des canaux du canal du Nord entre Cléry-sur-Somme et Arleux

- Etat écologique du canal du Nord

L'état écologique du canal du Nord est caractérisé à partir des résultats des stations à Allaines (code Sandre 01132000) et à Oisy-le-Verger (code Sandre 01042000) appartenant au réseau de surveillance de l'Agence de l'Eau.

Station à Allaines :

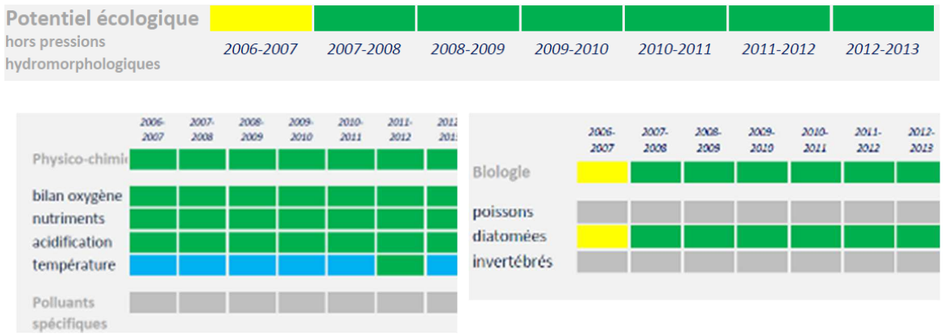


Tableau 27 : Caractérisation de l'état écologique de la station à Allaines
(source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2015)

Station à Oisy-le-Verger :

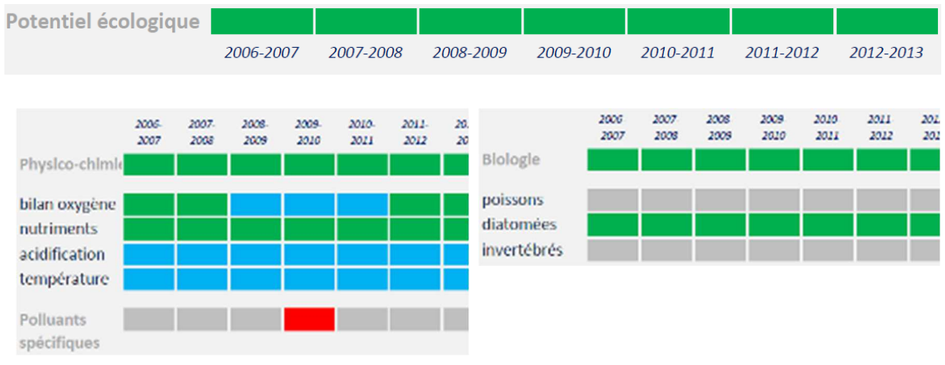


Tableau 28 : Caractérisation de l'état écologique de la station à Oisy-le-Verger
(source : Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2015)

- Caractérisation biologique du canal du Nord

Les prélèvements réalisés par Hydrosphère en 2012 permettent de caractériser l'indice biologique sur le canal du Nord.

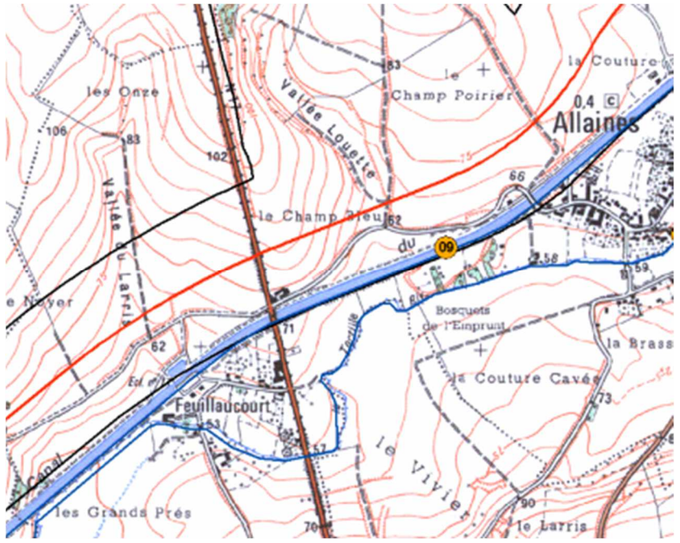


Figure 164 : Carte de la station investiguée sur le canal du Nord en 2012
(Source : Hydrosphère, 2012)

01132000 - LE CANAL DU NORD A ALLAINES - Biologie							
Indice biologique		2009	2010	2011	2012	2013	Producteur de données
IBD	Note IBD 2007	16.6	16.3	16	16.5	15.8	NC
IBGA - MGCE	Note IBGN	°	°	°	6.0	°	Hydrosphère - Station 9
	Groupe indicateur	°	°	°	2.0	°	
	Diversité	°	°	°	16.0	°	
Pas d'indice - EPA	Note	°	°	°	NA	°	
	Diversité	°	°	°	3.0	°	
	Densité (eff./EPA)	°	°	°	0.7	°	

Tableau 29 : Caractérisation biologique du canal du Nord à Allaines
(source : Hydrosphère, 2012)

- Interprétation des résultats

Le canal du Nord présente un bon potentiel écologique depuis 2007 pour les deux stations de mesure.

Les prélèvements hydrobiologiques réalisés par Hydrosphère (2012) sur la station à Allaines montrent une diversité (16) et un niveau de polluosensibilité très faibles (IBGA de 6/20). Il a été noté une pullulation d'*Hypania invalida* (polychète néozoaire) dans le fond du canal.

Vie piscicole

Le canal du Nord est en deuxième catégorie piscicole. Les espèces les plus présentes sont le Gardon, la Perche, le Rotangle et l'Ablette. Le canal du Nord présente des profondeurs importantes et homogènes qui le rendent peu attractif pour les poissons.

Les prélèvements piscicoles réalisés par Hydrosphère en 2012 sur une station (station 9 à Allaines) indiquent un peuplement piscicole pauvre en berge et conforme à l'artificialisation du milieu.

Le canal du Nord figure en liste 2 de l'inventaire relatif aux frayères du département du Pas-de-Calais (arrêté préfectoral du 17 décembre 2014) pour l'espèce repère Brochet.

Qualité des sédiments

Les prélèvements réalisés au cours de la campagne de juin 2012 montrent que les sédiments du canal du Nord sont majoritairement de nature limoneuse, sauf pour 3 exceptions (Ecluse 2A, tête nord et tête sud) qui présentent une part plus importante de sables. Concernant les teneurs en contaminants, 5 échantillons montrent des dépassements de seuil en Mercure (Marquion et écluse 1A), en Cadmium, Plomb et Zinc (écluse 2A), en HAP (écluse 4A et tête nord du tunnel).

Les prélèvements réalisés au cours de la campagne de janvier 2014 confirment la texture des sédiments prélevés dans le canal du Nord, qui sont limoneux et légèrement sableux. Au regard des résultats des différents essais réalisés en 2014, les sédiments du canal du Nord ne sont pas considérés comme écotoxiques. Le paramètre discréditant est la teneur en hydrocarbures totaux sur brut (légers dépassements) pour deux des quatre échantillons analysés.

Caractérisation globale

Le canal du Nord à Allaines présente un milieu biologique et hydro-écologique pauvre, malgré une qualité physico-chimique bonne, qui est confortée par les résultats des IBD.

- Milieu humain : usages actuels du canal du Nord par les riverains

Les différents usages du canal du Nord décrits au chapitre Loisirs et Tourisme de la pièce 5 de l'étude d'impact, sont complétés ci-après.

La pêche

La pêche est pratiquée sur le canal du Nord. Les carnassiers, Sandre, Perche sont recherchés ainsi que les Cyprinidés pour la pêche au coup. Un empoissonnement en divers Cyprinidés (Gardon, rotangle…) est réalisé chaque année.

Photo 33 : Activité de pêche sur le canal du Nord (Photo : setec)

Le tourisme fluvial

Le trafic de plaisance est assez développé sur le canal du Nord. La plaisance fluviale peut être définie comme l'ensemble des activités de navigation d'agrément à bord de bateaux de gabarits variables et ce, pour des durées allant de quelques heures à plusieurs jours.

En 2012, sur l'écluse de Cléry-sur-Somme, le trafic moyen est de l'ordre de 500 passages par an (selon le rapport de « tourisme essor » réalisé en 2012 pour le Département de l'Oise).

La fréquentation des bateaux de tourisme est essentiellement concentrée sur la saison mai-août et ce sur l'ensemble de la semaine. Toutefois, hors saison, les passages se font essentiellement le week-end.

Les autres loisirs

D'autres activités sportives et de loisirs sont développées en lien avec le canal du Nord. On peut notamment indiquer la pratique d'activités nautiques et notamment de canoë-kayak, avec le club nautique de l'Agache situé à Marquion et la randonnée pédestre : certains chemins longeant le canal du Nord sont recensés au Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnée (PDIPR), notamment à Moislains et à Marquion et Sains-les-Marquion.

Impact actuel du canal du Nord sur l'Environnement entre Biaches et Marquion

- Milieu physique

  - Eaux souterraines

La construction du canal du Nord a profondément modifié le fonctionnement hydrogéologique du secteur :

L'effet sur la nappe de la craie est très largement développé dans l'étude d'impact (Pièce 5 Etat initial, chapitre 2.6.2). Quelques éléments sont repris ci-après de façon synthétique.

La construction du canal du Nord a significativement baissé le niveau moyen de la nappe de la craie, comme le montre le profil en long piézométrique ci-contre (en rouge : le niveau piézométrique historique _ en 1909 / en pointillé : bleu le niveau normal de navigation fixant le niveau maximum de la nappe au droit du canal du Nord).

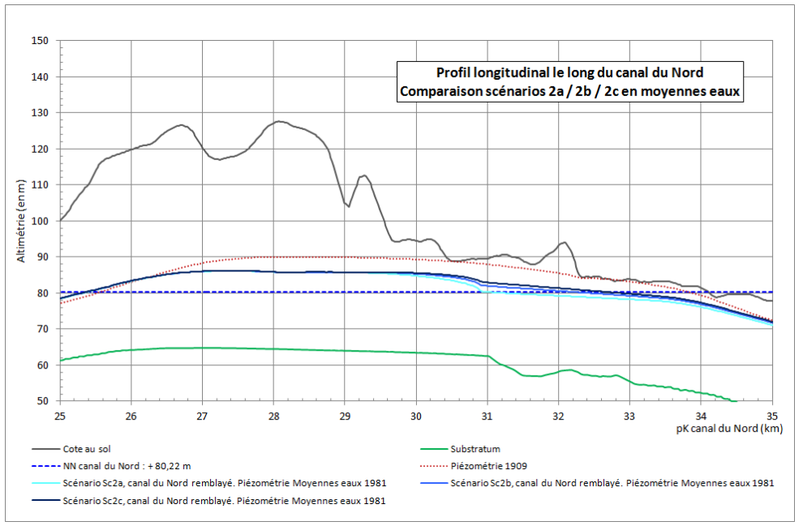


Figure 165 : Profil en long le long du canal du Nord. Comparaison des différents scénarios d'aménagement du canal Seine-Nord europe

Le rôle du canal du Nord sur les niveaux piézométriques apparaît également sur les cartes ci-après où l'on observe clairement un rabattement de la nappe dans le secteur du tunnel de Ruyaulcourt.

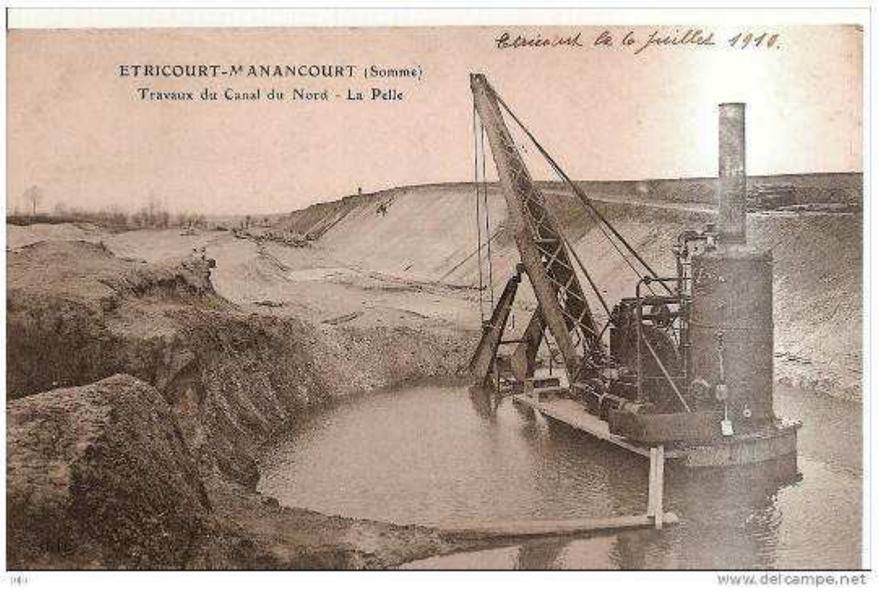


Photo présentant les travaux dans la nappe dans les années 1910.

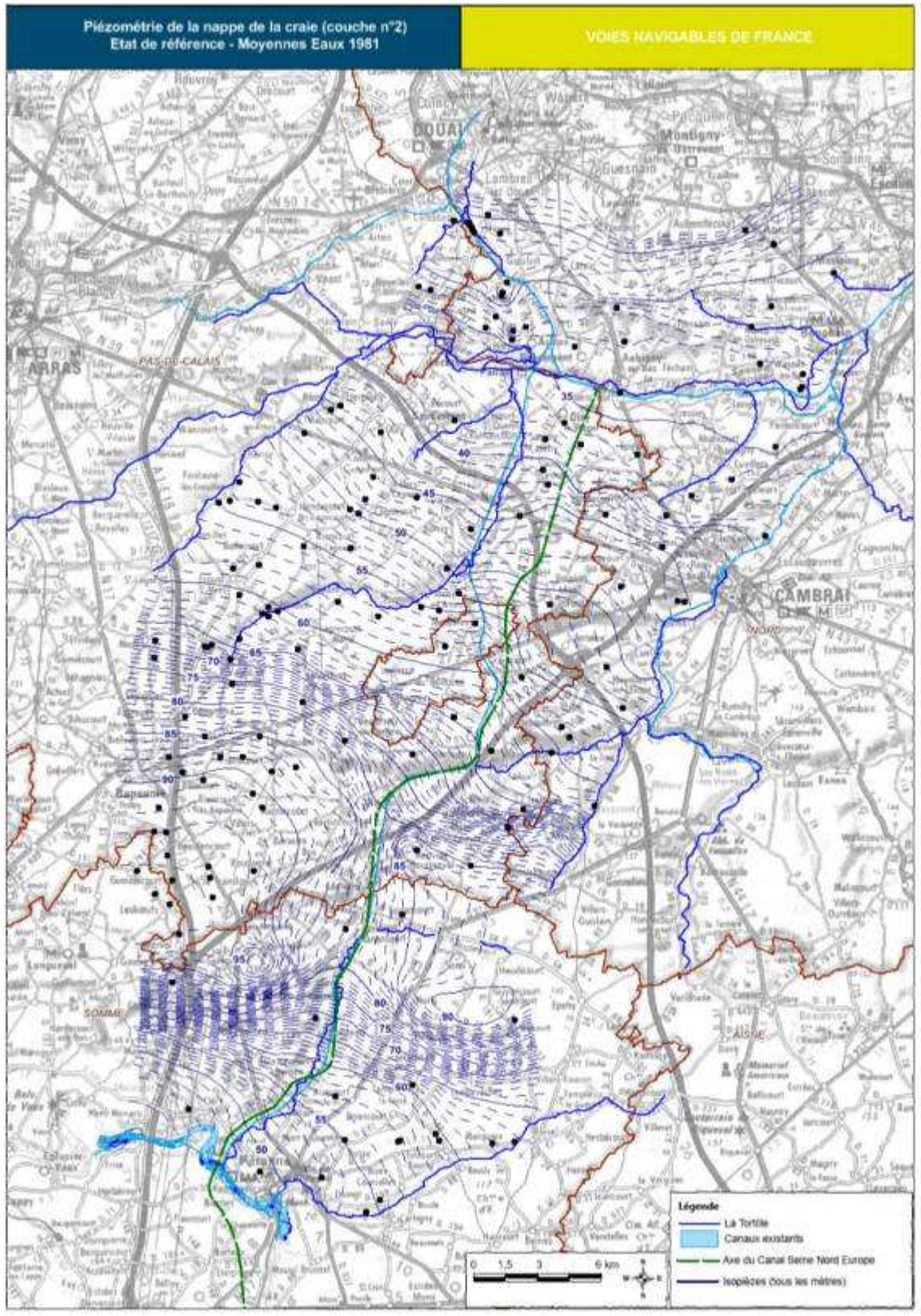


Figure 166 : Piézométrie de la nappe de la craie en moyennes eaux – Etat de référence (source : ANTEA, 2015)

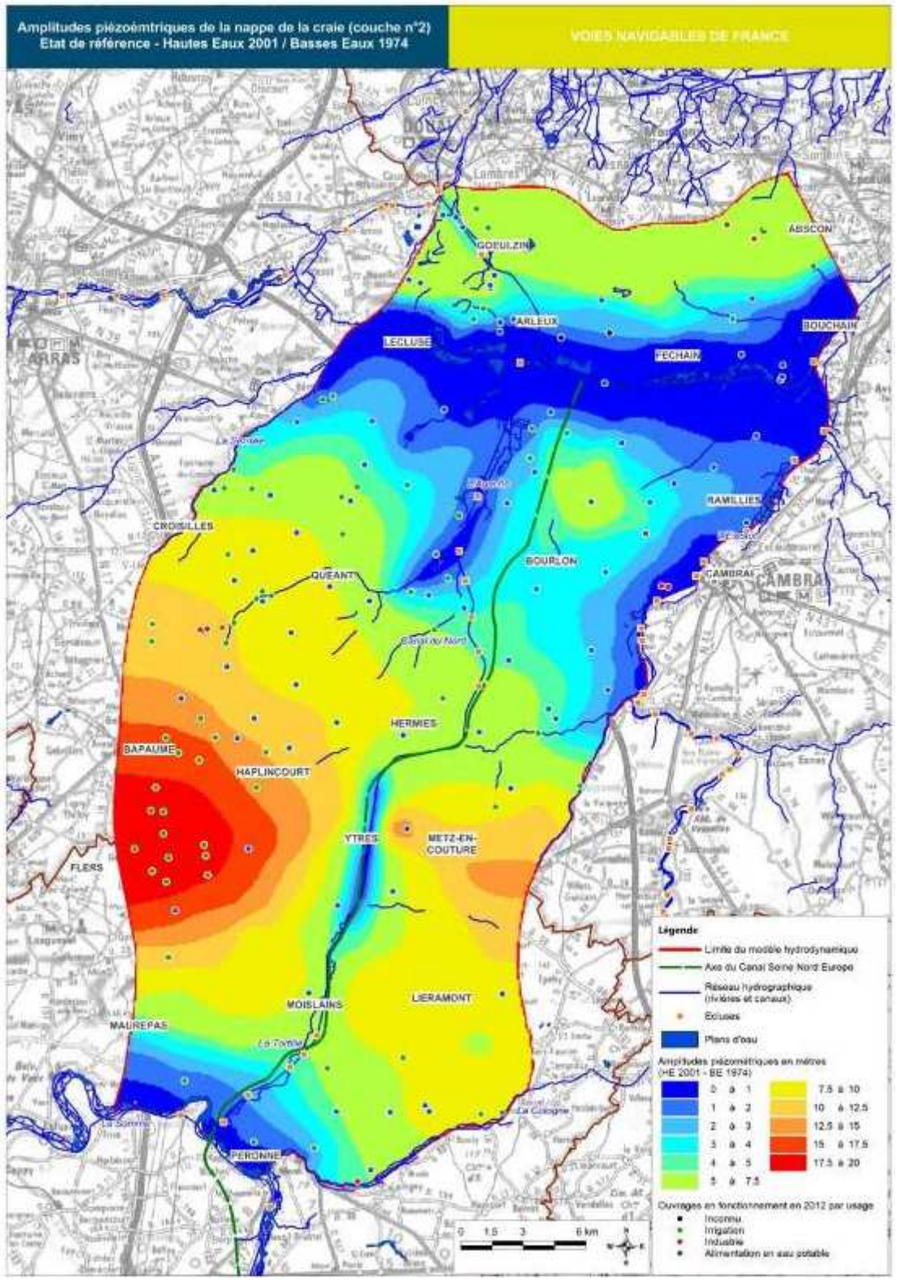
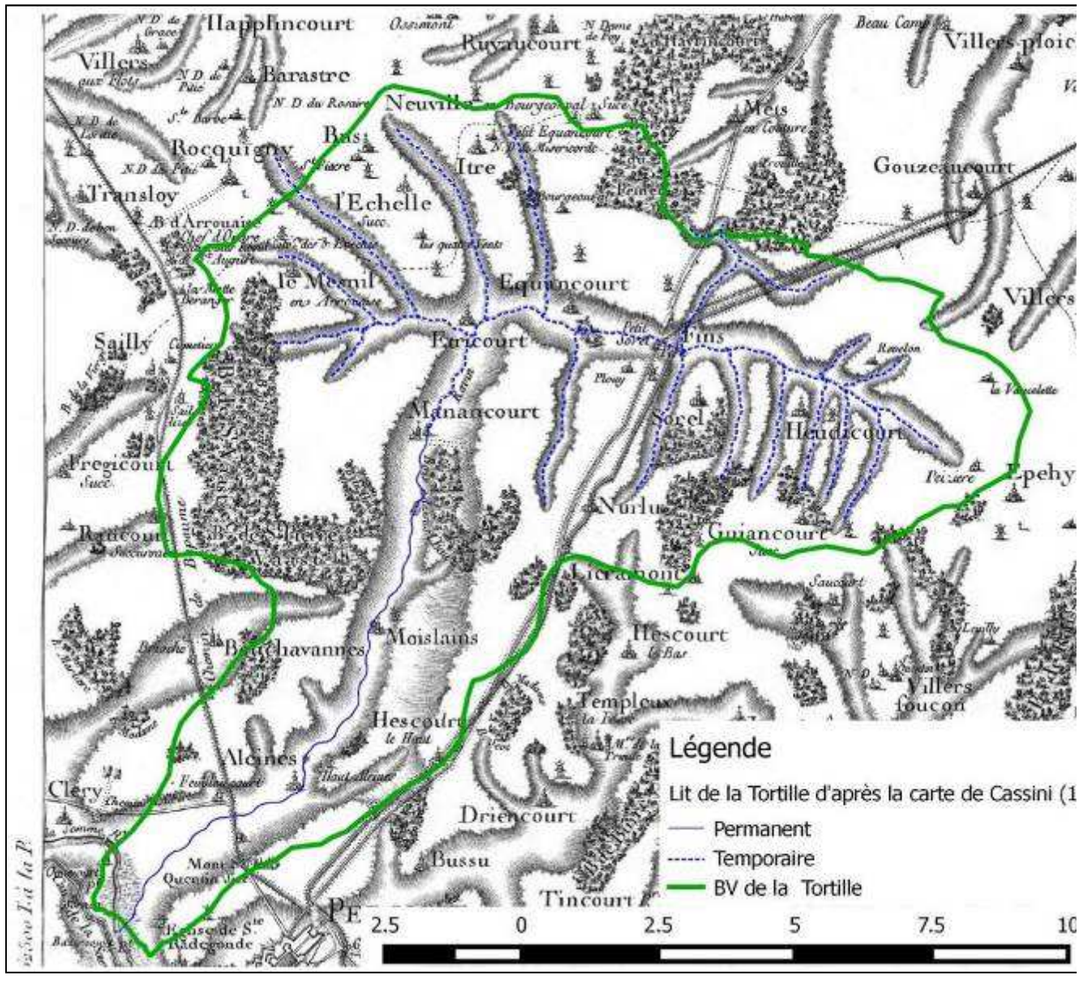
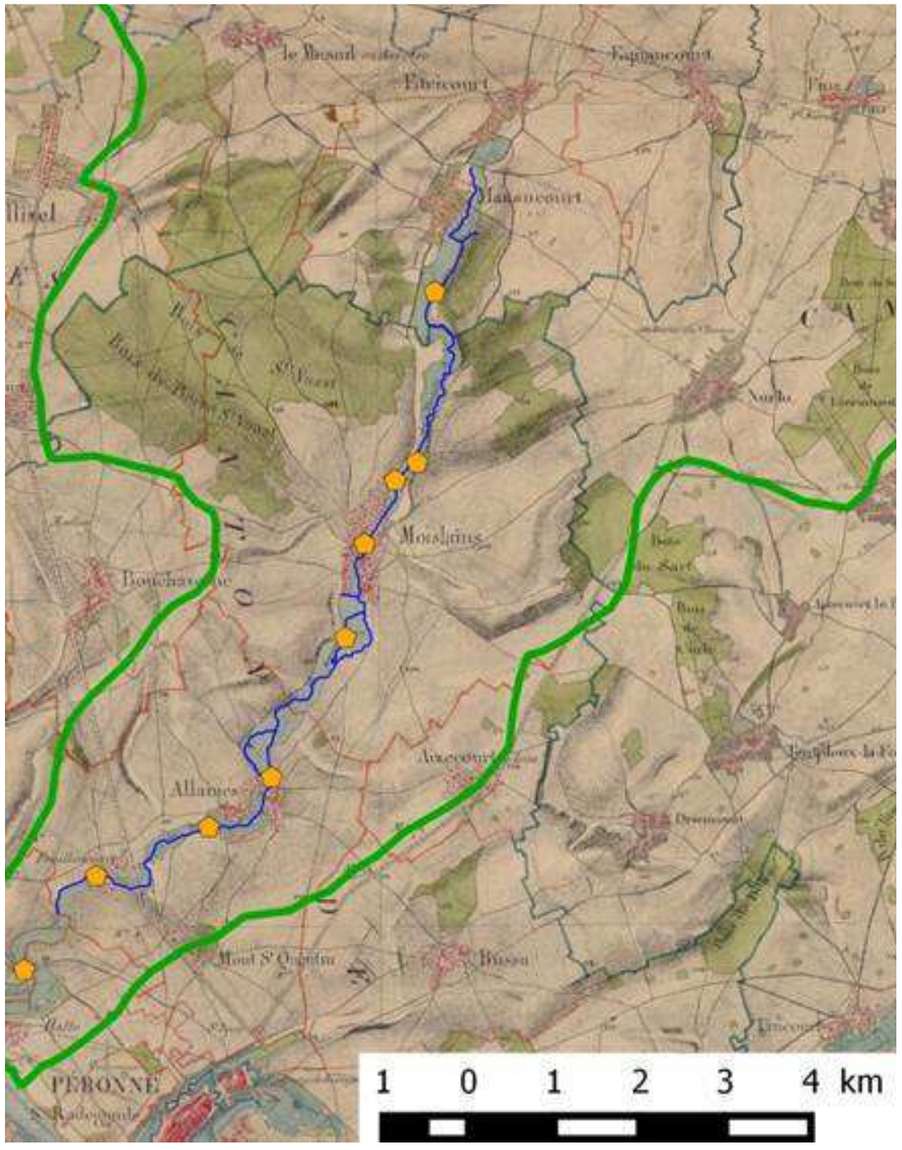


Figure 167 : Amplitudes piézométriques de la nappe de la craie (source : ANTEA, 2015)

- **Eaux superficielles**

La construction du canal du Nord a considérablement modifié le cours d'eau de la Tortille comme le montre les cartes historiques et les photos aériennes :





Légende

- Moulins
- Lit de la Tortille d'après la carte d'Etat Major (1820/1866)

Figure 168 : Trace de l'ancien lit de la Tortille Extrait photo aérienne Géoportail – Le Grand Marais

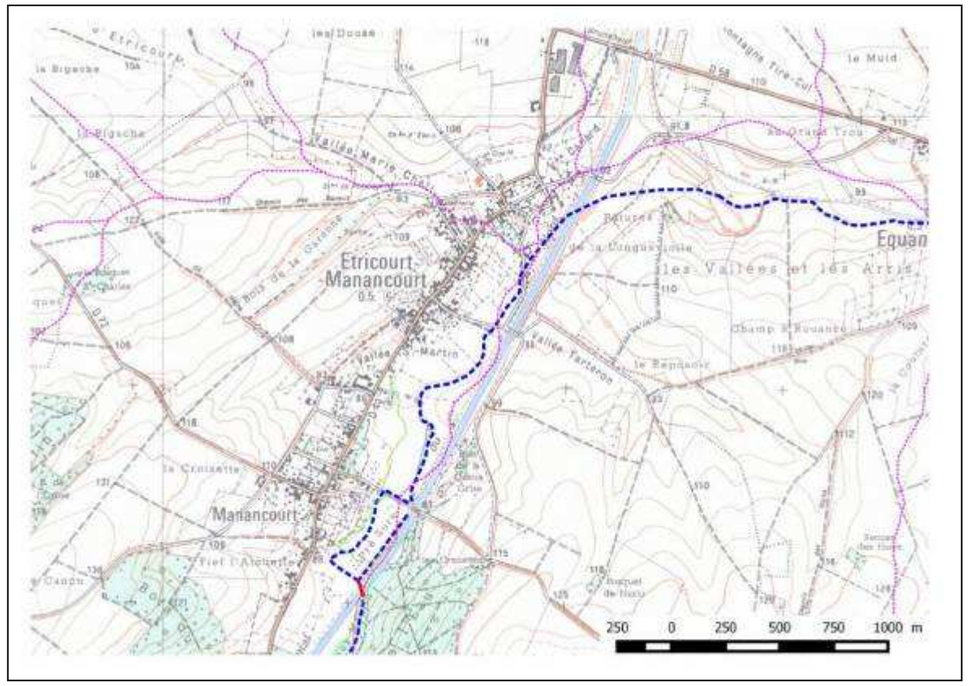


Figure 169 : Reconstitution du tracé historique de la Tortille entre Etricourt-Manancourt et Moislains

Au-delà des sources de la Tortille, le canal du Nord capte également une grande partie de ses apports latéraux. Comme l'illustre la carte ci-après, 63 % de la surface du bassin versant de la Tortille est drainée par le canal. Les eaux de ruissellement participent donc très peu à l'alimentation du cours d'eau.

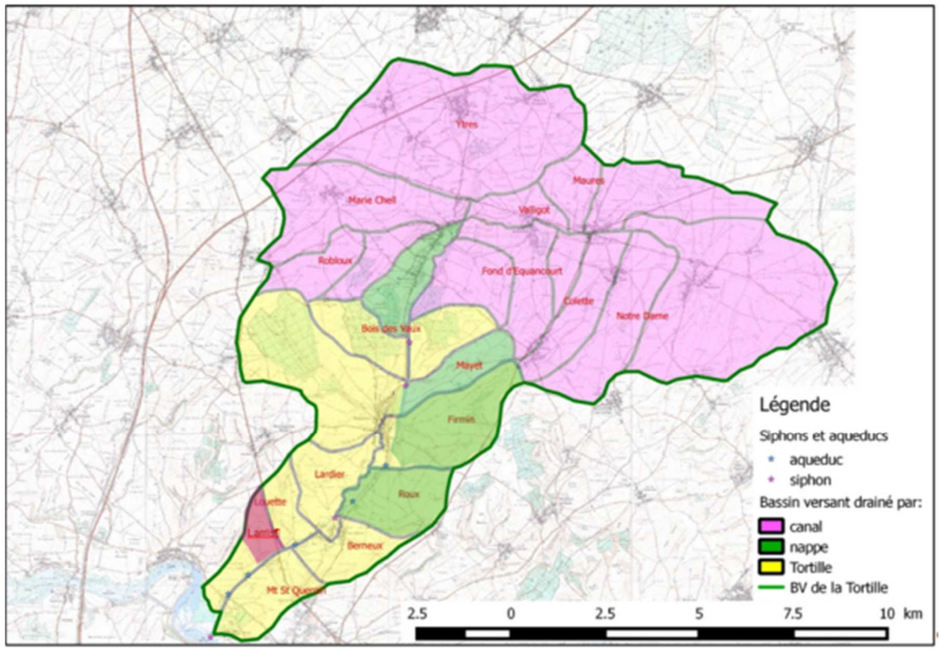
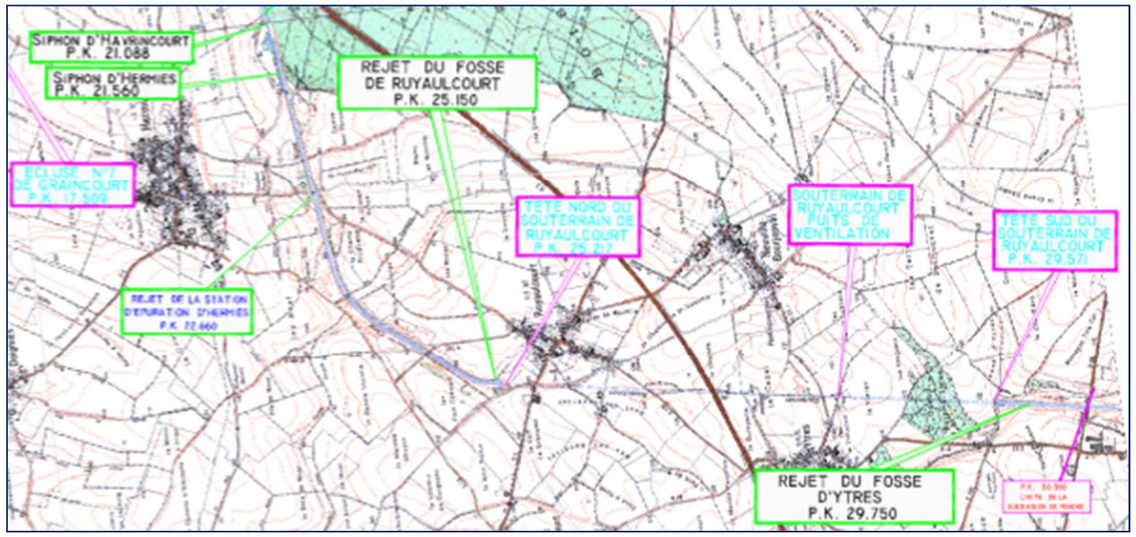


Figure 170 : Découpage en sous-bassins versants de la Tortille

Les épisodes pluvieux importants provoquent des rejets de polluants tels que les particules fines en suspension (MES) mais aussi les polluants classiques de l'activité agricole (Nitrates, Phosphates). Dans le secteur concerné par l'enquête publique modificative, ces apports ne sont pas suffisants pour dégrader la qualité physico-chimique de l'eau qui est bonne car elle est maintenue par les arrivées d'eau quasi continues de la nappe. Plus au sud, les études sur la qualité de l'eau du canal du nord menées lors de l'APS en 2005-2006 ont démontré sa mauvaise qualité.

Sur le secteur d'étude, le canal du Nord capte également :

- une partie des eaux pluviales urbaines des communes d'Ytres et de Neuville Bourjonval via le fossé d'Ytres,
- une partie des eaux pluviales urbaines de Ruyaulcourt via le fossé de même nom,
- le rejet de station d'épuration d'Hermies.



Extrait de la carte de localisation des rejets dans le canal du Nord (VNF)

Inondations

Aujourd'hui, le **canal du Nord joue un rôle d'écrêteur de crue pour la Tortille** du fait des 2 actions conjointes qu'il provoque :

- le rabattement du dôme hydrogéologique des collines de l'Artois,
- le drainage de 63 % des écoulements superficiels.

Actuellement, la tortille a un régime hydrologique régulé et très peu variable : un débit moyen d'environ 90 l/s avec une variabilité de 60 à 120 l/s (voire 200 l/s). Son alimentation est principalement assurée par une prise d'eau de restitution du canal du Nord.

Photo 34 : Sortie du canal du Nord Alimentant la Tortille (Photo : Champalbert expertises)

Ces débits ont été estimés à partir de campagnes de jaugeages anciennes (1968 et 1969) et plus récentes (2014, 2015), ainsi que les données sur la prise d'eau du canal du Nord.

De fait, l'urbanisation dans le village de Moislains s'est fortement développée depuis la construction de canal traduisant une absence de crue du cours d'eau.

Photo 35 : Passage de la Tortille sous l'école communale de Moislains (photo : ANTEA)

D'après les études réalisées par hydratec en 2015 pour reconstituer les débits de crue « historique », le débit centennal de la Tortille avant la construction du canal du Nord est estimé à 6 m³/s environ. L'écart avec les débits actuels montre bien le rôle écrêteur de crue du canal du Nord.

- Milieu naturel

Le canal du canal du Nord a créé une rupture pour les déplacements transversaux de la faune terrestre, au niveau des Bois de Saint-Pierre-des-Vaast, Bois des Vaux et Bois de l'Eau et des Sapins. Des échelles de remontée (dispositifs « anti-noyade ») ont été disposées au droit de ces différents bois.

Photo 36 : Echelle anti-noyade pour la faune sur le canal du Nord (Source Setec)

Photo 37 : Echelle anti-noyade pour la faune sur le canal du Nord (Source Setec)

A l'inverse, la végétalisation spontanée des talus du canal du Nord a créé un corridor longitudinal dans un contexte de plaine céréalière.

Les travaux préliminaires aux SRCE des anciennes régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie identifiaient bien le rôle du canal du Nordcomme axe de déplacement pour la faune entre le Bois d'Havrincourt et la vallée de la Somme (au sein de la vallée de la Tortille qui comprend un ensemble de milieux humides prairiaux et de boisements de plus ou moins grande importance structurés autour du cours d'eau lui-même).

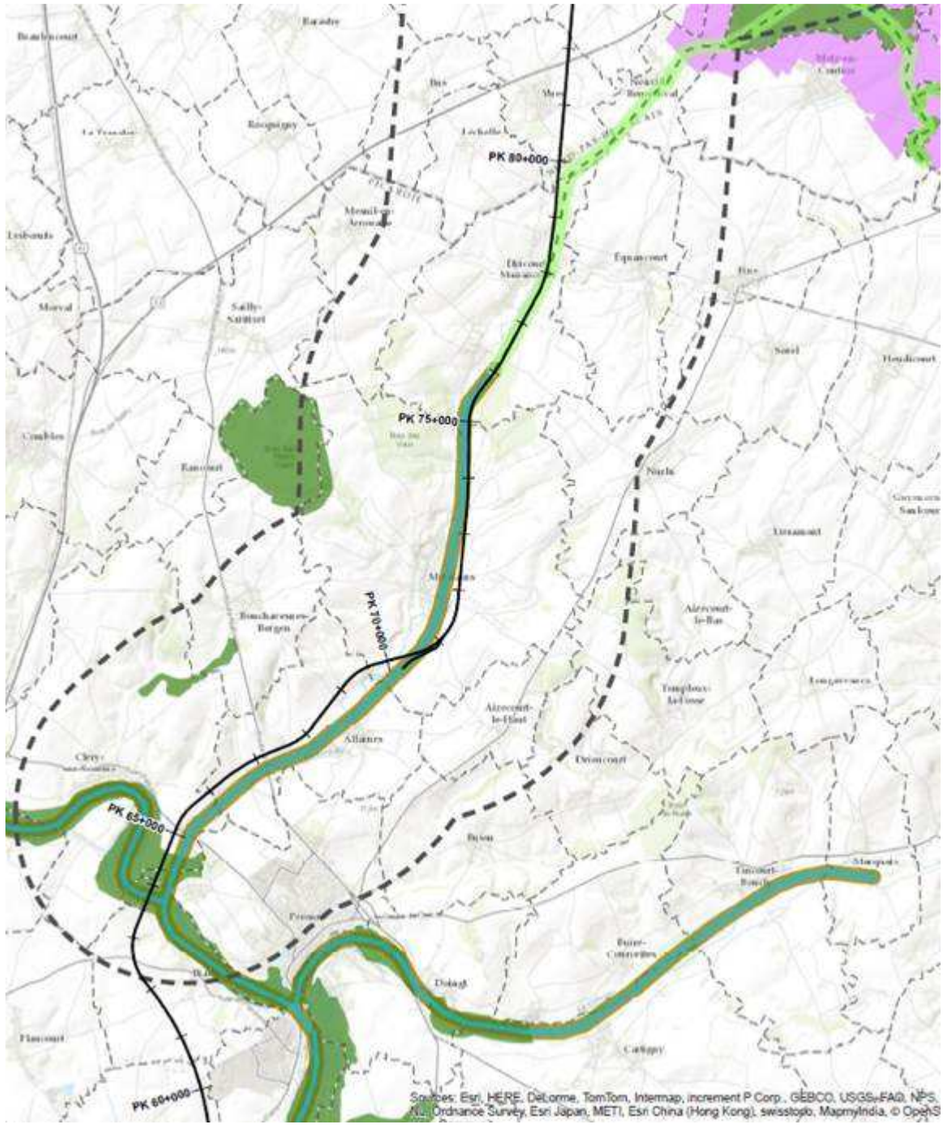


Figure 171 : Recomposition des corridors et réservoirs de biodiversité des SRCE de Picardie et du Nord Pas de Calais.

Photo 38 : Tranchée d'Havrincourt vue de la RD 5 reliant Hermies à Havrincourt – vue vert le Nord (Photo setec 2014)

Par ailleurs, dans le SRCE de l'ancien Nord Pas de Calais, **le canal du Nord entre Havrincourt et la vallée de la Sensée était considéré comme un « Espace à renaturer »**.

D'autre part, le bureau d'étude Terroïko a modélisé la fonctionnalité de la trame forestière sur l'aire d'étude du projet. L'axe de la vallée de la Tortille et le canal du Nord jusqu'à Havrincourt ressortent bien de cette modélisation comme étant l'axe principal de fonctionnalité des connectivités, même si la trame forestière actuelle est très fortement dégradée, très fragmentée et assez peu fonctionnelle[12].

C'est sur cet axe que se trouvent les 3 secteurs dont la fonctionnalité est la plus forte :

- les marais de la Somme entre Cléry-sur-Somme et Biaches ;
- le secteur du bois des Vaux et du Bois des Sapins ;
- le secteur au tour du canal du Nord entre le bois d'Ytres et le bois d'Havrincourt.

Ces résultats sont donc en adéquation avec les anciens SRCE. Les importants boisements sur les talus du canal du Nord actuel contribuent donc fortement à la fonctionnalité des connectivités de la trame forestière sur l'aire d'étude.

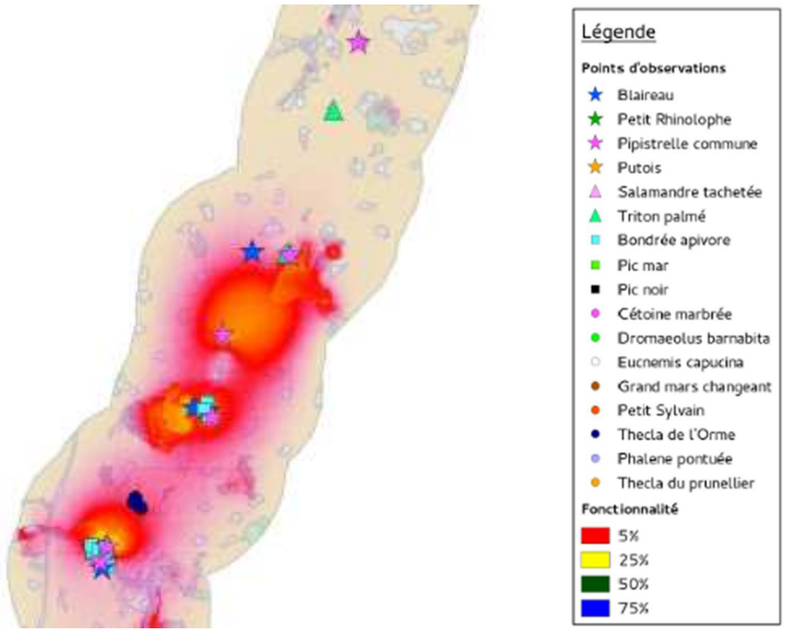


Figure 172 : Simulation de la fonctionnalité de la trame forestière

Les inventaires écologiques menés depuis 2005 **ont identifié quelques habitats ou espèces patrimoniales sur d'anciens dépôts du canal du Nord,** sur 3 sites :

- le site 16 A – Frange du bois de l'Eau, jusqu'à Grand Marais,
- le site 18 A – ancien dépôt du canal du Nord à Hermies,
- le site 18 B - Les Paupièmes (ancien dépôt du canal du Nord).

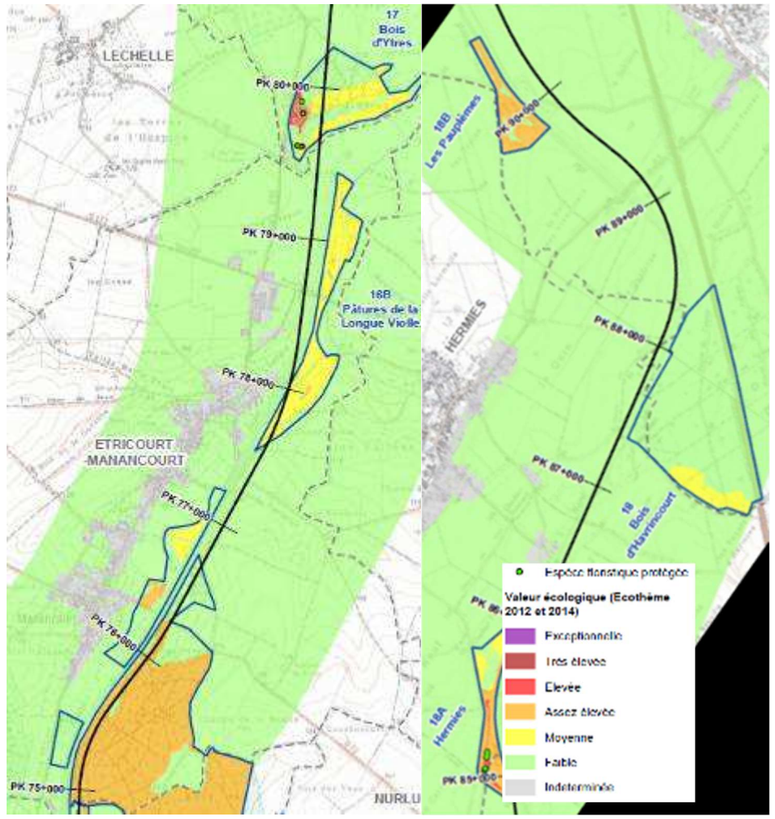


Figure 173 : Extrait de la carte des enjeux écologiques de l'étude d'impact de 2015 (Source : Ecothème)

[12] La faible fonctionnalité de la trame forestière actuelle s'explique d'une part par les faibles surfaces boisées qui ne peuvent accueillir qu'un nombre limité d'espèces forestières et une quantité limitée d'individus pour chaque espèce et d'autre part par le niveau de fragmentation très important du milieu forestier (des forêts isolées au sein de grandes surfaces de grandes cultures) qui limite les possibilités de déplacement des espèces forestières. Les secteurs de déplacement des espèces forestières sont ainsi cantonnés à proximité des massifs résiduels.

- Milieu humain

Sur le secteur d'étude, le canal du Nord longe la vallée de la Tortille et passe à proximité des villages situés au fond de cette vallée : Allaines, Moislains et Etricourt-Manancourt.

Les rétablissements de voirie traversant le canal du Nord ont limité l'effet de coupure. Le canal a toutefois très probablement pu limiter ou influencer l'extension de l'urbanisation de ces communes en particulier Allaines et Moislains.

A Moislains, un lotissement a été construit entre le canal et le centre historique du village. Une zone désignée comme à urbaniser dans le PLU de Moislains, est également présente au Sud de ce même lotissement au droit de la RD184. Ainsi, le canal limite toute possibilité d'extension vers l'Est.

Au-delà d'Etricourt-Manancourt le canal du Nord borde quelques villages et s'inscrit principalement en terres de grande culture.

Photo 39 : Paysage d'openfield à Allaines (Photo : setec)

Le canal du Nord a eu une emprise sur les champs cultivés qui peut être évaluée à plus de 120 ha. Il engendre aussi globalement un effet de coupure et d'emprise vis-à-vis de l'activité agricole. Toutefois, le parcellaire s'est adapté à cette ancienne infrastructure.

- Paysage

Comme toute infrastructure linéaire, un canal crée une coupure dans un territoire. Cependant, à la différence des autoroutes, routes et ou LGV, il ne représente pas toujours une nuisance.

Le canal du Nord est en navigation depuis plus de 50 ans. Il marque aujourd'hui fortement son territoire, très ouvert car agricole, et il constitue bien souvent une limite physique ou visuelle. Il est cependant un formidable moyen de déplacements linéaires et de liaisons douces notamment.

Son impact visuel est lié aujourd'hui à la forte présence de végétation sur ses talus de déblais et de remblais ainsi que sur ses accotements et ses dépôts qui renforcent sa présence dans l'espace. Cette végétation lui confère par ailleurs, associée à la présence de l'eau, une grande qualité d'ambiance et de fraîcheur. Le canal du Nord aujourd'hui est un lieu privilégié qui prête au repos et aux loisirs, comme bon nombre de canaux en Europe.

A noter que cette ambiance s'est construite au fil du temps. Au moment de sa construction, le canal du Nord représentait certainement un impact fort dans le paysage. Aujourd'hui, il en est une composante à part entière.

- Présentation des modifications du canal du Nord dans le cadre du projet canal Seine-Nord Europe reconfiguré

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. »

Dans le cadre de la reconfiguration du projet, la section comprise entre Moislains et Marquion est modifiée de la façon suivante :

Démantèlement du canal du Nord entre Moislains et Havrincourt

Entre Moislains et Havrincourt, le canal du Nord sera démantelé du fait de la reconfiguration du canal Seine-Nord Europe.

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 disponible pour la mise en dépôt. Aussi l'objectif et 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.

Maintien en eau entre Havrincourt et Marquion

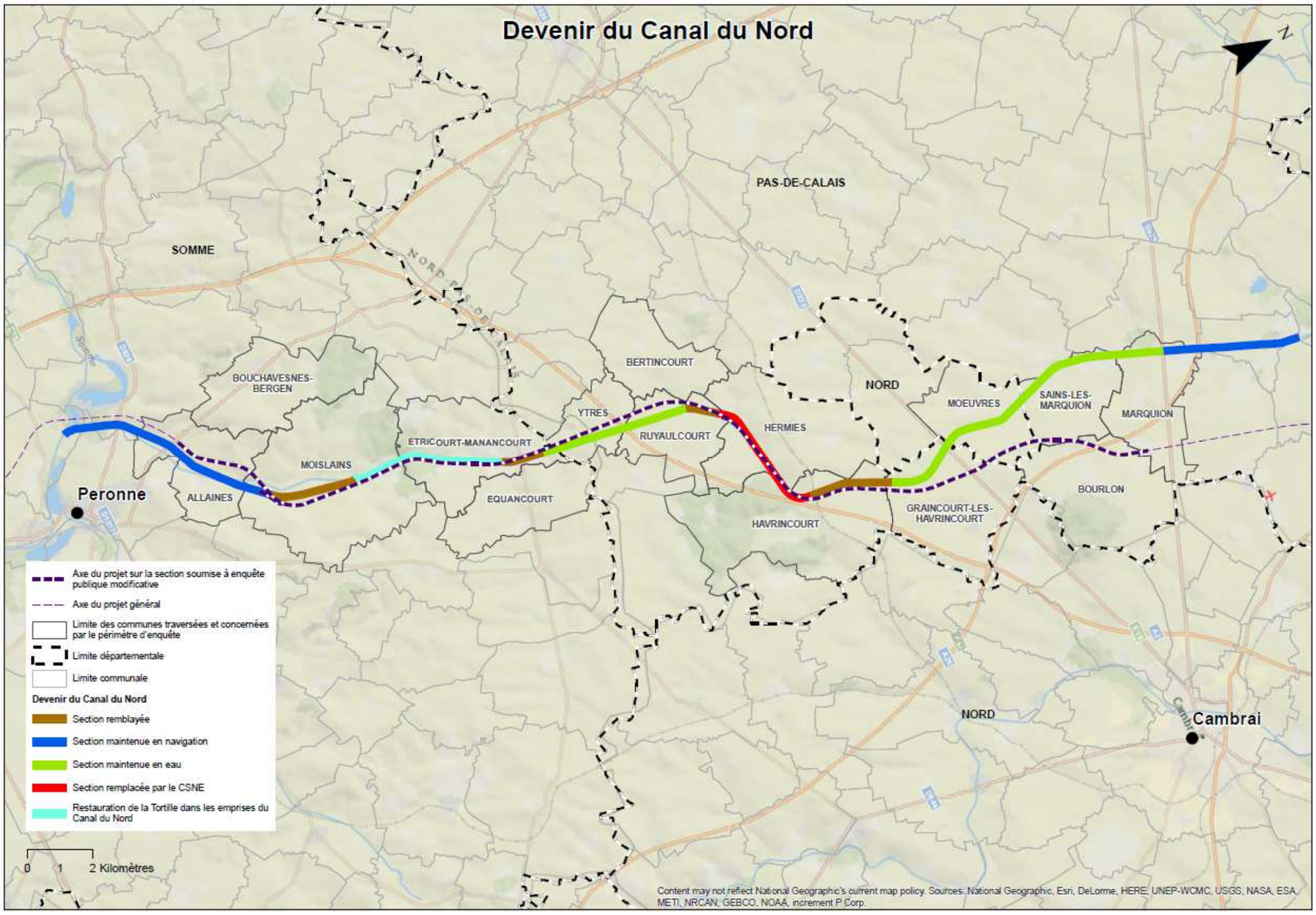
La section entre Havrincourt et Marquion, entre l'écluse 7 et l'écluse 2, n'a pas besoin d'être conservé pour la navigation (absence de ports ou de silos notables).

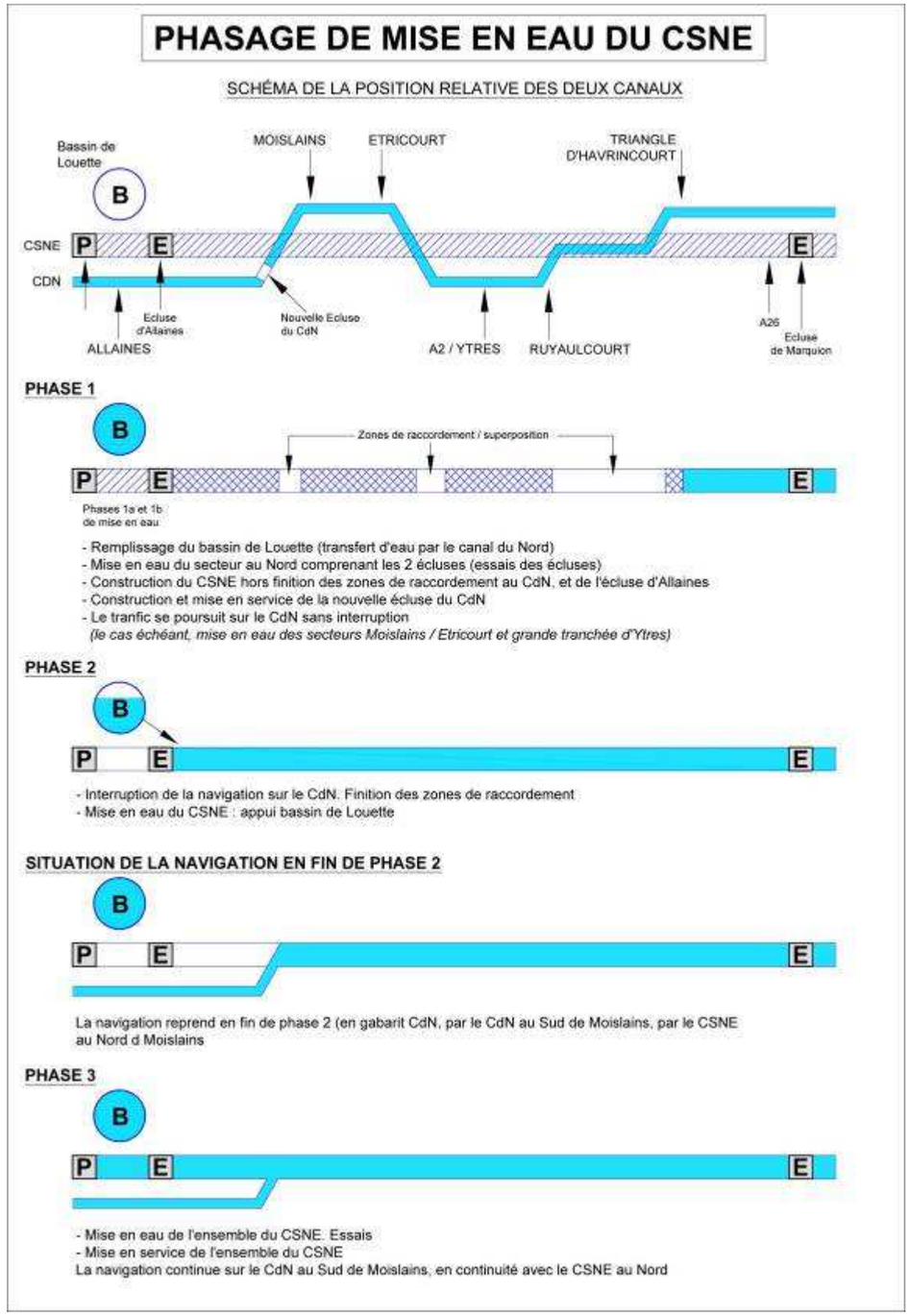
Toutefois, la modélisation hydrogéologique faite par ANTEA en 2015 a montré qu'il fallait conserver son alimentation pour maintenir le niveau actuel de la nappe phréatique.

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 mentionné dans le SRCE du Nord-Pas-de Calais.

La carte ci-dessous indique le devenir des différentes sections au droit du projet canal Seine-Nord Europe soumis à l'enquête (Bief de partage).


Devenir du Canal du Nord
N
SOMME
PAS-DE-CALAIS
NORD
BOUCHAVESNES-BERGEN
BERTINCOURT
YTRES
ETRICOURT-MANANCOURT
MOISLAINS
RUYAULCOURT
HERMIES
MOEUVRES
SAINS-LES-MARQUION
MARQUION
BOURLON
GRAINCOURT-LES-HAVRINCOURT
HAVRINCOURT
EQUANCOURT
ALLAINES
Peronne
Cambrai
Axe du projet sur la section soumise à enquête publique modificative
Axe du projet général
Limite des communes traversées et concernées par le périmètre d'enquête
Limite départementale
Limite communale
Devenir du Canal du Nord
Section remblayée
Section maintenue en navigation
Section maintenue en eau
Section remplacée par le CSNE
Restauration de la Tortille dans les emprises du Canal du Nord
0 1 2 Kilomètres
Content may not reflect National Geographic's current map policy. Sources: National Geographic, Esri, DeLorme, HERE, UNEP-WCMC, USGS, NASA, ESA, METI, NRCAN, GEBCO, NOAA, increment P Corp.



Analyse des impacts de la modification du canal du Nord entre Moislains et Marquion

- Milieu physique

L'arrêt du fonctionnement du canal du Nord, et le positionnement du canal Seine-Nord Europe à cet endroit 5m plus haut aura plusieurs conséquences intégrées dans le projet de réaménagement du canal du Nord.

- la nappe va être rehaussée, sans toutefois retrouver son niveau naturel, suite à l'arrêt du drainage de la nappe par le canal du Nord,
- la source de la Tortille sera restaurée entre Etricourt-Manancourt et Moislains.

- Eaux souterraines

La modélisation faite par ANTEA en 2015 du comportement de la nappe de la craie du fait de la substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe est largement développée dans l'étude d'impact (Pièce 7A, chapitre 1.3.1 Effet sur la nappe de la craie). Les conclusions sont rappelées ci-après.

Les simulations réalisées ont permis de mettre en évidence le rôle que joue actuellement le canal du Nord dans la répartition de la ressource eau entre le sud et le Nord : l'eau drainée au niveau du tunnel de Ruyaulcourt et au niveau des sources de la Tortille alimente la nappe d'Hermies à Marquion.

En premier lieu, les cartes présentées pages suivantes permettent de constater que l'arrêt du drainage de la nappe par le canal du Nord permet une remontée significative du niveau piézométrique au droit d'Ytres (couleur orangée à rouge).

En revanche, le comblement du canal du Nord entre Ruyaulcourt et Havrincourt génère un impact sur 3 captages d'adduction en eau potable, qui seraient affectés par une baisse de leur niveau piézométrique en période d'étiage sévère de la nappe (année type 1974). Il s'agit des captages d'Hermies, d'Havrincourt et de Trescault.

Une mesure a été étudiée afin de réduire l'impact au niveau de ces 3 captages par le maintien d'une zone d'infiltration dans la nappe, au nord du tunnel de Ruyaulcourt. Néanmoins, à ce stade, l'observatoire de l'environnement du projet privilégie la solution de sécurisation des captages au rechargement de nappe, en indiquant que la recharge de nappe peut s'avérer aléatoire dans le cadre d'une craie fissurée. **De ce fait, il est très vraisemblable que la solution retenue consiste en des mesures de sécurisation des captages, interconnexion ou approfondissement.**

D'Havrincourt à Marquion, le comblement du canal du Nord (et l'arrêt associé de son alimentation en eau) aurait des conséquences très importantes sur les captages (tout usage confondu) du secteur ainsi que sur les zones humides de l'Agache, comme le montre le résultat des simulations en basses eaux ci-après. La SCSNE s'est donc engagée à maintenir l'alimentation en eau de ces biefs. Leur comblement partiel, combiné avec un réaménagement écologique et au maintien d'une alimentation sera étudié dans le cadre des études détaillées, avant le dépôt du dossier loi sur l'eau. Ainsi, le rôle hydraulique joué par le canal du Nord sera maintenu.

L'alimentation en eau du canal du Nord entre Havrincourt et Marquion sera assurée :

- En priorité par restitution des eaux de nappe débordant dans le canal Seine-Nord Europe en période de moyennes et hautes eaux ;
- Ensuite par alimentation depuis le canal de la Somme, selon les modalités actuelles d'alimentation en eau du canal du Nord.

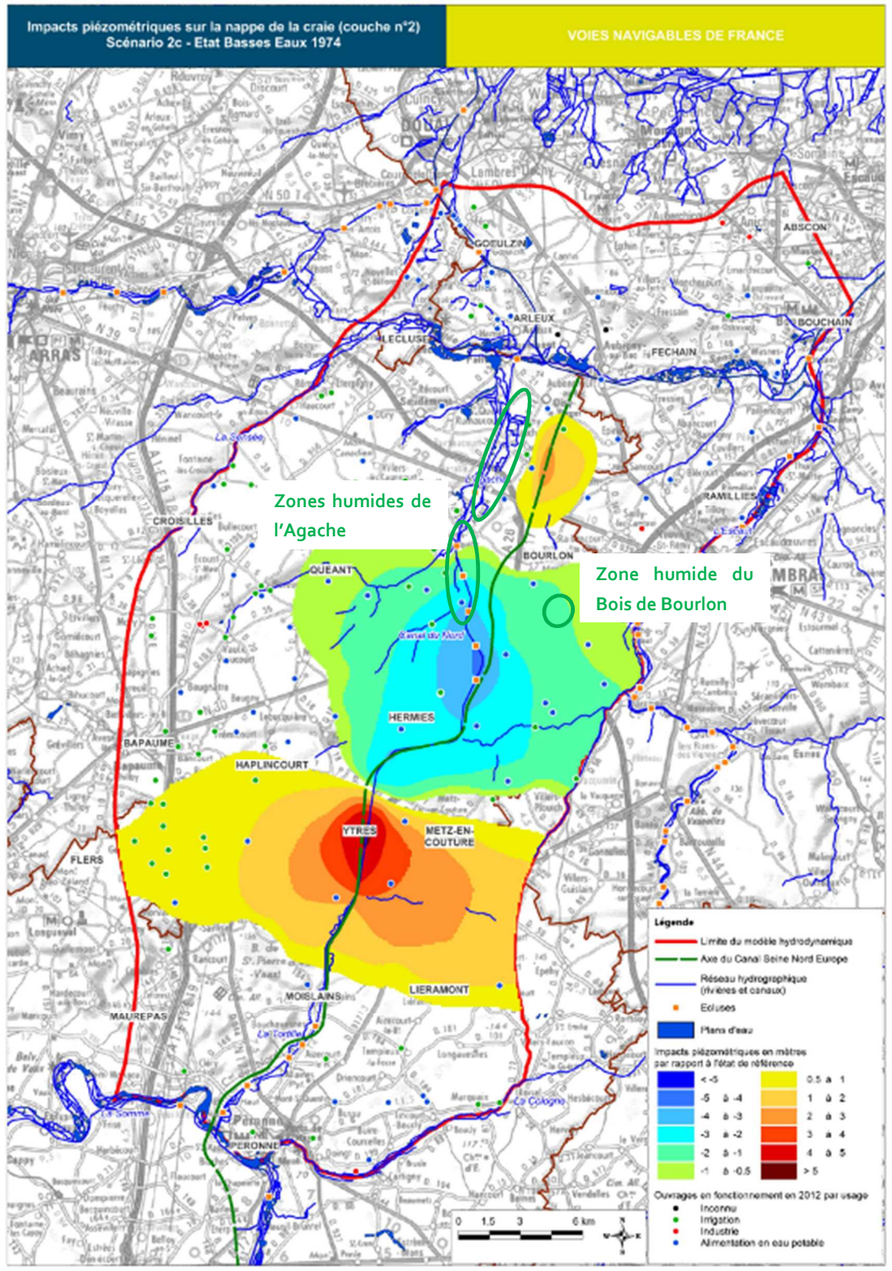


Figure 174 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c en basses eaux 1974

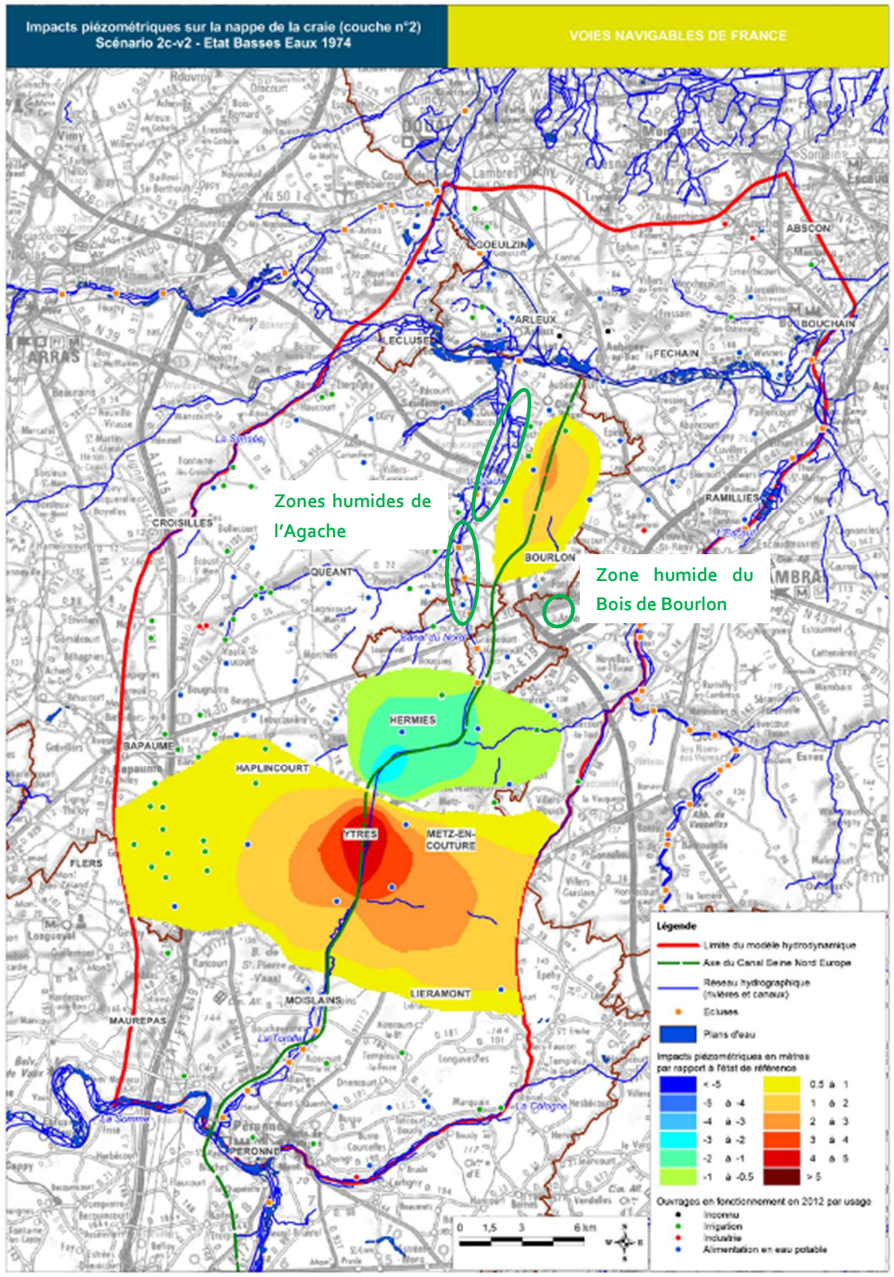


Figure 175 : Carte d'impact sur la nappe de la craie pour le scénario 2c-v2 en basses eaux 1974

- Zones humides

La modification des niveaux de la nappe d'eau souterraine peut avoir des effets indirects sur les zones humides, soit positifs (« remise en eau d'ancienne zones humides), soit négatifs (assèchement). Les modélisations présentées ci-avant mettent en exergue :

un rehaussement de la nappe au droit d'Ytres, sans pour autant provoquer de zones d'affleurement de la nappe, même en période de très hautes eaux. L'effet positif sur les zones humides sera donc très limité,

un abaissement de la nappe entre Ruyaulcourt et Havrincourt. Il n'y a pas de zones humides dans ce secteur (cf pièce 5 de l'étude d'impact),

un risque d'abaissement de la nappe entre Havrincourt et Marquion. De nombreuses zones humides sont situées dans ce secteur. Les engagements pris par VNF de maintenir le canal du Nord en eau sur ce linéaire permettent d'éviter cet impact,

une modification des niveaux de nappe dans le secteur de Moislains lié au projet de restauration de la Tortille :

- en période de basses eaux, un rehaussement de la nappe est attendu (1 m à 1,5 m). Les effets sur les zones humides du secteur seront positifs,
- en période de moyennes eaux, la modélisation met en évidence qu'il n'y aura pas de modification des niveaux piézométriques par rapport à la situation actuelle,
- en période de très hautes eaux, un léger abaissement de la nappe est possible. La fonctionnalité écologique des zones humides ne dépend pas des périodes de hautes eaux. La fonctionnalité hydraulique des zones humides du secteur étant déjà très altérés (parcelles drainées), l'abaissement de la nappe n'aura donc pas d'effets significatifs.

Enfin, à l'inverse du canal du Nord, il est prévu d'aménager des annexes hydrauliques et des berges lagunées le long du canal Seine-Nord Europe (2 annexes et 4 berges lagunées sur le bief de partage). Des milieux humides (mares, bras morts, ...) sont également prévus le long de Tortille restaurée, situation qui n'était pas possible avant la reconfiguration.

Eaux superficielles

- Lutte contre les inondations

Comme cela est exposé précédemment, le canal du Nord joue un rôle d'écrêteur de crue. Le projet canal Seine-Nord Europe a été conçu de manière à ne pas aggraver les risques d'inondation. Ce rôle sera donc maintenu par le canal Seine-Nord Europe. Ces éléments sont détaillés dans la pièce 7A de l'étude d'impact. Les principales conclusions sont rappelées ci-après.

Le régime hydraulique de la Tortille après restauration a fait l'objet d'une étude spécifique. 2 scenarii ont été modélisés :

- restitution de la totalité des apports du bassin versant dans la Tortille (ruissellement des versants)
- déconnexion de l'amont du bassin versant, soit 63 % de la surface. Ce scénario correspond à la situation actuelle du canal du Nord.

La figure ci-après présente les résultats pour les crues décennales et centennales.

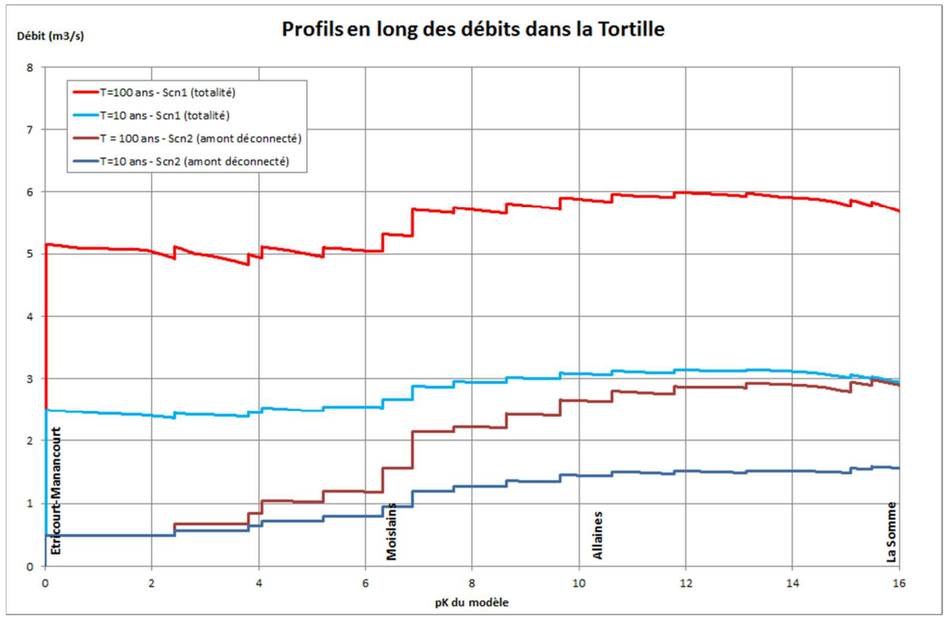


Figure 176 : Profil en long des débits maximums propagés dans la Tortille

La déconnexion de l'amont du bassin versant permet de réduire :

- à l'amont de la Tortille :
  - le débit décennal aval de 2.5 m³/s à 0,8 m³/s
  - le débit centennal aval de 5.1 m³/s à 1,2 m³/s
- à l'aval de la Tortille :
  - le débit décennal passe de 3,1 m³/s à 1,5 m³/s
  - le débit centennal de 6 m³/s à 3 m³/s

L'analyse de la capacité des ouvrages existants et du lit de la Tortille montre que ces débits peuvent être évacués par le cours d'eau sans débordement, sous réserve de redimensionner quatre ouvrages hydraulique de type « buses ».

La déconnexion des bassins versants amont constitue la principale mesure pour maintenir le rôle d'écrêteur de crue actuel du canal du Nord. Les eaux de ruissellement seront rejetées dans le canal Seine-Nord Europe. Des ouvrages de décantation seront aménagés avant rejet dans le canal. Les modalités techniques seront étudiées dans les études d'avant-projet détaillé.

Réaménagement de la Tortille

Le démantèlement du canal du Nord offre l'opportunité de restaurer la tortille. Ce point est largement développé dans la pièce 7A de l'étude d'impact.

La Tortille sera restaurée sur une longueur de 4 750 mètres dans les emprises du canal du Nord, entre Etricourt-Manancourt et Moislains.

Les caractéristiques du lit reposent sur le principe des lits emboités :

- un lit d'étiage permettant le fonctionnement courant depuis le débit d'étiage sévère jusqu'au débit moyen ;
- un lit mineur avec des banquettes permettant de faire transiter sans débordement le débit de crue centennal

Au-delà de sa restauration physique, la Tortille va également retrouver un fonctionnement hydrologique plus naturel avec des apports de nappe (dans sa partie amont) et de ruissellement (dans sa partie aval). Les débits attendus sont les suivants :

- débit moyen : 200 L /s, soit le double du débit moyen actuel,
- débit d'étiage très sévère : 77 L/s, débit supérieur au débit d'étiage actuel
- débit de crue centennal : 1,2 m³/s en amont de Moislains, 2,2 m³/s au niveau de Moislains et 3 m³/s au niveau de la confluence avec la Somme.

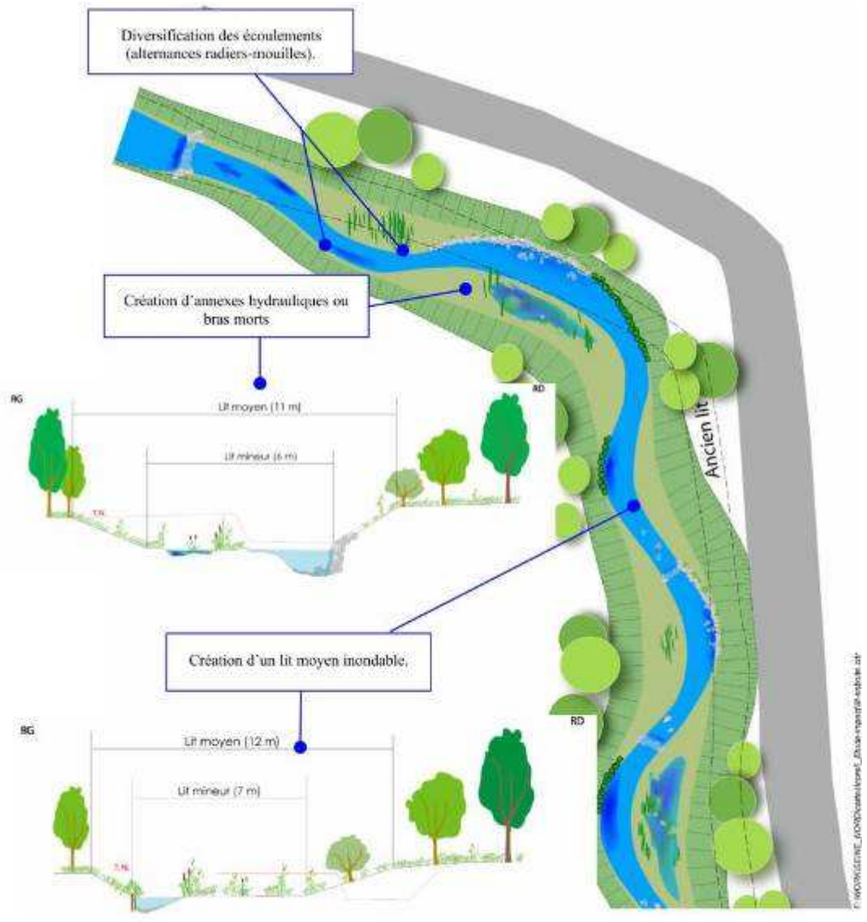


Figure 177 : Exemple de restauration sur le principe des lits emboités (source TEREO)

Compatibilité avec le SDAGE

Le canal du Nord est défini dans le SDAGE Artois-Picardie comme une masse d'eau de surface continentale. Cette masse d'eau, comme l'ensemble des masses d'eau du bassin, a été délimitée par le Comité de Bassin dans l'état des lieux approuvé fin 2004. Cet état des lieux du bassin Artois-Picardie a permis de découper les milieux aquatiques en 98 « masses d'eau » homogènes de par leurs caractéristiques et leur fonctionnement écologique, d'évaluer leur état actuel et probable en 2015, d'identifier les sources de pollutions à l'origine de leur dégradation, de décrire l'utilisation économique de l'eau et le financement des services de l'eau.

La masse d'eau correspond à un volume d'eau sur lequel les objectifs de qualité et de quantité doivent être atteints. C'est l'unité de base pour l'élaboration du SDAGE et du programme de mesures et pour rendre compte à la Commission Européenne de l'état des eaux et des pressions qui s'y exercent.

La création du canal Seine-Nord Europe et la modification connexe du canal du Nord remettent en cause la définition des masses d'eau telle qu'elle figure dans le SDAGE Artois-Picardie. Cependant, ce projet est inscrit dans le SDAGE 2010-2015 comme dans le SDAGE 2016-2021, comme Projet d'Intérêt Général (PIG) de nature à compromettre la réalisation des objectifs de bon état ou de non dégradation de masses d'eau.

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau (article 4.7) et aux textes qui la transposent en droit français, notamment le décret 2005-475 du 16 mai 2005 (articles 7 et 11), le SDAGE mentionne les projets répondant à des motifs d'intérêt général qui sont de nature à compromettre la réalisation des objectifs de bon état ou de non détérioration de masses d'eau, notamment par les modifications qu'ils apportent à une masse d'eau. Le SDAGE doit d'ailleurs indiquer les raisons des modifications que ces projets apportent à la masse d'eau affectée.

Concernant le projet canal Seine-Nord Europe, le SDAGE Artois-Picardie précise les éléments ci-dessous :

NOM DU PROJET	MASSE D'EAU IMPACTÉE	JUSTIFICATIF
Seine Nord Europe	AR11	Travaux éventuels connexes au projet de comblement partiel du canal du Nord (masse d'eau AR11)

Ainsi le projet canal Seine-Nord Europe et la modification du canal du Nord, notamment son comblement partiel, sont compatibles avec le SDAGE Artois-Picardie.

D'autre part, on peut souligner que le projet canal Seine-Nord Europe aura un effet positif sur le bon état qualitatif et écologique de la masse d'eau « canal du Nord ». Le tracé du canal du Nord sera en partie comblé et repris par le canal Seine-Nord Europe, dont les eaux seront de meilleure qualité (du fait de son alimentation par les eaux de l'Oise de meilleure qualité que les eaux de la Somme, de ses berges lagunées et ses annexes hydrauliques). De plus, le projet canal Seine-Nord Europe et la modification du canal du Nord permet la restauration de la Tortille et l'amélioration de la qualité de ce cours d'eau dont les eaux sont actuellement dégradées par le canal du Nord.

- Schéma d'alimentation

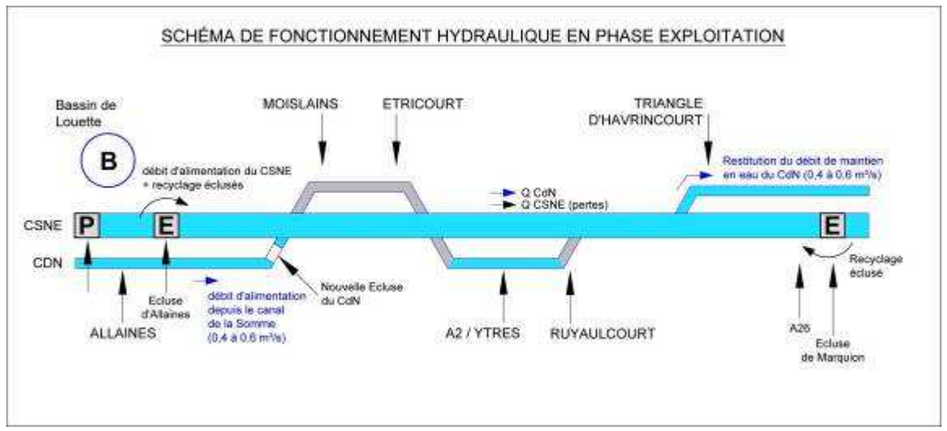
Le canal du Nord est maintenu en eau et/ou en navigation sur les sections suivantes :

- du canal de la Somme à Allaines, jusqu'à la connexion avec le canal Seine-Nord Europe,
- d'Havrincourt (écluse 7) à la connexion avec la Sensée, au nord de Marquion.

Le schéma d'alimentation du canal du Nord se basera sur le schéma actuel, à l'exception des apports de la nappe au niveau du tunnel de Ruyaulcourt. En fonctionnement normal, il est donc attendu un débit d'alimentation de l'ordre de 0,4 à 0,6 m3/s issus des apports de surface provenant du bassin amont de l'Oise, transitant par la rigole de l'Oise et du Noirrieu, puis le canal de St Quentin et enfin par le canal de la Somme. Ce débit sera ensuite restitué au versant Nord de l'escalier Nord au niveau d'Havrincourt (écluse 7) via le canal Seine-Nord Europe.

En période d'étiage, le fonctionnement actuel devrait être maintenu, mais sera précisé dans le cadre des études préalables au dossier loi sur l'eau :

- apports du bassin amont de l'Oise via le canal de Saint-Quentin à raison de 0,4 m³/s,
- prise d'eau sur la Somme vers le canal de la Somme (prise de Dury), pour un débit estimé à 0,2 m³/s,
- apports de l'Oise via le canal latéral à l'Oise à raison de 0,2 à 0,3 m³/s,
- Ingon.



- **Milieu naturel**

  - Boisement

A minima de Moislains à Etricourt (restauration de la Tortille) tous les boisements situés sur la berge opposée au canal Seine-Nord Europe seront préservés comme sur la photo montage ci-dessous :

Par ailleurs, le chapitre 2.3 de la pièce 7A de l'étude d'impact expose les impacts sur les boisements. Dans ce chapitre il est indiqué que 15 ha de boisements rudéraux localisés le long du canal du Nord ou sur les anciens terrains de dépôt seront impactés par le canal Seine-Nord Europe.

En effet, certaines sections du canal Seine-Nord Europe se substituent au canal du Nord et par définition portent emprise sur les talus boisés du canal du Nord. De plus certains dépôts concernent aussi ces talus.

Afin de réduire les impacts, les dépôts dans les déblais du canal du Nord seront réalisés selon le schéma suivant, de façon à préserver les boisements situés sur le haut de berges sur au moins un des 2 talus afin de maintenir la fonction de corridor écologique des talus du canal du Nord pendant les travaux, puis pendant la période de reconquête de la végétation.

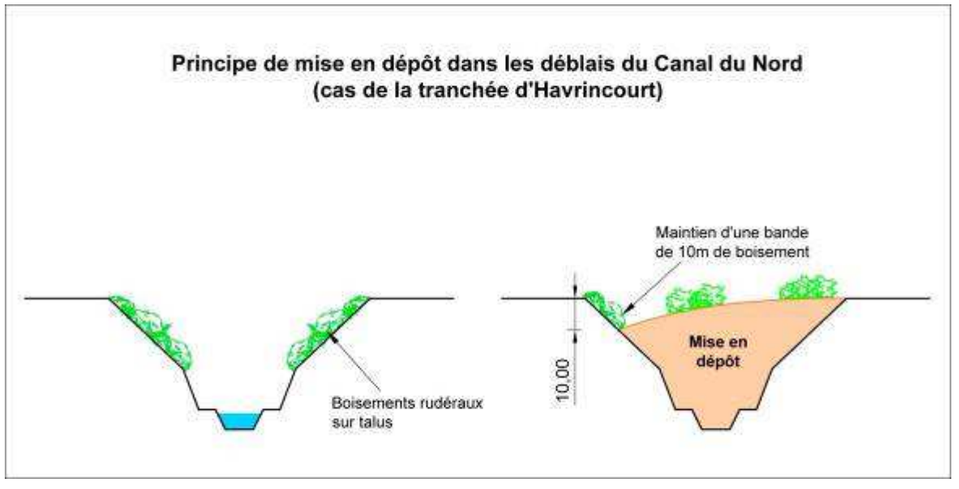


Figure 178 : Schéma de principe des mises en dépôt dans les déblais du canal du Nord (Source : Setec)

Etude d'impact

En conclusion, l'étude d'impact identifie bien l'impact sur les boisements rudéraux des talus du canal du Nord mais celui-ci sera compensé par les boisements du canal Seine-Nord Europe dont une grande partie se trouvera sur les dépôts dans le canal du Nord lui-même. Pour être précis ils seront compensés à hauteur de 1 pour 1, dans un objectif écologique, notamment dans l'objectif de retrouver le long du canal Seine-Nord Europe, la fonctionnalité de corridor écologique assurée par les talus du canal du Nord.

Enfin, les talus en déblais du canal Seine-Nord Europe feront l'objet de plantations spécifiques sur les secteurs où un enjeu de reconquête rapide d'une continuité écologique apparaît. Sur le reste du tracé, les déblais se reboiseront quasi intégralement de façon spontanée (comme ce fut le cas pour le canal du Nord). Sur les talus en remblai, la végétation devra être maîtrisée pour des questions de stabilité et de sécurité.

- Habitats et espèces patrimoniales

Les impacts du canal Seine-Nord Europe sur les boisements et habitats liés au canal du Nord (talus et terrain de dépôts) ont été quantifiés et pris en compte dans l'étude d'impact.

- Continuités écologiques

La réutilisation partielle du canal du Nord pour construire le canal Seine-Nord Europe implique certes de détruire partiellement les boisements qui se sont développés sur les talus du canal du Nord et qui contribuent aujourd'hui à la fonctionnalité des continuités écologiques.

Photo 40 : Talus boisés du canal du Nord (Photo : setec)

Par ailleurs, le tunnel de Ruyaulcourt, qui est transparent pour la faune pour les mouvements Ouest-Est, sera remplacé par le grand déblai d'Ytres, qui constituera inévitablement une plus grande rupture pour ces déplacements.

Toutefois après une période de transition nécessaire à la reprise de la végétation, les talus du canal Seine-Nord Europe pourront aisément restituer ces éléments de fonctionnalité (voire les améliorer du fait de talus plus grands)

De plus un passage supérieur grande faune est prévu à la sortie Nord du déblais d'Ytres-Ruyaulcourt pour restituer les déplacements de la faune et le corridor indiqué dans l'ancien SRCE du Nord-Pas-de-Calais.

D'autre part la restauration de la Tortille de sa ripisylve et de ses milieux associés renforcera le corridor identifié dans les travaux préparatoires au SRCE de Picardie entre la Vallée de la Somme et le Bois d'Havrincourt.

Enfin un certain nombre de principes d'évitement sont prévus :

- Lors du comblement du canal du Nord, évitement des boisements ayant un intérêt écologique (sur anciens dépôts notamment),
- Positionnement des boisements compensatoires du canal Seine-Nord Europe en petits bosquets pas trop éloignés le long du canal Seine-Nord Europe pour contribuer à renforcer les corridors indiqués au SRCE (sur le principe des pas japonais),
- Comme vu précédemment, maintien d'une bande de 10 m de large de talus boisé lors du comblement des déblais du canal du Nord,
- Comme vu également, maintien en eau sans navigation du canal du Nord entre Havrincourt et Marquion avec la possibilité de restaurer un écoulement naturel sur le principe des lits emboités et de restaurer une ripisylve en suivant la logique des recommandations de l'ancien SRCE du Nord Pas de Calais.

Milieu humain

- Aspects agricoles

Le sujet de la restitution des sections remblayées du canal du Nord aux activités agricoles est en cours de discussion. Il s'agit d'un sujet totalement lié à la problématique du devenir des terrains de dépôt. Le plus vraisemblable toutefois à ce stade est que les surfaces du canal du Nord qui seront remblayées seront reboisées ou gérées en prairie de fauche dans le cadre des mesures compensatoires.

- Urbanisme

Le démantèlement du canal du Nord est susceptible de permettre un développement urbain sur la commune de Moislains du fait de la libération d'emprise. Ailleurs, il n'aura aucun effet.

- Activités économiques

Le démantèlement du canal du Nord entre Moislains et Havrincourt et son remplacement par le canal Seine-Nord Europe ne devrait pas avoir de conséquences négatives sur le plan de l'économie locale. Au contraire, au-delà de l'augmentation importante de l'activité économique qui sera générée par la construction du canal Seine-Nord Europe, par définition, l'usage économique du canal du Nord sera maintenu et même augmenté. En particulier les silos bords à canal seront maintenus.

Globalement il faut rappeler que lors de la concertation menée à l'été 2014 pour définir le projet reconfiguré sur le bief de partage, un consensus s'est dégagé pour reprendre l'utilisation d'une partie de l'emprise du canal du Nord, afin de limiter l'emprise du projet sur les terres agricoles.

Paysage

Dans le cadre de l'aménagement du canal Seine-Nord Europe, certaines des ambiances paysagères, présentes sur le canal du Nord, seront conservées. C'est le cas notamment du secteur d'Allaines où la végétation est préservée le long du canal du Nord, lui-même maintenu en eau. Cette végétation contribue ainsi à l'insertion visuelle du canal du Nord au même titre que celle du canal Seine-Nord Europe lorsqu'il est en remblai dans le secteur du bassin de Louette et de l'écluse. Cela permet également de préserver un élément de patrimoine en l'état, et d'offrir aux riverains un espace pour la pratique sportive, de loisirs et culturelle.

Dans une grande partie de son linéaire le canal du Nord sera remblayé et une partie de l'ambiance paysagère qui l'accompagne disparaitra. Cependant, ce remblaiement offre l'opportunité de remodeler le territoire aux abords de celui-ci.

Le remblaiement du canal du Nord dans la vallée de la Tortille intègre la renaturation du cours d'eau, offrant ainsi aux abords du nouveau canal, un espace naturel de qualité.

L'analyse des impacts liés au démantèlement du canal du Nord est faite dans le cadre de l'étude d'impact du canal Seine-Nord Europe reconfiguré (Pièce 7A chapitre 4.1 PAYSAGE). Toutefois les photomontages présentés apportent un complément d'analyse :

Vue 4 : raccordement sur le canal du Nord à Allaines

Vue 5 : remblaiement du canal du Nord à Moislains

Vue 6 : renaturation de la Tortille

Vue 7 : remblaiement du canal du Nord à la sortie Sud du tunnel de Ruyaulcourt

Vue 9 : substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe à Ruyaulcourt

Vue 10 : substitution du canal du Nord par le canal Seine-Nord Europe entre Hermies et Havrincourt

Analyse spécifiques des usages

- Le trafic

Comme indiqué plus haut dans le chapitre sur la description des trafics de commerce sur le canal du Nord, les statistiques annuelles menées par VNF montrent qu'il n'y a quasiment pas de trafic « interne » au canal du Nord. Ce dernier est très clairement un axe de transit.

Le chargement/ déchargement concerne essentiellement les activités agricoles et concerne essentiellement le silo de Moislains (voir liste plus haut). Ce silo sera maintenu et les installations permettant la connexion avec le canal Seine-Nord Europe (quais notamment) seront réalisées.

Il y a également une entreprise de compost, la SEDE, qui utilise le canal du Nord à Graincourt les Havrincourt. Cette activité sera maintenue. La durée d'interruption du trafic sur le canal du Nord nécessaire aux travaux de finalisation du CNSE est aujourd'hui estimée à 1 mois environ. Cette durée est actuellement comparable à celle des chômages pratiqués sur le canal du Nord. Elle implique pour les chargeurs une gestion de leur stock et de leurs approvisionnements en fonction de cette interruption.

- Les captages AEP et agricoles

Comme indiqué précédemment, le comblement du canal du Nord entre Ruyaulcourt et Havrincourt génère lui-même un impact sur 3 captages AEP. Une mesure d'aménagement, visant à réduire cet impact, a été retenue.

5 forages agricoles seront également impactés. Ils seront approfondis ou déplacés.

- Les rejets dans le canal du Nord

Comme vu au paragraphe 4.1.7.1, le canal du Nord capte différents rejets dans le secteur où il sera démantelé :

- eaux de ruissellement du bassin versant amont de la Tortille. Ces rejets seront rétablis dans le canal Seine-Nord Europe (voir paragraphe 4.3.1.3).
- eaux pluviales urbaines des communes d'Ytres, de Neuvilles Bourjonval et de Ruyaulcourt. Ces rejets seront également rétablis dans le canal Seine-Nord Europe, moyennant la mise en place d'ouvrage de décantation.
- le rejet de la station d'épuration d'Hermies. Ce rejet sera rétabli dans le cours d'eau WATICU ou infiltré via un système de lagunage. Ce point sera défini lors des études d'avant-projet détaillé et des études Loi sur l'Eau et sera présenté dans le DAE des secteurs 2, 3 et 4.

Pour mémoire, la nature des rétablissements de tous les écoulements interceptés par le canal Seine-Nord Europe sur le bief de partage sont présentés dans la pièce 7A de l'étude d'impact.

- Le tourisme et les loisirs

Les activités de plaisance et de randonnée le long du canal du Nord seront reportées sur le canal Seine-Nord Europe. Les quelques 500 passages de bateau de tourisme par an reporterons leur passage en transit sur le canal Seine-Nord Europe. D'autre part, des sentiers seront aménagés le long de la Tortille et plus globalement sur les secteurs remblayés.

- La pêche

Les activités de pêche seront reportées sur le canal Seine Nord Europe, voire développées, grâce à la restauration de la Tortille.

Conclusion

Le canal Seine-Nord Europe se substituera, d'un point de vue physique et fonctionnelle au canal du Nord sur son bief de partage.

Les impacts liés au démantèlement du canal du Nord entre Moislains et Marquion seront soit évités (cas du risque d'inondation), soit compensés (cas des captages AEP). Les activités et usages seront maintenus, voire développés par le canal Seine-Nord Europe.

Enfin le démantèlement du canal du Nord offre surtout l'opportunité de restaurer la Tortille et d'améliorer la recharge de la nappe de la craie sous les collines de l'Artois

Ce document a été élaboré par :

Assistant à Maîtrise d'ouvrage

Maître d'œuvre

Préparation et coordination du Dossier d'Autorisation Environnementale

CANAL SEINE-NORD EUROPE

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Plus d'informations sur le projet :

www.canal-seine-nord-europe.fr

Partenaires financiers :

Cofinancé par l'Union européenne
Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe