CANAL SEINE-NORD EUROPE

PIECE C1

VOLET « Eaux et milieux aquatiques »

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

DE COMPIEGNE A PASSEL (PK 98,68 A PK 117,30)

PLACE DE LA PIECE DANS LE DAE

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

15 avril 2019

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

SOCIÉTÉ
DU CANAL
SEINE-NORD
EUROPE

SOMMAIRE DE LA PIECE C1

1. INTRODUCTION 7

1.1. OBJET DE LA PIECE C1 7

1.2. LOCALISATION DU PROJET 7

2. RESUME NON TECHNIQUE 9

2.1. PRESENTATION DU PROJET 9

2.2. RUBRIQUES CONCERNEES DE LA NOMENCLATURE 10

2.3. ETUDE D'INCIDENCES 14

2.3.1. Etat initial de l'environnement et enjeux 14
2.3.2. Incidences PERMANENTES et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation 17
2.3.3. Incidences TEMPORAIRES et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation 24

2.5. EVALUATION DES EFFETS HYDRAULIQUES CUMULES AVEC LE PROJET MAGEO 31

2.6. PRINCIPALES VARIANTES DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES SOLUTIONS PROPOSEES 31

2.6.1. Etudes préliminaires et choix du fuseau pour l'ensemble du projet de canal 31
2.6.2. Variantes de tracé étudiées à l'APS et de l'APSM de 2015 31
2.6.3. Les variantes de tracé étudiées à l'AVP 31

2.7. EXAMEN DE LA COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE 33

2.8. MOYENS DE SUIVI, SURVEILLANCE ET ENTRETIEN 39

2.8.1. Suivi et surveillance en phase travaux 39
2.8.2. Suivi en phase exploitation 39
2.8.3. Surveillance et entretien des ouvrages 39
2.8.4. Equipements électroniques et électromécaniques 39
2.8.5. Station de pompage 39
2.8.6. Rétablissement routiers et ouvrages d'art de traversée piétonne 39

2.9. INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT OU D'INCIDENT 40

2.9.1. Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident en phase travaux 40
2.9.2. Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle en phase exploitation 40
2.9.3. Protocole d'intervention pour les réseaux d'assainissement en phase exploitation 40
2.9.4. Protocole d'intervention en cas de crue en phase exploitation 40
2.9.5. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sécheresse en phase exploitation 40

3. CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS, OUVRAGES, TRAVAUX ET ACTIVITES PROJETES 41

3.1. PRESENTATION GENERALE DES INFRASTRUCTURES CONCERNEES PAR L'OPERATION 41

3.2. PARAMETRES PRIS EN COMPTE POUR L'IMPLANTATION DES OUVRAGES ET AUTRES DONNEES DE CONCEPTION 41

3.2.1. Lignes d'eau du bief 1 du CSNE 41
3.2.2. Lignes d'eau du bief 2 du CSNE 44
3.2.3. Onde de batillage 44
3.2.4. Onde d'éclusée 45

3.3. DESCRIPTION DETAILLEE DE LA NATURE ET DU VOLUME DES ACTIVITES, INSTALLATIONS, OUVRAGES OU TRAVAUX ENVISAGES, DE LEURS MODALITES D'EXECUTION ET DE FONCTIONNEMENT, DES PROCEDES MIS EN ŒUVRE 46

3.3.1. Ouvrages de suivi de la nappe 47
3.3.2. Prélèvements 51
3.3.3. Rejets 53
3.3.4. Installations ayant un impact sur le milieu aquatique ou la sécurité publique 66

3.4. PRESENTATION DU PHASAGE DE L'OPERATION 100

3.4.1. Description de la phase travaux 100
3.4.2. Description de la phase transitoire de mise en eau initiale 109
3.4.3. Description de la phase exploitation 109
3.4.4. Calendrier de l'opération 110

3.5. NATURE, ORIGINE ET VOLUME DES EAUX UTILISEES 111

3.5.1. En phase chantier 111
3.5.2. En phase exploitation 111

4. RUBRIQUES CONCERNEES DE LA NOMENCLATURE 113

5. ETAT INITIAL ACTUALISE 125

5.1. INTRODUCTION GENERALE 125

5.2. CONTEXTE CLIMATIQUE 125

5.2.1. Caractéristiques générales du climat 125
5.2.2. Stations de référence 125
5.2.3. Températures et précipitations 125
5.2.4. Brouillard et gel 126
5.2.5. Tendance climatique – changement climatique 126
5.2.6. Synthèse des enjeux concernant le climat 128

5.3. TOPOGRAPHIE A L'ECHELLE DE LA BANDE DUP 128

5.4. OCCUPATION DES SOLS AU DROIT DES EMPRISES 129

5.4.1. Territoires agricoles 129
5.4.2. Forêts et milieux semi-naturels 129
5.4.3. Territoires artificialisés 130
5.4.4. Surfaces en eau 130

5.5. SOL, SOUS-SOL ET SEDIMENTS 131
5.5.1. Contexte géologique 131
5.5.2. Qualité des matériaux de l'aire d'étude 134
5.5.3. Qualité des sédiments de l'aire d'étude 134
5.6. EAUX SOUTERRAINES 138
5.6.1. Contexte hydrogéologique 138
5.6.2. Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau souterraine 145
5.7. EAUX SUPERFICIELLES 146
5.7.1. Introduction 146
5.7.2. L'Oise 148
5.7.3. Le Canal Latéral à l'Oise 157
5.7.4. L'Aisne 161
5.7.5. Caractéristiques hydrauliques des principaux écoulements (Oise, CLO, Aisne) 161
5.7.6. Les autres cours d'eau 169
5.7.7. Le canal du Nord 184
5.7.8. Zones inondables 184
5.7.9. Diagnostic et qualité des cours d'eau 187
5.8. PEUPLEMENT PISCICOLE 197
5.8.1. Cadrage réglementaire 197
5.8.2. Espèces de poissons présentes sur le secteur 198
5.8.3. Identification des frayères et des habitats aquatiques 201
5.9. CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES AU SEIN DE LA BANDE DUP, ET DE LEURS FONCTIONNALITES 203
5.9.1. Cadrage réglementaire 203
5.9.2. Délimitation des zones humides 206
5.10. FAUNE ET FLORE ASSOCIEES AUX ZONES HUMIDES 208
5.10.1. Les habitats naturels et la flore 208
5.10.2. Les espèces végétales invasives 209
5.10.3. Les crustacés 209
5.10.4. Mollusques 210
5.10.5. Amphibiens 210
5.10.6. Synthèse des enjeux faune flore liés aux zones humides 211
5.11. CORRIDOR ECOLOGIQUE 211
5.11.1. Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional d'après le projet de SRCE Picardie non approuvé 211
5.11.2. Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 216
5.12. USAGES LIES A L'EAU 217
5.12.1. Producteurs d'eau 217
5.12.2. Recensement des captages AEP 219
5.12.3. Recensement des forages privatifs, agricoles et industriels et points d'eau 223
5.12.4. Réseaux de drainage et d'irrigation 227
5.12.5. Station de traitement des eaux 230
5.12.6. Prises d'eau et rejets d'eau 231
5.12.7. Navigation 233
5.12.8. Pratiques récréatives 233
5.13. SYNTHESE DES ENJEUX 236
6. EVALUATION DES INCIDENCES PERMANENTES ET PROPOSITION DE MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 239
6.1. LA SEQUENCE EVITER/REDUIRE/COMPENSER (ERC) 239
6.2. PRESENTATION DES MESURES D'EVITEMENT PRISES EN COMPTE EN PHASE DE CONCEPTION 239
6.3. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LE SOL-SOUS-SOL ET SEDIMENTS 240
6.3.1. Incidences du projet 240
6.3.2. Mesures proposées 240
6.3.3. Incidences résiduelles 240
6.4. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LE SOL-SOUS-SOL ET SEDIMENTS 241
6.4.1. Incidences du projet 241
6.4.2. Mesures proposées 241
6.4.3. Impacts résiduels 241
6.5. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 241
6.5.1. Impacts sur l'alimentation en eau des canaux 241
6.5.2. Interactions du projet avec la nappe 241
6.5.3. Méthodologie de l'évaluation de l'impact 243
6.5.4. Impacts quantitatifs 244
6.5.5. Mesures correctives des impacts 251
6.5.6. Impacts résiduels du projet 251
6.6. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 251
6.6.1. Impacts 251
6.6.2. Mesures 251
6.6.3. Impacts résiduels 251
6.7. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES 252
6.7.1. Impacts du projet 252
6.7.2. Mesures 258
6.7.3. Impacts résiduels 260
6.8. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES 260
6.8.1. Incidences du projet 260
6.8.2. Mesures proposées 261

6.8.3. Impacts résiduels 261

6.9. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS 262

6.9.1. Impacts du projet 262
6.9.2. Mesures d'évitement proposées 262
6.9.3. Mesures de réduction proposées 265
6.9.4. Impacts résiduels 266

6.10. INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES ET MESURES 266

6.10.1. Évaluation des impacts hydrauliques potentiels sur les zones humides 266
6.10.2. Délimitation et caractérisation des impacts hydrogéologiques sur les zones humides (impact indirect sur les zones humides) 266
6.10.3. Zones humides impactées par les emprises du projet (impact direct) 270
6.10.4. Mesures de réduction proposées 270
6.10.5. Dette fonctionnelle 271
6.10.6. Compensation zones humides 278

6.11. INCIDENCES SUR LES ZONES DE FRAYERES ET MESURES 287

6.11.1. Incidences sur les zones de frayères 287
6.11.2. Mesures proposées 288
6.11.3. Impacts résiduels 299
6.11.4. Compensation frayères 299

6.12. INCIDENCES SUR LES CORRIDORS ECOLOGIQUES ET MESURES 300

6.12.1. Impacts du projet 300
6.12.2. Impact résiduel et mesures d'accompagnement 302

6.13. INCIDENCES SUR LES USAGES DE L'EAU 302

6.13.1. Impacts du projet 302
6.13.2. Mesures proposées 306
6.13.3. Impacts résiduels 307

6.14. TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS PERMANENTS ET DES MESURES ERC 308

6.15. PROGRAMME DE COMPENSATION 314

7. EVALUATION DES INCIDENCES TEMPORAIRES ET PROPOSITIONS DE MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION - 315

7.1. INCIDENCES TEMPORAIRES ET MESURES GENERALES PRISES EN PHASE TRAVAUX 315

7.1.1. Planning travaux et mesures associées 315
7.1.2. Réalisation de travaux en eau 315
7.1.3. Assainissement provisoire 315
7.1.4. Assainissement des sites de dépôt temporaires 316
7.1.5. Caractéristiques des installations de chantier 316
7.1.6. Stockage des produits polluants et gestion des laitances béton 317
7.1.7. Surveillance des eaux et contrôle des rejets 318
7.1.8. Consommation d'eau par le chantier 319

7.2. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LE SOL, LE SOUS-SOL ET LES SEDIMENTS 320

7.2.1. Impacts du projet 320
7.2.2. Mesures proposées 320
7.2.3. Impacts résiduels 320

7.3. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LE SOL-SOUS-SOL ET SEDIMENTS 321

7.3.1. Impacts du projet 321
7.3.2. Mesures proposées 321
7.3.3. Impacts résiduels 322

7.4. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES 322

7.4.1. Impacts du projet 322
7.4.2. Mesures proposées 323
7.4.3. Impacts résiduels 323

7.5. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 324

7.5.1. Impacts du projet 324
7.5.2. Mesures proposées 324
7.5.3. Impacts résiduels 324

7.6. INCIDENCES QUANTITATIVES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET MESURES 325

7.6.1. Assainissement des sites de dépôt définitifs 325
7.6.2. Planning et définition des travaux 325
7.6.3. Impacts sur l'Oise 326
7.6.4. Impacts sur les petits rus de rive droite 327
7.6.5. Mesures proposées 327
7.6.6. Impacts résiduels 327

7.7. INCIDENCES QUALITATIVES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES 327

7.7.1. Impacts du projet 327
7.7.2. Mesures proposées 329
7.7.3. Impacts résiduels 330

7.8. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU ET MESURES 331

7.8.1. Impacts du projet 331
7.8.2. Mesures proposées 331
7.8.3. Impacts résiduels 342

7.9. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES ET MESURES 343

7.9.1. Impacts du projet 343
7.9.2. Mesures d'évitement 343
7.9.3. Mesures de réduction des impacts 343
7.9.4. Impacts résiduels et compensation 346

7.10. INCIDENCES SUR LES CORRIDORS ECOLOGIQUES ET MESURES 346
7.10.1. Impacts du projet 346
7.10.2. Mesures proposées 346
7.10.3. Impacts résiduels 349
7.11. INCIDENCES SUR LES USAGES LIES A L'EAU ET MESURES 349
7.11.1. Impacts du projet 349
7.11.2. Mesures proposées 351
7.11.3. Impacts résiduels 353
7.12. TABLEAU DE SYNTHESE DES INCIDENCES TEMPORAIRES ET MESURES ERC 354
8. ÉVALUATION DES EFFETS HYDRAULIQUES CUMULES AVEC LE PROJET MAGEO 361
8.1. LE PROJET MAGEO 361
8.2. CUMUL DES IMPACTS DU SECTEUR 1 DE CSNE AVEC MAGEO 362
8.2.1. Impacts sur les niveaux d'eau en amont de Venette 362
8.2.2. Impacts sur les niveaux d'eau en aval de Venette 363
8.2.3. Propagation de la pointe de crue 363
8.2.4. Durée de submersion 363
8.2.5. Cheminements préférentiels 363
8.2.6. Impact sur les zones d'expansion et de laminage des crues 364
8.2.7. Zone de surstockage 364
8.2.8. Conclusion 364
8.3. CUMUL DES IMPACTS DU CSNE COMPLET (SECTEURS 1, 2, 3, 4) AVEC MAGEO 365
8.3.1. Impacts sur les niveaux d'eau en amont de Venette 365
8.3.2. Impacts sur les niveaux d'eau en aval de Venette 365
8.3.3. Propagation de la pointe de crue 366
8.3.4. Durée de submersion 366
8.3.5. Cheminements préférentiels 366
8.3.6. Impact sur les zones d'expansion et de laminage de crues 366
8.3.7. Zone de surstockage 366
8.3.8. Conclusion 366
9. PRINCIPALES VARIANTES DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES SOLUTIONS PROPOSEES 369
9.1. ETUDES PRELIMINAIRES ET CHOIX DU FUSEAU POUR L'ENSEMBLE DU PROJET DE CANAL 369
9.2. VARIANTES DE TRACE ETUDIEES A L'APS 370
9.3. VARIANTES DE TRACE ETUDIEES A L'APSM DE 2015 372
9.4. CHOIX D'IMPLANTATION DES ELEMENTS CONNEXES 372
9.4.1. Alimentation en eau du canal 372
9.4.2. Plates-formes multimodales 373
9.5. LES VARIANTES DE TRACE ETUDIEES A L'AVP 374
9.5.1. Solutions alternatives étudiées au stade AVP 374
9.5.2. Présentation des solutions alternatives analysée et solutions retenues 374
10. EXAMEN DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE CADRAGE 389
10.1. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES FIXES PAR LA DCE 389
10.1.1. Présentation de la Directive Cadre Eau 389
10.1.2. Présentation des objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par la DCE 389
10.1.3. Analyse de la compatibilité avec la DCE 390
10.2. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES ORIENTATIONS DES SDAGE 2010-2015 DU BASSIN SEINE-NORMANDIE 390
10.2.1. Présentation des orientations des SDAGE 2010-2015 du bassin Seine-Normandie 390
10.2.2. Analyse de la compatibilité du projet 392
10.3. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES ORIENTATIONS DES SAGE CONCERNES 396
10.3.1. Le SAGE Oise moyenne 396
10.3.2. Le SAGE Oise Aronde 398
10.3.3. Analyse de la compatibilité du projet 399
10.4. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DES PLANS DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION (PGRI) 404
10.4.1. Présentation des dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie 404
10.4.2. Analyse de la compatibilité du projet 406
10.5. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS SPECIFIQUES DES COMMUNES SITUEES DANS DES TERRITOIRES A RISQUES D'INONDATION (TRI) 409
10.5.1. Les Territoires à Risque Important d'Inondation 409
10.5.2. Analyse de la compatibilité du projet 413
10.6. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE OU D'ASSAINISSEMENT 414
10.7. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES OBJECTIFS DU PLAGEPOMI 414
10.7.1. Présentation des objectifs du PLAGEPOMI le cas échéant 414
10.7.2. Analyse de la compatibilité du projet 414
10.8. ANALYSE DE LA COMPATIBILITE AVEC LES PPRI 416
10.8.1. Présentation des PPRi 416
10.8.2. Analyse de la compatibilité du projet 416

11. MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN 419
11.1. SUIVI ET SURVEILLANCE EN PHASE TRAVAUX 419
11.1.1. Cahier de suivi du chantier 419
11.1.2. Suivi de la bathymétrie 419
11.1.3. Suivi des eaux 419
11.1.4. Assainissement provisoire 423
11.1.5. Ressuyage des déblais 423
11.1.6. Suivi écologique 423
11.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT OU D'INCIDENT 424
11.2.1. Intervention en cas de pollution accidentelle 424
11.2.2. Protocole d'intervention en cas de crue 425
11.2.3. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sècheresse 426
11.3. SUIVI EN PHASE EXPLOITATION 427
11.3.1. Suivi des eaux 427
11.3.2. La consommation en eau 427
11.3.3. Suivi et modalités de suivi des aménagements pour la faune et la flore 428
11.4. SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES 428
11.4.1. Gestion des données 428
11.4.2. Forages de surveillance 429
11.4.3. Installations en lit mineur 429
11.4.4. Ouvrages en terre et en béton 429
11.4.5. Equipements électroniques et électromécaniques 435
11.4.6. Prélèvements et station de pompage 436
11.4.7. Rétablissements routiers et ouvrages d'art de traversée piétonne 437
11.5. INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT OU D'INCIDENT 439
11.5.1. Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle 439
11.5.2. Protocole d'intervention pour les réseaux d'assainissement 439
11.5.4. Protocole d'intervention en cas de crue 441
11.5.5. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sécheresse 441
12. METHODOLOGIES D'EVALUATION ET DIFFICULTES RENCONTREES 443
12.1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DE L'ETAT INITIAL ACTUALISE 443
12.1.1. Contexte climatique 443
12.1.2. Topographie 443
12.1.3. Occupation du sol 443
12.1.4. Sol, sous-sol et sédiments 443
12.1.5. Eaux souterraines 443
12.1.6. Eaux de surface 443
12.1.7. Peuplement piscicole - identification des frayères 444
12.1.8. Zones humides 444
12.1.9. Fonctionnalités des Zones humides 445
12.1.10. Faune et flore associées aux zones humides 446
12.1.11. Usages liés à l'eau 446
12.2. DEFINITION DES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES 447
12.3. METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES 450
12.3.1. Avis des experts 450
12.3.2. Cartographie et système d'information géographique 450
12.3.3. Modélisations 450
12.3.4. Autres outils 453
12.3.5. Cotation des incidences 453
12.4. DEFINITION DES PRESCRIPTIONS APPLICABLES AU PROJET 454
12.5. DIFFICULTES RENCONTREES 455
12.5.1. Etat initial 455
12.5.2. Solutions de substitution 455
12.5.3. Effets du projet et mesures 455
13. AUTEURS DES ETUDES 457
14. ANNEXES : LISTE DES ETUDES FOURNIES EN ANNEXE 459
14.1. FICHES RELATIVES AUX CARACTERISTIQUES DE L'ASSAINISSEMENT ROUTIER 461
14.2. DOSSIER BARRAGE 469
14.2.1. Introduction 469
14.2.2. Classification de l'ouvrage hydraulique 469
14.2.3. Agrément du maître d'œuvre 470
14.2.4. Conformité aux exigences essentielles de sécurité 471
14.2.5. Organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance 477
14.2.6. Procédure de première mise en eau 481
14.2.7. Capacités techniques et financières du porteur de projet 482
14.2.8. Arrêté du 12 février 2019 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques 484
14.2.9. Fiches géotechniques de synthèse des ouvrages en terre – Profil mixte TS1 PK108+000 – PK109+275 490
14.2.10. Plans d'auscultation, AVP – TEAM'O+, 2018 494

1. Introduction

1.1. Objet de la Pièce C1

La Pièce C1 « Volet eau et Milieux aquatiques » regroupe **les éléments nécessaires à la demande d'autorisation environnementale au titre des installations, ouvrages, travaux ou activités ayant une incidence sur l'eau (IOTA)** sur le périmètre du secteur 1 du projet CSNE.

Elle complète l'étude d'impact globaledu projet CSNE (Pièce B) pour les aspects liés à la ressource en eau, aux milieux naturels terrestres, aquatiques et humides, et aux usages, et sur le périmètre du secteur 1.

Les éléments présentés dans la Pièce C1 sont :

- Résumé non technique ;
- Caractéristiques des installations, ouvrages, travaux et activités projetés ;
- Rubriques concernées de la nomenclature ;
- Etude d'incidences complétant l'étude d'impact sur les sujets spécifiques au volet « Eaux et milieux aquatiques » (en particulier mesures ERC sur les Zones Humides, les frayères et les cours d'eau, et sur le périmètre du secteur 1 ;
- Examen de la compatibilité avec les documents de cadrage ;
- Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien.

Ces différents chapitres ont été complétés des analyses suivantes, destinées à compléter l'étude d'impact globale :

- Evaluation des effets hydrauliques cumulés avec le projet MAGEO ;
- Principales solutions de substitution étudiées ;
- Méthodologie d'évaluation et difficultés rencontrées ;
- Auteurs des études.

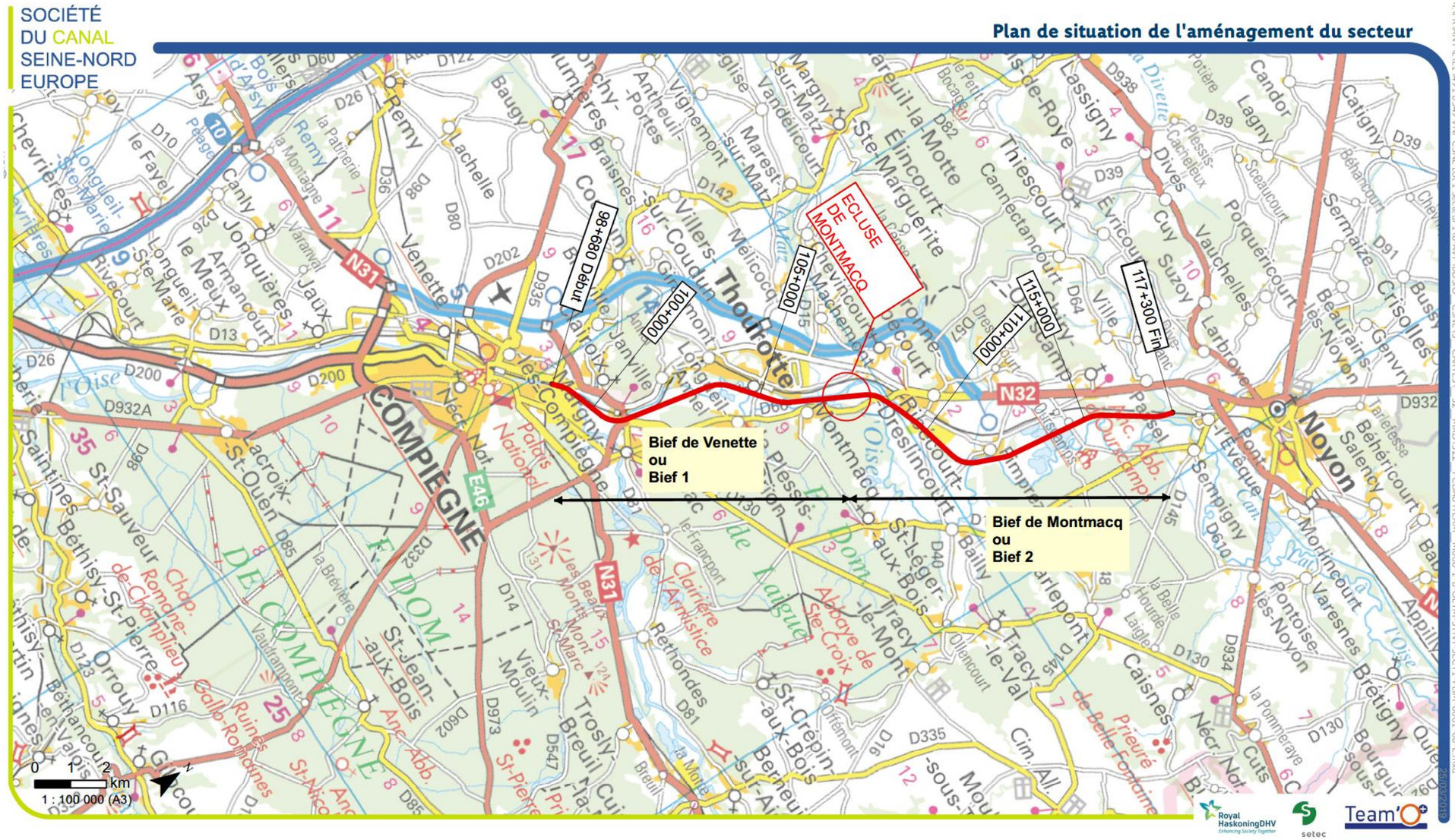
1.2. Localisation du projet

L'aire d'étude du projet est située au Nord-Est du département de l'Oise, appartenant à la région des Hauts-de-France. Plus localement, elle est située dans la vallée de l'Oise, entre la ville de Compiègne au Sud et les villes de Noyon et Passel au Nord.

Les communes concernées par le projet, localisées dans le département de l'Oise, sont, du Sud au Nord : Compiègne, Clairoix, Choisy-au-Bac, Janville, Le Plessis-Brion, Longueil-Annel, Thourotte, Montmacq, Cambronne-les-Ribécourt, Ribécourt-Dreslincourt, Pimprez, Chiry-Ourscamp, Passel et Pont-l'Evêque.

La figure ci-après permet de localiser le projet entre Compiègne et Passel.

SOCIÉTÉ
DU CANAL
SEINE-NORD
EUROPE



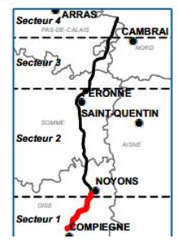


Illustration 1 : Plan de situation du secteur 1 du CSNE

(Source illustration : AVP- TEAM'O+, 2018)

2. Résumé non technique

2.1. Présentation du projet

La présente demande d'autorisation environnementale porte sur la partie sud (appelée secteur 1) du projet de canal Seine-Nord Europe, secteur qui s'étend sur 18,6 km (du PK 98+68 au PK 117+300) depuis son point origine pratiquement au droit de la confluence entre l'Oise et l'Aisne dans le département de l'Oise jusqu'à Passel.

Cette opération comprend la construction et l'exploitation du canal Seine Nord Europe sur son premier tronçon, composé des ouvrages suivants :

- Le bief de Venette ou bief 1, qui est une extension du bief dit de Venette, et compris entre le point kilométrique (PK) 98+680 (le PK d'origine du CSNE, se situant à proximité de la confluence Oise/Aisne) et la nouvelle écluse de Montmacq ;
- l'écluse de Montmacq avec ses deux avant-ports aval et amont ;
- la partie sud du bief 2 dit de Montmacq jusqu'au PK 117+300, et qui s'étendra à terme jusqu'à l'écluse de Noyon. Le tracé de ce bief recouvre en grande partie celui du canal latéral à l'Oise (CLO) existant entre l'écluse de Montmacq et le point de bifurcation entre le CSNE et le CLO à Passel.

De plus, afin de maintenir le fonctionnement hydraulique global de la vallée de l'Oise, différents ouvrages spécifiques sont prévus, notamment : un premier déversoir au niveau de la commune de Pimprez sur le bief de Montmacq destiné à maintenir un échange existant entre le CLO et la vallée de l'Oise, un second déversoir dans l'avant port aval sur le bief de Venette pour permettre au CSNE d'accueillir une partie des eaux de l'Oise et un by-pass au niveau de l'écluse permettant une gestion fine des niveaux du CSNE et des transferts d'eau entre les deux biefs.

Pour offrir un milieu propice à la vie aquatique, des aménagemements spécifiques sont prévus : les berges humides et lagunées ainsi que des annexes hydrauliques. Ces milieux sont notament destinés à servir de lieu de repos et de reproduction pour la faune aquatique permettant de rendre le canal « vivant ». Par ailleurs, un passage faune est prévu en amont de l'écluse de Montmacq pour maintenir un corridor biologique d'intérêt régional.

Enfin, l'opération comprend aussi l'aménagement de quais, des rétablissements routiers avec leur assainissement, des rétablissement des accès agricoles, des rétablissements hydrauliques des cours d'eau traversés par le canal via des siphons, la modification du lit de la rivière Oise et de l'Aronde, des aménagements environnementaux situés dans les emprises techniques notamment au niveau des délaissées de l'Oise ou des gravières de Pimprez et en-dehors ainsi que l'aménagement de sites pour le dépôt des matériaux excédentaires.

Les matériaux excédentaires seront également valorisés sur des sites spécifiques situés au nord de Noyon : Beaurains-lès-Noyons, Sermaize, Catigny, Campagne et Ecuvilly. Les aménagements écologiques hors site d'aménagement concernent les communes suivantes : Compiègne, Choisy-au-Bac, Pimprez, Chiry-Ourscamp, Sempigny, Bienville, Morlincourt et Bailly.

Les surfaces des emprises de l'opération représentent une surface totale de 846 ha incluant les sites de compensation.

Le présent dossier est construit sur la base des études d'avant-projet qui ont été réalisées en 2017 et 2018. L'année 2019 est consacrée aux études de projet. La consultation des entreprises est prévue en 2020. D'importants travaux préparatoires et anticipés démarreront dès l'automne 2020 (déboisement, travaux de compensation environnementale, rétablissements routiers). Les travaux de terrassement commenceront en 2021. Réalisés alors que le canal latéral à l'Oise et l'Oise navigable resteront exploités, les travaux seront réalisés principalement en eau par approfondissement et élargissement des sections conservées du canal latéral à à l'Oise et l'Oise canalisée et creusement dans la nappe pour les sites nouveaux.

2.2. Rubriques concernées de la nomenclature

Le tableau ci-dessous présente pour chaque rubrique visée de la nomenclature IOTA : les valeurs prises en considération, le régime correspondant et l'ouvrage du projet concerné.

Tableau 1 : Rubriques concernées par la nomenclature IOTA

(Source TEAM'O+, 2019)

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
Titre Ier : Prélèvements					
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.	(D)	D	4 piézomètres	Rubrique visée par la création de 4 piézomètres d'alerte qui serviront au suivi de la qualité des eaux au niveau des points de captages d'adduction en eau potable de Choisy au bac (2 captages et donc deux piézomètres), Thourotte et Chiry-Ourscamp.
Titre II : Rejets					
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	(A) (D)	A	846 hectares	Rubrique visée par les rejets d'eaux pluviales des voies de rétablissement, des quais, des aires de stationnement, des chemins de service, etc. (phases travaux et exploitation). La surface considérée est la surface totale du projet, telle que définie au paragraphe 3 de la pièce A2. Concernant les éléments existants (Oise canalisée et CLO), les bassins versants actuels ne sont pas modifiés que ce soit leur superficie ou les caractéristiques de ruissellement, à l'exception des délaissés (comptabilisés dans la surface maximale d'intervention). En particulier, les écoulements d'eaux pluviales qui se faisaient dans les affluents de l'Oise interceptés par le CLO continueront à se faire de la même manière. C'est pour cette raison que les bassins versants ne sont pas pris en compte dans la présente rubrique. Sont donc inclus tous les éléments du projet (biefs, écluse, rétablissements, aménagements écologiques, etc.), y compris les aménagements sans création de points de rejet. C'est le cas, notamment, des dépôts qui seront remis en culture. Une fois remises en culture, ces terres auront un couvert équivalent actuel (mesure de réduction) ce qui permet de justifier l'absence de système d'assainissement spécifique et la création de nouveau point de rejet en phase exploitation.

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 1° Supérieure ou égale à 10 000 m³/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau 2° Supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³/j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	(A) (D)	D	5760 m^3/j	- Rejet d'eaux d'exhaure de rabattement de nappe : Ecluse de Montmacq : Pompage temporaire pour l'exhaure des fouilles sur une durée de 10 mois avec un débit d'exhaure maximal de 240m^3/h soit 5760 m^3/j maximum - Volume d'eaux lié au ressuyage des matériaux sous nappe n'est pas connu précisément à ce stade mais devrait rester inférieur à 4000 m^3/j. - Débit total de rejet sera donc inférieur au seuil de d'autorisation de 10 000 m^3/j ou 25% du débit moyen de l'Oise (34,2 m^3/s à Sempigny, soit 2,95 millions de m^3/j) en phase travaux. Rubrique s'appliquant en déclaration en phase travaux.
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent	(A) (D)	A	R2	-Rejets d'eau de ressuyage des matériaux d'excavation (terres, sables). Seuils R1 avec localement possibilité de niveau de pollution des sols (rejets R2) Absence de sédiments dangereux.
2.2.4.0	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t/jour de sels dissous	(D)	D	1,2t/jour	CSNE dans le bassin hydrographique de l'Oise soumis à la procédure de déclaration en phase d'exploitation. *Consommation de sels : salage routier : 10 à 15 g/m^2 de sel ; Surface des rétablissements routiers*
Titre III : Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique					
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant / 1° Un obstacle à l'écoulement des crues 2° Un obstacle à la continuité écologique a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	(A) (A) (D)	A A	5 siphons sur 5 cours d'eau Hauteur des siphons comprise entre 3,5m et 5,5m	Rubrique visée notamment par : - le franchissement en siphons de cours d'eau par le Canal (phase exploitation), - les aménagements prévus dans le lit de l'Oise pour maintenir les crues faiblement débordantes, La hauteur des siphons (comprise entre 3,5m et 5,5m) constitue un obstacle à la continuité écologique entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. Les siphons sont au nombre de cinq et sont situés sur les cours d'eau suivants : Ruisseau du Moulin, Ruisseau du Moulinet, Ruisseau du marais de Belle-Anne, la Divette, Ruisseau du Lannois.

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	(A) (D)	A	15 680	Rubrique visée notamment par : - Dérivation de l'Oise naturelle (phases travaux et exploitation) - Recalibrage de l'Oise canalisée (phase travaux et exploitation) - Franchissements de cours d'eau (phases travaux et exploitation). Rubrique s'appliquant en autorisation en phases travaux et exploitation. NB : le creusement du CSNE nécessite l'extraction de sédiments, d'un volume total de 235 000 m^3. Ces sédiments ont fait l'objet d'analyses systématiques. Ils ont tous été qualifiés de non éco-toxiques et seront valorisés en comblement de gravières.
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	(A) (D)	A	780 m	Linéaire de cours d'eau en siphon : 185 m pour le ru du Moulinet, 120 m pour le ru du Moulin, 150 m pour le ru de Lannois, 150 m pour le ru du Marais de Belle-Anne, 175 m pour la Divette Rubrique s'appliquant en autorisation en phase d'exploitation
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes / 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	(A) (D)	A	31 830 m	Bief de Venette jusqu'à l'écluse : Rive Droite (RD) 6 240 m et Rive Gauche (RG) 7 760 m. Bief amont jusqu'à l'écluse de Montmacq : RD 8 060 m et RG 7 500 m (masse d'eau fortement modifiée) Longueur de berges consolidées dans les rescindements de l'Oise de 2 270 m
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens " , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " : 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères 2° Dans les autres cas	(A) (D)	A	2,1 hectares	1,91 ha de frayères à poissons phytophiles et 0,19 ha de frayères à poissons lithophiles ou mixtes
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m²	(A) (D)	A	107 hectares	Emprise du projet en zone inondable : 107 ha. Rubrique s'appliquant en autorisation phase travaux et d'exploitation. NB : le projet modifie localement les écoulements de l'Oise en crue et conduit à réduire la surface inondée par la crue centennale de 286 ha.
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	(A) (D)	A	Entre 10 et 15 hectares	- Création des divers bassins associés au fonctionnement du CSNE (assainissement routier) ; - Création de plans d'eau associés aux zones humides restaurées. Projet dans sa globalité du bassin hydrographique soumis à autorisation pour cette rubrique en phase travaux et d'exploitation.

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
3.2.5.0	Barrage de retenue et digues de canaux : 1° De classes A, B ou C 2° De classe D	(A) (D)	A	Classe C	Le bief de Montmacq est assimilé à un barrage de classe C Au vu de ces caractéristiques géométriques, rubrique s'appliquant en autorisation en phase d'exploitation.
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	(A) (D)	A	Environ 132 hectares	- ZH impactées par des emprises (canal, rétablissements, rescindements) et par les emprises provisoires du chantier - ZH impactées par des modifications hydrogéologiques

2.3. Etude d'incidences

2.3.1. Etat initial de l'environnement et enjeux

Tableau 2 : Synthèse des enjeux par thématiques

(Source : TEAM'O+, 2019)

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Climat	L'aire d'étude bénéficie d'un climat tempéré de type semi-océanique, avec des températures moyennes annuelles relativement douces et une pluviométrie moyenne annuelle compris entre 600 mm et 750 mm.	Faible
Topographie	L'unité hydrographique Oise, comme l'ensemble de la zone d'études environnementales du projet de Canal Seine - Nord Europe, est entièrement située dans un milieu géographique de plaines et plateaux d'altitude faible ou moyenne appartenant à la bordure Nord-Est du bassin parisien.	Faible
Occupation des sols	De Compiègne à Noyon, dans la vallée de l'Oise, l'occupation du sol est partagée entre zones urbanisées et industrielles, agriculture (en rive droite essentiellement), plans d'eau (anciennes gravières), surfaces boisées et infrastructures linéaires dont le canal latéral à l'Oise et la voie ferrée.	Modéré
Géologie	L'ensemble du secteur est recouvert par des formations quaternaires à dominante lœssique (limons éoliens) d'épaisseur variable constituées par les alluvions de l'Oise surmontant des formations tertiaires (essentiellement les sables de Bracheux).	Faible
Sol/matériaux	Une analyse préliminaire de la qualité des sols a été réalisée sur un périmètre élargi (500 m de part et d'autre du tracé du futur canal). L'étude montre : globalement un risque modéré de contamination des sols. Quelques zones à risque existent toutefois au droit des sites industriels (dans le secteur de l'usine CONTINENTAL(BASOL) : présence d'hydrocarbures et des composés organiques halogénés volatils (COHV), dans la zone industrielle de Ribécourt-Dreslincourt, dans la zone industrielle de Chiry-Ourscamp, ainsi qu'au niveau des boucles du Muids (cimetière à bateaux)).	Modéré
Sédiments	Les sédiments situés sous les emprises du projet, qui devront être extraits, ont fait l'objet d'une caractérisation fine. Au total, 90 échantillons de sédiments ont été analysés dans l'emprise du canal Seine-Nord Europe et de ses ouvrages sur le secteur 1 (90 points de prélèvement). Pour chacun des échantillons, les analyses suivantes ont été réalisées : - Caractérisation chimique (au regard du seuil S1 fixé dans l'arrêté du 9 août 2006 et ses arrêtés modificatifs) ; - Test d'écotoxicité selon le critère H14. Au total, les sédiments apparaissent de bonne qualité. Sur 230 000 m3 environ de sédiments échantillonnés sous les emprises, aucun sédiment n'apparait écotoxique (pas de sédiment dangereux). 92 % sont de bonne qualité chimique (sous le seuil S1). Une très grande majorité des sédiments est également considérée inerte au vu des analyses (70%).	Modéré

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Hydrogéologie	Sur l'unité hydrographique Oise, **quatre masses d'eau souterraines** se superposent sur l'aire d'étude : ▪ La masse d'eau affleurante HG002, intitulée « Alluvions de l'Oise » ; ▪ La masse d'eau sub-affleurante HG106, intitulée « Lutétien-Yprésien du Soissonnais-Laonnois » ; ▪ La masse d'eau HG205, intitulée « la Craie Picarde » ; ▪ La masse d'eau HG206, intitulée « la Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien ». La nappe est étroitement liée aux zones humides de la vallée alluviale de l'Oise, à fort intérêt environnemental.	Fort
Hydrologie	L'aire d'étude comporte de nombreux cours d'eau de grande importance : • **L'Oise, qui est le principal cours d'eau du secteur 1, d'enjeu fort ;** • **L'Aisne, affluent rive gauche de l'Oise, d'enjeu fort ;** • **L'Aronde, affluent rive droite de l'Oise, qui se jette dans l'Oise canalisée, d'enjeu modéré.** D'autres cours d'eau, présentant une hydrologie plus faible sont également présents sur le territoire : le Matz, le ru du Moulinet, le ru du Moulin, le ru du Lannois, le ru du Marais de Belle-Anne et la Divette.	Fort
Inondation	Le secteur, situé dans la vallée de l'Oise, est soumis au risque d'inondation par remontée de nappe mais surtout par débordement de cours d'eau.	Fort
Usages de l'eau	2 captages d'eau potable sont présents à proximité immédiate du projet (Choisy-au-Bac et Thourotte). Présence également de quelques captages d'eau industrielle, de réseaux d'irrigations, de stations d'eaux usées, dont un à proximité immédiate (Pastacorp)	Fort
Activités de loisirs	De nombreuses pratiques récréatives sont recensées dans la vallée de l'Oise : tourisme fluvial, pêche, éducation à l'environnement, chasse, vélo.	Modéré
Peuplement piscicole	Dix-huit espèces piscicoles ont été recensées sur l'aire d'étude dont 10 sont protégées ou de valeur patrimoniale.	Forte
Frayères	Dans la bande DUP, 5 km de frayères linéaires et 8 ha de surface de frayères ont été recensés le long des cours d'eau et canaux.	Forte
Zones humides	Les zones humides sont très présentes sur la vallée de l'Oise. 249,9 ha de zones humides ont été inventoriées dans la bande DUP du projet Les inventaires ont été conduits conformément à la définition réglementaire des zones humides et aux dernières notes techniques du ministère de l'Ecologie.	Forte
Habitats naturels	L'Oise et sa vallée présente une mosaïque de milieux très favorables aux espèces de différents groupes taxonomiques. Sur le secteur, 8 habitats sont d'intérêt communautaire et 5 d'intérêt patrimonial car rares. Un habitat est d'intérêt communautaire prioritaire : Forêt alluviale résiduelle.	Forte
Flore liée aux milieux naturels	Trois espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude : l'Orme lisse, la Véronique à Ecussons et l'Orchis négligé. Sept espèces exotiques envahissantes sont aussi présentes.	Forte
Faune liée aux milieux naturels	De nombreuses espèces protégées sont établies sur les milieux humides du secteur pour tout ou partie de leur cycle de vie. Onze espèces protégées d'amphibiens sont présentes sur le secteur dont deux ont une valeur patrimoniale : la Rainette verte et le Triton Crêté. Concernant les mollusques, les espèces dominantes sont la Moule zébrée et la Corbicule asiatique qui sont des espèces envahissantes. Concernant les écrevisses, seule l'écrevisse américaine a été observée. Il s'agit également d'une espèce envahissante.	Modérée

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Corridor écologique	L'Oise est une rivière naturelle encore active sur sa partie amont avec des annexes hydrauliques, des anciens bras connectés et des zones humides connexes alimentées par des crues faiblement débordantes, lui ayant value son classement en Natura 2000. C'est une continuité essentielle pour les poissons migrateurs et est considéré comme une multitrame en contexte urbain. La vallée de l'Oise est un corridor écologique pour trois groupes au niveau national : oiseaux, poissons et mammifères. Entre Plessis-Brion et Noyon, le réseau de milieux humides et aquatiques constitue une trame fonctionnelle pour la faune.	Forte

2.3.2. Incidences PERMANENTES et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Les principales incidences permanentes du projet ainsi que les propositions de mesures environnementales sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Synthèses des impacts permanents et des mesures environnementales envisagées (évitement, réduction, compensation)

(Source : TEAM'O+, 2019)

Sous-Thématiques	Impact	Type de mesure	Mesure	Planification de la mesure	Coût de la mesure	Impact résiduel
Sol, sous-sol et sédiments						
Gestion des matériaux	Incidences hydrauliques sur les eaux superficielles	Evitement	Les sites de dépôt ont été positionnés de manière à avoir une incidence limitée ou négligeable sur les écoulements en cas de crue. Les matériaux excavés seront prioritairement réutilisés sur place pour les remblais ou aménagements du projet lorsque les caractéristiques des matériaux le permettent ou acheminés vers des sites d'aménagement de la vallée de l'Oise. La caractérisation et le tri des matériaux excavés et leur élimination ou réutilisation vers les filières adéquates en fonction de leur qualité permettra de ne retenir sur site que les matériaux inertes. Les matériaux stockés au sein des différents dépôts ne seront pas de nature à modifier la qualité des eaux ou du sol au droit du projet, ces dépôts étant constitués de matériaux excavés dans le même système géologique.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Incidence potentielle sur les écoulements souterrains et superficiels.	Evitement				
Qualité des rejets	Modification de la qualité des eaux au droit du site de dépôt	Réduction	Mise en œuvre d'un dispositif d'assainissement au droit de chaque site de dépôt	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Eaux souterraines						

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Niveau de la nappe	Modification des écoulements souterrains et effets sur les zones humides, les captages (d'eau potable et autres captages), et également vis-à-vis des inondations dans le cas de remontées de nappe. En phase exploitation, le projet n'entrainera pas de drainage supplémentaire de la nappe par rapport à la situation actuelle.	Réduction	Les mesures correctives qui en découlent sont présentés aux paragraphes suivants (§ Incidences sur les usages liés à l'eau et Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau).			-
Qualité des eaux de la nappe	Raccourcissement des temps de transit des polluants Les impacts qualitatifs du CSNE sur les masses d'eau souterraines sont liés aux risques de pollution accidentelle. Seuls certains captages à proximité du projet peuvent être affectés.	Evitement	Mise en œuvre d'un suivi de la qualité de la nappe. Des mesures de gestion des pollutions accidentelles seront mises en place dans le cadre de l'exploitation.	Phase conception	Intégré au coût du projet et à son exploitation	En situation exceptionnelle, des mesures exception-nelles seront mises en œuvre afin que les impacts résiduels soient négligeables
Alimentation en eaux des canaux	Fuites : situation améliorée par rapport à l'existant	Réduction	Etancheification	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Eaux superficielles						
Neutralité hydraulique	Modification des écoulements superficiels et objectifs de neutralité	Réduction	Réduction des surfaces inondées localement (au droit de l'écluse de Montmacq). Neutralité hydraulique assurée à l'aval grâce au calage du déversoir de Montmacq. Amélioration du retour des eaux de débordement vers le CSNE : création d'un retour des eaux au niveau du chemin de service (drainage des eaux). Mise en œuvre d'ouvrages hydrauliques de décharge au droit des rétablissements routiers et du chemin de service. Absence d'impact sur les crues faiblement débordantes grâce à l'aménagement d'un rétrécissement du lit de l'Oise en amont de sa confluence avec le CSNE.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Morphologie de l'Oise	Déplacement du lit de l'Oise naturelle sur 4600 m, sur 4 tronçons, permettant le passage du CSNE	Evitement	Ces déplacements seront réalisés en respectant les caractéristiques morphodynamiques de l'Oise sur son parcours actuel entre Sempigny et la confluence avec l'Aisne (pente, forme des berges, sinuosite, longueur). Le linéaire recréé par rapport au linéaire existant est lesuivant : • boucles du Muids, 350m pour 400m de linéaire supprimé ; • secteur de Montmacq, 600m pour 600m de linéaire supprimé ; • secteur de Sainte-Croix, 3000m pour 3400m de linéaire supprimé. Des rétrécissements locaux de la section de l'Oise sur ce secteur seront étudiées au PRO afin d'augmenter les pertes de charges pour compenser la réduction en linéaire, mais aussi pour assurer le maintien des crues faiblement débordantes en amont de Montmacq ; • secteur de Pimprez, 1000m pour 1000m de linéaire supprimé. Ainsi, l'Oise déplacée aura une section d'une vingtaine de mètres de large en fond pour une hauteur totale en haut de berges de 5 m, les berges auront une pente de 2H/1V.			
	Erosion régressive	Réduction	Réalisation de levés topographiques ainsi que d'une étude hydromorphologique pour adaptation du projet	Phase conception	Intégré au coût du projet	
Petits rus (volet hydraulique)	Interception des écoulements hydrauliques de 5 cours d'eau sous le CSNE, ainsi que du Matz et de l'Aronde	Réduction	Rétablissement des écoulements hydrauliques des 5 cours d'eau et augmentation de capacité des siphons afin d'améliorer les écoulements en crue. Rejet direct du Matz dans lebief de Venette. Prolongement de l'Aronde jusqu'à sa nouvelle confluence dans l'Oise canalisée.	Phase conception	Intégré au coût du projet	Rupture de la continuité écologque maintenue

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Qualité des eaux	Qualité des eaux de l'Oise (bief de Venette) une modélisation a été réalisée pour évaluer l'effet du recalibrage du cours d'eau sur sa qualité physico-chimique. La modélisation montre que le projet ne conduit pas à impacter le bon état physico-chimique du cours d'eau dans des conditions hydrologiques normales. Qualité des eaux du CSNE (bief de Montmacq) : les eaux de l'Oise, alimentant le CSNE, étant de bonne qualité, le CSNE sera lui-même de bonne qualité. Une modélisation a pu le confirmer.	Evitement	Suivi régulier de l'évolution de la qualité des eaux sera entrepris Pas de rejet direct issu d'activité humaine non autorisées dans le CSNE Indépendance entre le CSNE et les bassins versants extérieurs de manière à supprimer les apports exogènes. Les eaux de talus seront récupérées et évacuées vers l'extérieur. A l'exception du bief de Venette où deux cours d'eau se connecteront au CSNE (le Matz et l'Aronde), aucun autre cours d'eau ne sera connecté au CSNE. L'éventuelle reconnexion de la Divette sera analysée au PRO au regard de ce risque d'impact notamment	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Qualité des eaux superficielles	Réduction	Mise en œuvre d'un dispositif d'assainissement au droit des rétablissements avant rejet au milieu naturel	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Milieux naturels						
Zones humides	Destruction de zones humides : 105 ha sous emprise du projet et 23 ha environ dégradées par un abaissement de nappe	Réduction, Compensation	Analyse des emprises projet et emprises des dépôts pour limiter autant que possible l'emprise sur les milieux naturels	La compensation sera mise en œuvre avant et en parallèle des travaux de construction du CSNE	Intégré au coût du projet	Mise en œuvre de mesures compensa-toires, à hauteur de 207 ha de zones humides réhabilitées ou restaurées
Faune et flore associées aux zones humides	Flore protégée	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP Maintien en eau d'une partie de la boucle de Ste Croix pour maintenir des conditions stationnelles favorables au maintien de l'Orme lisse	Phase conception Phase conception	Intégré au coût du projet	

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Faune et flore associées aux zones humides	Mortalité des poissons	Réduction	Installation de lampes stroboscopiques couplées à d'autres moyens efficaces à l'entrée des pompes de l'écluse pour réduire l'accès de la faune piscicole	Phase conception	Les coûts indicatifs des différentes solutions sont de 75 000 € à 100 000 € pour la conception et l'installation du système	
Faune et flore associées aux zones humides	Perturbation sonore et visuelle lié à l'exploitation du site : dérangement de la faune	Réduction	Réglementer l'utilisation des feux de navigation	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Corridors écologiques	Maintien de la rupture de la continuité écologique au niveau de 5 cours d'eau traversant le CSNE	Réduction	Création d'un nouveau lit pour l'Aronde permettant de rétablir sa confluence dans l'Oise sans rupture de continuité	Phase conception	Intégré au coût du projet	Maintien de la rupture de la continuité écologique au niveau de 5 cours d'eau traversant le CSNE
		Accompagnement	Aménagement de la confluence Matz-CSNE sans création de nouvel obstacle à l'écoulement : Création d'un aménagement permettant d'éviter un effet supplémentaire sur la continuité du Matz (confluence dans le bief de Venette)		Intégré au coût du projet	
			Mesure d'accompagnement visant à accompagner financièrement des opérations de restauration écologique sur les cours d'eau concernés par les siphons.		100 000 €	
Corridors écologiques	Pas d'impact sur les cours d'eau de l'Aronde et du Matz					
Frayères	Destruction de frayères	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Frayères	Destruction de 2,1 ha de frayères	Réduction	Aménagement de 11,5 km berges lagunées Aménagemente 4,5 ha d'annexes hydrauliques Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise au droit de l'écluse de Montmacq	Phase conception		Nécessité de compenser 1,8 ha de frayères

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Frayères	Destruction de 2,1 ha de frayères	Compensation	Aménagements de 3.7 ha de frayères à Brochet au sein des aménagements compensatoires en lit majeur	La compensation sera mise en œuvre avant et en parallèle des travaux de construction du CSNE	Intégré au coût du projet	-
Usages de l'eau						
Captages AEP	Pollution accidentelle du canal	Réduction	Mise en œuvre de préconisations liées à la navigation Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau	Phase conception		Les seules incidences qualitatives résiduelles sont un risque accru de dégradation en cas de pollution accidentelle.
Captages AEP	Destruction de captage	Réduction	Captage d'eau potale de Choisy-au-Bac (F1) détruit (sous emprise). Il est déjà remplacé par le captage de Rethondes.	Phase conception-travaux		-
Captages AEP	Impacts quantitatifs faibles à nul en phase exploitation	Pas de mesures		Phase conception		
Forages privatifs et prises incendie	Destruction de forages privatifs et prises incendie situés sous le CSNE	Réduction	Les ouvrages se situant sous le CSNE auront préalablement été rebouchés selon les règles de l'art lors de la phase travaux. Les prises d'incendie seront déplacées et mises en œuvre à des endroits définis en concertation avec les services du SDIS concerné.	Phase conception - travaux		
Navigation	Impact positif sur la navigation : augmentation du gabarit des bateaux pouvant naviguer					
Stations de traitement des eaux	Modification du point de rejet	Réduction	Mise en œuvre d'un nouveau siphon pour la STEU de Ribécourt. Etude des modalités de rétablissement du rejet final pour la STEU de Thourotte	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

2.3.3. *Incidences TEMPORAIRES et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation*

Les principales incidences temporaires du projet ainsi que les propositions de mesures environnementales sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : Synthèses des mesures environnementales (évitement, réduction, compensation)

(Source : TEAM'O+, 2019l)

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Mesures générales						
Planning	Démarrage des travaux en période défavorable pour la faune	Evitement	Modification du planning pour privilégier les espèces animales et végétales	Phase conception	-	-
Travaux en eau	Coupure de la navigation sur le CLO	Evitement	Travaux réalisés par demi-canaux sur le CLO afin de maintenir la circulation fluviale	Phase conception	-	Arrêts ponctuels de la navigation (24 h maximum par arrêt) lors de certaines phases telle, par exemple, la dépose des tabliers des ponts existants et mise en place d'alternats de navigation au droit des zones de chantier (1 alternat maximum par bief)
	Modification de l'écoulement des eaux	Evitement	Séquençage des travaux afin de maintenir une continuité et une capacité d'écoulement au moins équivalente à l'état actuel	Phase conception		
Assainissement provisoire	Dégradation de la qualité des eaux superficielles	Réduction	Mise en œuvre d'un assainissement provisoire le long des emprises chantier, bassins de décantation, filtres à paille, Un traitement séparatif entre la gestion des eaux du BVN et les eaux du chantier sera mis en œuvre afin de ne pas surdimensionner le réseau d'assainissement provisoire.	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Assainissement des sites de dépôt temporaires	Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines	Réduction	Mise en œuvre de dépôts de dragage par palier	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Installations de chantier	Dégradation de la qualité des eaux superficielles	Réduction	Bases chantier raccordées aux réseaux communaux dans la mesure du possible. Ravitaillement et entretien des engins réalisés sur des aires spécifiques aménagées Implantation des bases chantier au-dessus des PHEC	Phase conception	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Stockage de produits polluants et gestion des laitances	Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines ainsi que des milieux naturels	Réduction	Stockage des produits selon la réglementation en vigueur. Stockage des produits polluants à l'abri de la pluie et dans des conditions telles qu'ils ne pourront pas être mélangés et polluer le sol (type cuves aériennes fermées sur bac de rétention). Des bacs de rétention de tailles adaptées seront prévus pour tout poste utilisant des produits sous forme liquide susceptibles d'amener une pollution des eaux et des sols. Lavage des toupies et goulottes en centrale à béton. Mise en place de coffrages étanchéifiés lors des phases de coulage. Dans l'éventualité où un déversement aurait lieu, les différentes installations, les engins et les véhicules du personnel encadrant le chantier seront pourvus d'un kit anti-pollution permettant d'agir sur de petites quantités. Mise en place d'un suivi de la qualité des eaux : avant rejet dans le réseau d'assainissement, au niveau des eaux souterraines (suivi des captages et piézomètres), et des eaux superficielles (station de mesures existantes)	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Consommation d'eau	Envol de poussières	Réduction	Arrosage des pistes de chantier avec l'eau issue prioritairement des bassins d'assainissement provisoire. Réduction des vitesses de circulation	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Sol, sous-sol et sédiments						
Gestion des matériaux	Excavation de matériaux	Réduction	Valorisation des matériaux pour les ¾ dans différents aménagements du projet. Stockage des matériaux excédentaires en site de dépôt	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Morphologie de l'Oise	Erosion des berges	Réduction	Protection des extrados et des aménagements de l'Oise. Végétalisation rapide des autres zones dès la fin des travaux Suivi de la mesure	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Qualité des matériaux	Dégradation de la qualité du milieu récepteur	Réduction	Caractérisation des différents matériaux excavés avant déplacement vers site de dépôt définitif. Traçabilité des matériaux excavés, suivi qualitatif, prévention des pollutions avec stockage dans des zones signalisées et aménagées (collecte et traitement des eaux de ressuyage, étancheification de la zone de stockage, confinement si besoin, collecte et dérivation des eaux de ruissellement,) Mise en œuvre d'un assainissement du site de dépôt. Remise en état des sites utilisés pour les stockages temporaires.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Incidences sur les eaux superficielles de la réalisation des sites de dépôts définitifs	Réduction	Dispositifs d'assainissement provisoires mis en œuvre le temps que les dépôts définitifs soient modelés. Pour les dépôts définitifs : mise en place d'un système de collecte des eaux de ruissellement et d'infiltration au sein des matériaux. Ces assainissements respecteront les doctrines de la DDT60 en termes de dimensionnement et permettront d'atteindre une qualité de rejet compatible avec la qualité du milieu récepteur.			
Eaux souterraines						
Niveau de la nappe	Pompage de la nappe lors de la réalisation des travaux de l'écluse	Réduction	Modulation de l'utilisation des pompes en fonction des besoins des travaux.			Rabattement temporaire du niveau de la nappe
Qualité des eaux de la nappe	Modification de la qualité des eaux de la nappe	Réduction	Mise en œuvre de supports étanches sous le stockage des produits. Stockage des produits dans une zone hors d'atteinte des eaux ou évacuation en cas de crue. Entretien des forages	Phase conception	Intégré au coût du projet	Pas d'impact résiduel attendu du fait des travaux, hors cas de pollution généré par un accident imprévisible

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Eaux superficielles						
Neutralité hydraulique	Modification des écoulements des principaux cours d'eau et canaux	Réduction	Phasage des travaux adapté de manière à avoir les plus faibles incidences hydrauliques	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Impact sur les petits rus	Erosion régressive au droit des ouvrages de traversée	Réduction	Réalisation de levés topos ainsi que d'une étude hydromorphologique	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Qualité des eaux	Modification de la qualité des eaux lors du creusement du CSNE	Réduction	Décantation des eaux avant rejet dans l'Oise ou le milieu naturel Stockage des produits dans une zone hors d'atteinte des eaux ou évacuation en cas de crue Evacuation des produits en cas de crue	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	Présence de MES lors de la réalisation des travaux en eau.
Milieux naturels						
Faune et flore associées aux zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces liées à l'emprise du projet 4 ha de zones humides concernées par les emprises travaux Mortalité d'individus liée à l'emprise du projet et la disparition d'habitat Perturbation sonore et visuelle lié au chantier et à l'utilisation du site	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP Évitement de tous secteurs présentant des enjeux pour la localisation des zones de dépôts hors secteur 1	Phase conception	Intégré au coût du projet et dans le chiffrage des entreprises travaux	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces liées à l'emprise du projet	Réduction	Déplacement, bouturage et semi d'Ormes lisse Transplantation de mottes contenant des pieds de Véronique à écusson et d'Orchis négligée Repérage et balisage des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes puis mise en œuvre de méthode de lutte adaptées pour éviter leur extension dans les emprises chantier Mise en œuvre d'opérations de capture-relâche de populations d'amphibiens en amont au démarrage des travaux Réaménagement des emprises chantier à l'issue des travaux Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier en milieux humides et aquatiques Réalisation d'un suivi de chantier pour assurer la bonne mise en œuvre des mesures et réaliser des adaptations face aux aléas de chantier en cohérence avec les enjeux écologiques identifiés	Phase conception et phase travaux	593 500€ à 618 500€ Fauche mécanique : 2€/m^2 Désherbage : 5e/m^2 traité Abattage : 50 à 150€/ arbre suivant sa taille Suivi de chantier : 650€/j	-
Faune et flore associées aux zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces liées à l'emprise du projet	Réduction	Réduction des emprises directes liées aux pistes de chantier par l'aménagement de platelages au niveau des milieux humides Adaptation du type de balisage chantier selon les enjeux écologiques	Phase travaux	Platelage en bois : 10 à 20€/m^2 Géotextile : 12€/m^2 Géogrille : 5€/m^2 Balisage : 30€ HT/ml Clôture : 20€ HT/ml	
Frayères		Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
		Réduction	Adaptation de la période d'intervention sur les cours d'eau Mise en place d'une protection imperméable permettant de maintenir en eau la partie maintenue de la gravière du Plessis-Brion Maintien de la continuité piscicole tout au long du chantier		Entre 16 200 et 27 500€ Remblaiement : 10€/m^3 Retalutage : 15€/m^2	

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Usages de l'eau						
Captages AEP	Qualité de l'eau de 3 captages d'adduction d'eau potable suite : • Au stockage temporaire de matériaux à l'intérieur des périmètres de protection des captages d'adduction en eau potable ; • Au creusement du canal (possibilité d'atteinte des captages par des matières en suspension) de protection de 3 captages d'adduction en eau potable	Réduction	Captages F2 et F3 de Choisy-au-Bac et F3 de Thourotte. Pas d'intervention dans un rayon de 50 m du forage. Matériaux stockés non pollués, inertes ou ayant un fond géochimique équivalent à celui des terrains situés à proximité des ouvrages de captage. Pistes d'accès situées en dehors des périmètres rapprochés. Demande de modification des périmètres de protection des captages Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau Le cas échéant, arrêt des captages et mobilisation des interconnexions existantes Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau Le cas échéant, arrêt des captages et mobilisation des interconnexions existantes	Phase conception et phase travaux	Intégré au coût du projet	-
Captages industriels	Proximité d'un captage industriel au regard de la zone de travaux (Dégradation potentielle de la qualité de l'eau liée à la mise en supension de matériaux par excavation)	Evitement	Mise en œuvre d'un suivi de la qualité des eaux du forage Le cas échéant, arrêt du captage, et alimentation en eau potable par le réseau public	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Points d'eau	Destruction de points d'eau	Réduction	Déplacement des prises d'incendie en concertation avec les services du SDIS	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impact*	*Type de mesure*	*Mesure*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Navigation	Modification des modalités de navigation sur le CLO	Réduction	Maintien de la navigation sur le CLO par demi-canal. Transmission du planning à la batellerie	Phase conception	Intégré au coût du projet	Arrêts ponctuels de la navigation (24h maximum par arrêt) lors de certaines phases et mise en place d'alternats de navigation au droit des zones de chantier (1 alternant maximum par bief)
Loisirs	Impact sur l'Eurovélo 3 et le GR123	Réduction	Des cheminements alternatifs seront envisagés en cas de coupure de ces différents itinéraires.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Chasse	Modification du territoire de chasse	Evitement	Transmission du planning travaux à la FDC60 pour information. Interdiction de chasser aux abords du chantier durant la phase travaux	Phase conception		-

2.5. Evaluation des effets hydrauliques cumulés avec le projet MAGEO

L'évaluation des impacts cumulés avec les projets connus est présentée dans l'étude d'impact, seuls est analysé dans cette pièce les effets hydrauliques cumulés avec le projet MAGEO qui constitue le débouché Sud du canal Seine-Nord Europe, maillon central de la liaison Seine-Escaut.

Il ressort de l'analyse que les impacts des projets CSNE + MAGEO avec leurs mesures compensatoires définitives sont les suivants :

- Des abaissements de niveau d'eau aux faibles débits et crue en amont de Compiègne le long du CSNE et de l'Oise jusqu'en amont de Montmacq ;
- Des abaissements de ligne d'eau entre Venette et Creil ;
- De faibles impacts en crue en aval de Compiègne : 0 cm à - 2 cm selon les crues pour toutes les fortes crues. Les impacts sont donc globalement positifs ou neutres pour l'aval de Creil puisque ce sont les fortes crues qui impactent le plus les zones inondables ;
- Des durées de propagation et de submersion qui restent du même ordre de grandeur qu'actuellement ;
- La conservation dans leur globalité des cheminements préférentiels et des champs de vitesse.

2.6. Principales variantes de substitution étudiées et raisons du choix des solutions proposées

2.6.1. Etudes préliminaires et choix du fuseau pour l'ensemble du projet de canal

Le développement du transport fluvial dans le Nord de l'Europe et sur le bassin de la Seine a conduit à engager dans le début des années 1990 une réflexion sur une liaison à grand gabarit entre ces deux bassins.

L'analyse de ces 21 fuseaux a été effectuée selon 4 grands thèmes d'étude : technique, environnement, socio-économie locale et aménagement urbain, sur des critères qualitatifs comme le paysage, ou quantitatifs comme le nombre d'écluses. Ce sont au total 127 critères qui ont été étudiés.

Le fuseau retenu est celui le plus à l'Ouest de l'aire d'étude, dit fuseau N3. Il passe près de Noyon, de Péronne et de Cambrai, à proximité de l'actuel canal du Nord.

Le 21 avril 2004, VNF s'est vu confier la conduite des études d'avant-projet et des études préalables à l'enquête d'utilité publique du canal Seine-Nord Europe.

2.6.2. Variantes de tracé étudiées à l'APS et de l'APSM de 2015

Plusieurs variantes de tracé ont été étudiées au stade de l'APS :

- Élargissement du canal latéral à l'Oise : cette hypothèse a été abandonnée au profit d'une option consistant à construire le canal Seine – Nord Europe, en « site propre » ;
- Positionnement de l'écluse de Thourotte-Montmacq : Présentation des variantes au niveau de Thourotte-Montmacq ;
- Implantation de l'ouvrage entre Thourotte-Montmacq et Passel

Lors de l'APSM de 2015, des pistes d'optimisation ont été recherchées notamment :

- La prise en compte du projet dans le cadre global de la liaison prioritaire européenne Seine- Escaut ;
- La consolidation des pistes d'optimisation du projet identifiées lors du bilan du dialogue compétitif (septembre 2012 - avril 2013) notamment concernant l'escalier d'eau du bief de partage ;
- L'optimisation du programme fonctionnel ;
- L'ouverture progressive de certains équipements du canal.

A noter également que la localisation des plates-fomrs pottuaures a été proposée à l'issue d'une démarche partiicpative. Sur le secteur 1 du projet du canal Seine Nord Europe, cette dmarche a permis d'identifier l'ooportunité du développment de deux zones portuaires équipées de quais de transbordement à vocation de desserte des industries locales : Ribécourt et Thourotte.

2.6.3. Les variantes de tracé étudiées à l'AVP

La solution de « de référence » étudiée dans le cadre des études AVP était la solution présentée dans le dossier DUP. Le projet définit à l'APS a fait l'objet d'ajustements et les différentes solutions alternatives étudiées ont été comparées avec la solution de référence. Ces analyses ont permis de définir si la solution alternative était retenue en remplacement de la solution de base issue de l'APS.

Les différentes solutions alternatives, présentées ci-après ont fait l'objet d'analyses spécifiques au cours de l'AVP. Ces solutions alternatives ont été analysées lorsqu'un risque ou un enjeu spécifique était identifié.

Tableau 5 : Comparaison des solutions alternatives étudiées en AVP par rapport à l'APS

(Source : AVP - TEAM'O+, 2018)

N° solution	*Description de la solution alternative retenue, par comparaison à la DUP*	*Risque ou enjeux identifié*
1	Décalage du tracé de 15m vers l'Est au droit des boucles du Muid	Présence de zones sensibles / ENS / espèces protégées situées à l'Est du tracé. Solution retenue pour des raisons de faisabilité technique en phase travaux et de sécurité.

2	Modification des modalités d'alimentation de la boucle de Sainte Croix ➔ **Solution intermédiaire retenue : présence d'un siphon à l'amont avec montée en charge en crue uniquement.**	Présence d'une espèce protégée au niveau régional (Orme lisse).
3	Etudes Alternatives à la construction d'un seuil : adaptation de la géométrie	Maintien de la continuité écologique au niveau du cours d'eau. Réduction des impacts par rapport à la solution de référence.
4	Aménagement futur des quais Lafarge en RG de Pimprez	Augmentation des impacts cumulés sur les espèces protégées et habitats naturels par rapport à l'APSM. Impacts cumulés plus importants mais nécessité de mettre en place un quai.
5	Modification du programme entrainant un décalage du tracé en amont au droit de la courbe de Continental	Enjeux écologiques. Impacts équivalents des deux solutions.
6	Décalage du tracé du canal vers l'est à Thourotte entraînant un rescindement supplémentaire	Solution imposée par le programme. Réduction des impacts en recréeant un lit adapté et mise en œuvre de mesures compensatoires.
7	Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise sans impacts sur l'étang en rive gauche (pK 107 + 200)	Amélioration de l'hydromorphologie de l'Oise : prises en compte des caractéristiques morphodynamique permettant d'assurer une dynamique d'écoulement en accord avec la dynamique naturelle du cours d'eau. Limitation des impacts et évitement de l'étang en rive gauche au droit de l'écluse et des habitats d'espèces d'amphibiens.
8	Décalage du canal et diminution des méandres de l'Oise rescindée à Pimprez	Limiter les impacts morphodynamique et hydrauliques de l'Oise.
9	Quai de transbordement en amont des Boucles de Muid en rive droite du canal	Augmentation des impacts sur les milieux naturels et adaptation des mesures compensatoires. Solution APS non pertinente.
10	Décalage du tracé du canal vers l'ouest de Thourotte (en aval du Pont Brûlé) pour éviter un rescindement.	Diminution des impacts sur l'Oise.
11	Mise en œuvre d'un franchissement faune à l'amont de l'écluse de Montmacq	Trame verte identifiée au SRCE. Impacts sur la fonctionnalité du corridor écologique mais mise en œuvre de mesures d'accompagnement permettant de maximiser la fonctionnalité du corridor : franchissement du CLO et de la voie ferrée.
12	Décalage du tracé de la RD 15 300m en amont des boucles du Muids	Réduction des impacts.
13	Décalage du tracé du rétablissement routier de la RD 48 vers l'Est au droit des gravières de Pimprez.	Plus satisfaisant car permet de limiter les démolitions.
14	Décalage de l'écluse par rapport au CLO pour des raisons de stabilité/sécurité	Respect de la trame verte. Décalage imposé par des contrantes de stabilité du merlon entre le CLO et l'Avant-Port aval
15	Aménagement d'un verger conservatoire	Etude de la mise en place d'un verger conservatoire au droit de l'écluse en lien avec le lycée horticole de Ribécourt. Ce verger permet une meilleure intégration écologique (chiroptères, chouettes) et paysagère de l'écluse.
16	Evitement par adaptation de l'implantation du chemin de service au niveau des boucles des Ageux et du Muids et utilisation de voirie existante	Impacts sur une zone en forts enjeux environnementaux : mise en œuvre de mesures de réduction d'emprise.
17	Déplacement du bassin de virement axé sur le canal à l'intersection du CLO et du CSNE	Réduction des impacts sur l'environnement.

2.7. Examen de la compatibilité avec les documents de cadrage

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
Directive cadre Eau : objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines	La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) est le texte majeur de la politique de l'eau dans l'Union européenne. Elle offre un cadre structuré et cohérent et engage chaque Etat membre dans un objectif de protection et de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques. Celle-ci donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux superficielles que pour les eaux souterraines, y compris les eaux côtières.	La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général était d'atteindre en 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen. L'échéance étant dépassée, de nouveaux objectifs de respect de la qualité ont été fixés par masse d'eau. Ces objectifs ont été retranscrits dans les annexes du SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016-2021. Ce dernier ayant été annulé en janvier 2019, le SDAGE 2010-2015 est de nouveau rentré en vigueur.	Le projet est déclaré d'intérêt général au titre de l'article 4-7 de la directive cadre eau ce qui peut justifer la dérogation à l'atteinte des objectifs de la directive. Le projet, par les mesures d'évitement, de réduction d'impact prévues, ne remet pas en cause les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autre, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines, à promouvoir un usage durable de l'eau et à contribuer à une lutte contre les inondations.

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
SDAGE 2010-2015 du bassin Seine-Normandie	**Le SDAGE** du bassin Seine-Normandie est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales. Le SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016-2021 ayant été annulé en janvier 2019, le SDAGE 2010-2015 est de nouveau en vigueur. Le projet global de CSNE est inscrit dans le cadre des SDAGE des Agences de l'Eau Artois-Picardie et Seine-Normandie, au titre des grands projets d'intérêt général. Le CSNE, constituant lui-même une nouvelle masse d'eau artificielle, devra atteindre le bon potentiel écologique et le bon état chimique. Le présent dossier concernant uniquement le secteur 1, celui-ci n'est concerné que par l'agence de l'eau Seine Normandie. Le projet est déclaré d'intérêt général au titre de l'article 4.7 de la DCE et du du VII de l'article L.212-1 du code de l'environnement.	**<u>Les objectifs de qualité des eaux de surface :</u>** L'objectif de bon état chimique des masses d'eau déterminé à partir d'une liste de 41 substances dans l'eau. L'objectif de bon état écologique des masses d'eau : déterminé par l'ensemble des éléments de qualité biologiques (macro-invertébrés, diatomées et poissons et, depuis 2012, macrophytes) et est sous-tendu par les éléments physico-chimiques (bilan de l'oxygène, température, nutriments, acidification) et par la concentration dans l'eau des polluants spécifiques (métaux et pesticides). A noter que les conditions hydromorphologiques sont susceptibles de déclasser un très bon état écologique en bon état écologique. **Les objectifs de quantité des eaux de surface :** de quantité en période d'étiage sont définis dans le SDAGE aux principaux points de confluence du bassin et autres points stratégiques pour la gestion de la ressource en eau. **Les objectifs concernant la préservation des zones humides :** il est convenu de préserver et restaurer les zones humides. Pour cela les impacts des projets sur les zones humides seront évités ou réduit et compensés quand ils n'auront pu être évités. Lorsque des zones humides seront impactées par un projet, les mesures compensatoires doivent permettre un regain des fonctionnalités équivalent à minima de celles perdues sur le même bassin versant. Il en est de même pour la surface. Si les mesures compensatoires ne se trouvent pas sur le même bassin versant, la compensation doit atteindre à minima 150% de la surface impactée. **Les objectifs concernant la préservation et la restauration des milieux aquatiques** : ces objectifs portent notamment sur la fonctionnalité des milieux aquatiques, la continuité écologique.	Les différentes caractéristiques du projet notamment en termes de mise en œuvre de la séquence ERC, d'imperméabilisation, de dispositifs d'assainissement, rejets, organisation du chantier, gestion des déchets, sont compatibles avec les différentes orientations du SDAGE de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands 2010-2015. A noter toutefois que le rétablissement de la continuité écologique de 5 affluents de l'Oise passant sous le CSNE n'est pas possible en raison des caractéristiques géométriques du CSNE arrêtées dans la DUP et des ouvrages existants sous le CLO.

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
SAGE	Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), est un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. L'aire d'étude est concernée par deux SAGE : - le SAGE Oise-Aronde sur la partie Sud. Le SAGE Oise Aronde de 2009 a été révisé et les documents qui le composent ont été validés par la CLE le 28 juin 2018. - et le SAGE Oise moyenne sur la partie Nord : en émergence.	**SAGE Oise moyenne** : en émergence (analyse non réalisée car le document est non opposable). **SAGE "Oise Aronde"** Le périmètre du SAGE Oise-Aronde abrite 146 403 habitants localisés essentiellement sur les communes de Compiègne, Pont-Sainte-Maxence et Margny-lès-Compiègne (selon le dernier recensement en vigueur – 2016). Le règlement du SAGE Oise Aronde révisé est constitué de 6 règles : • Article 1 : Gérer les rejets d'eaux pluviales • Article 2 : Protéger les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation • Article 3 : Protéger les Marais de Sacy • Article 4 : Compenser la destruction de zones humides au sein du territoire du SAGE • Article 5 : Protéger les cours d'eau de nouveaux plans d'eau • Article 6 : Gérer la ressource en eau dans la ZRE (Zone de Répartition des Eaux)	Les différentes caractéristiques du projet notamment en termes de mise en œuvre de la séquence ERC (spécifiquement vis-à-vis des frayères), d'assainissement, de maintien des crues faiblement débordantes, de mesures compensatoires…sont compatibles avec les différents articles du SAGE.

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Seine-Normandie	Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) a été construit en parallèle et en cohérence avec le SDAGE Seine Normandie. Celui-ci a été approuvé par le préfet coordonnateur par arrêté le 7 décembre 2015 puis entrée en vigueur le 23 décembre 2015. Au niveau régional, cette stratégie se poursuit par l'identification de 15 secteurs prioritaires pour la gestion des inondations sur le bassin : Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI), dont le TRI Compiègne. Le contenu du PGRI est précisé par l'article L. 566-7 du code de l'environnement. Il s'agit d'un document de planification fixant des objectifs à atteindre à l'échelle du bassin et notamment sur les TRI, édictant des dispositions à mettre en œuvre pour y parvenir. Le PGRI fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.	Le PGRI Seine Normandie présente 4 grands objectifs pour le bassin déclinés en 63 dispositions : • Réduire la vulnérabilité des territoires La vulnérabilité est la sensibilité face à l'inondation. Il faut la mesurer en évaluant les impacts potentiels de l'inondation et trouver des solutions notamment à l'échelle du quartier, de la commune et des constructions. Ainsi, le PGRI encourage la réalisation de diagnostics de vulnérabilité pour les territoires, les entreprises et le bâti. Il veille également à limiter l'impact des projets sur l'écoulement des crues. • Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages La préservation du fonctionnement naturel des cours d'eau, des zones humides et des zones d'expansion des crues à l'échelle des bassins versants est à rechercher prioritairement car elle permet de limiter l'ampleur des crues. La mise en place de digues et de barrages pour la sécurité des personnes et des biens, si elle reste nécessaire, ne sera jamais suffisante pour mettre hors d'eau toutes les zones à enjeux et peut aggraver fortement les dégâts en cas de rupture des ouvrages. • Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés La réduction des coûts d'une inondation passe également par la capacité du territoire à retrouver rapidement un fonctionnement normal. Pour cela, le PGRI propose de renforcer la cohérence des dispositifs de préparation à la gestion de crise. Il fixe également l'objectif de maîtrise de l'urbanisation en zone inondable afin de limiter l'augmentation des enjeux exposés aux inondations. • Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque La mobilisation croissante et cohérente de tous les acteurs est un objectif transversal et essentiel pour la mise en œuvre de l'ensemble des objectifs du PGRI. Elle se traduit par le développement, à des échelles adaptées, de gouvernances et de maîtrises d'ouvrages, notamment dans le cadre de la compétence relative à la gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). La culture du risque doit être maintenue et étendue. Entretenir la mémoire du risque est un facteur essentiel de prévention.	Les différentes caractéristiques du projet notamment en termes de neutralité hydraulique, de prévention des crues, de dispositifs d'assainissement, de programme d'entretien des ouvrages hydrauliques, sont compatibles avec le PGRI. En particulier, l'opération secteur 1 a été conçue de manière à respecter le principe de neutralité hydraulique au regard des crues de l'Oise. Des modélisations hydrauliques ont été réalisées afin de s'en assurer et deux dispositions ont été mises en œuvre : ouvrages de décharge hydraulique dans certains remblais de rétablissements et calage précis du seuil de Montmacq. L'opération secteur 1 est donc compatible avec la disposition « Eviter, Réduire, Compenser les impacts des installations en lit majeur des cours d'eau ».

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
Territoires à Risques d'Inondation (TRI)	Le périmètre du TRI est constitué de 18 communes et a été défini autour de l'unité urbaine de Compiègne. La cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements de l'Oise et de l'Aisne. Les territoires à risque important d'inondation correspondent à des zones dans lesquelles les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (notamment les enjeux humains et économiques), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de tous les acteurs de la gestion du risque. Le projet du secteur 1 du CSNE concerne 3 TRI : • Le TRI de Compiègne. • Le TRI de Creil et le TRI de l'Oise Francilienne.	Incidences du projet vis-à-vis des 3 TRI : • Le TRI de Compiègne de par son emprise directe et les incidences sur les hauteurs d'eau et surfaces inondées notamment. • Le TRI de Creil et le TRI de l'Oise Francilienne au titre de l'influence du projet sur l'écoulement général de l'Oise. De manière plus précise, les objectifs et sous-objectifs identifiés sont : • Réduire la vulnérabilité des territoires : ⇨ Réaliser un état des lieux des conséquences d'une inondation pour les trois scénarios de crue ; ⇨ Réduire le risque de pollution liée à une inondation ; • Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages ⇨ Conduire une politique de réduction des inondations par la régulation des crues ; ⇨ Promouvoir la gestion pérenne des infrastructures agro-écologiques ⇨ Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques ; • Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque.	Les différentes caractéristiques du projet notamment en termes d'analyses vis à vis des crues, de dimensionnement des équipements de l'infrastructure vis-à-vis des risques de pollutions liées à une inondation, d'ouvrages hydrauliques mis en place et de gestion des crues sont compatibles avec les objectifs et sous-objectifs du TRI
Schéma Directeur d'alimentation en eau potable ou d'assainissement	Le schéma directeur d'alimentation en eau potable de l'ARC s'inscrit dans le cadre général du SAGE Oise-Aronde, les projets de l'ARC devant être compatibles avec les règles qu'il édicte. La collaboration est étroite entre les deux structures puisque c'est l'ARC qui a porté le SAGE avant la création du SMOA, que les services mènent ensemble un travail préparatoire sur les dossiers et que des élus de l'ARC siègent à la CLE.	Le Schéma directeur eau potable définit les ressources stratégiques en eau potable ainsi que les interconnexions à mettre en place.	La sécurisation des captages potentiellement impactés par le projet est cohérente avec les schémas directeurs d'eau potable.

Document de cadrage	Présentation	Objectifs	Compatibilité
Plan de Gestion des Poissons Migrateurs **PLAGEPOMI**	Le PLAGEPOMI est le document de planification qui présente la stratégie des poissons migrateurs sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie (périmètre du SDAGE cité précédemment). Il est effectif depuis le 1er janvier 2016. laL vallée de l'Oise est considérée comme un corridor multitrame à fonctionnalité réduite de par son état de conservation évalué à moyen à l'aval de Thourotte. Néanmoins, c'est une continuité écologique à valeur exceptionnelle pour le nord de la France. En amont de Thourotte et sur son lit majeur inondable divers milieux humides et aquatiques sont présents. Ce sont d'importants supports de biodiversité. La vallée de l'Oise est considérée depuis Thourotte et jusqu'à sa source comme une continuité écologique essentielle pour les poissons migrateurs amphihalins. Il est donc essentiel que le projet soit compatible avec les objectifs du PLAGEPOMI, document de planification concernant la stratégie à élaborer pour les poissons migrateurs sur un SDAGE donné. L'Oise est un axe de migration identifiée dans le PLAGEPOMI. En revanche, ses affluents ne sont pas concernés par ce document (non classés au titre de la « liste 2 » relative à la continuité écologique).	Pour assurer la restauration et la conservation des espèces migratrices amphihalines, les mesures de gestion sont organisées en cinq axes : • **Axe 1 : Reconquérir les axes de migration :** Permettre aux poissons migrateurs d'élargir leur aire de répartition est un enjeu majeur de la stratégie des poissons migrateurs amphihalins. Il est donc important d'assurer la dévalaison des anguilles et de poursuivre les aménagements des ouvrages situés sur la Seine. Il est important que le plan de gestion Anguille et le plan de restauration de la continuité soient mis en œuvre. • **Axe 2 : Renforcer la connaissance des migrateurs** Cet axe est majeur pour permettre d'évaluer plus facilement les impacts des politiques publiques sur les poissons migrateurs en créer des indicateurs biologiques caractérisant l'efficacité des actions menées. • **Axe 3 : Encadrement et suivi de la pêche** Au vu du contexte sociétal il est important de gérer de façon durable l'exploitation des espèces migratrices afin de ne pas perturber l'équilibre écologique. Ainsi cet objectif définit la réglementation vis-à-vis de la pêche et le contrôle du bon respect de ces pratiques. • **Axe 4 : Protéger et restaurer les habitats de production** Les habitats de production sont essentiels au maintien de la bonne efficacité des fonctionnalités des milieux aquatiques soient préservées. Ainsi il est important de restaurer et entretenir ces habitats. • **Axe 5 : Gestion cohérente terre-mer du saumon en Baie du Mont-Saint-Michel** Le Saumon est une espèce prisée des pêcheurs amateurs dans ce lieu touristique. Il est donc important de veiller à la bonne exploitation de cette ressource afin de ne pas mettre en danger la survie de cette espèce et déséquilibrer l'écosystème.	Les caractéristiques du projet notamment en termes de maintien de la trame bleue, de suivi du bon fonctionnement des ouvrages, de mise en œuvre de pêches de sauvegarde, de création d'annexes hydrauliques, sont compatibles avec les différentes mesures de gestion du PLAGEPOMI du bassin Seine-Normandie 2016-2021.

2.8. Moyens de suivi, surveillance et entretien

2.8.1. Suivi et surveillance en phase travaux

Les suivis et la surveillance en phase travaux seront réalisés via :

- La mise en œuvre d'un cahier de suivi du chantier comprenant : un plan de chantier prévisionnel, les moyens techniques mis en œuvre, les modalités d'enlèvement des matériaux, le cas échéant, et le calendrier de réalisation prévu. Il permettra une évaluation satisfaisante des impacts prévisibles des opérations d'entretien, et particulièrement de curage, sur le milieu aquatique en général et les usages recensés ;
- Le suivi
  - ⇨ De la bathymétrie ;
  - ⇨ Quantitatif et qualitatif des eaux souterraines et des superficielles ;
  - ⇨ Écologique
    - En phase préparatoire du chantier : validation des fiches de conception des mesures et du planning de réalisation, appui de l'ingénieur environnement ;
    - En phase de travaux préparatoires : vérification de la bonne réalisation des mesures par des visites de contrôle et/ou de réception et respect des plannings d'intervention.
    - En phase chantier pr la vérification : de l'éradication des espèces végétales envahissantes, le respect des plannings d'intervention, le bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment), le respect des préconisations et des bonnes pratiques à mettre en œuvre au cours du chantier et le cas échéant les proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions.
- Des visites régulières et en fonction des évènements pluviométriques des systèmes d'assainissement provisoires des matériaux (réessayage, contrôle de la qualité et de la gestion).

2.8.2. Suivi en phase exploitation

Les suivis et la surveillance en phase exploitation concerneront :

- Les niveaux piézométriques et la qualité des eaux souterraines pendant 10 ans ;
- La qualité des eaux superficielles. Du fait des incidences potentielles du projet sur l'oxygénation de l'Oise canalisée, un suivi spécifique de l'oxygène sera mis en place ;
- La consommation d'eau afin de vérifier l'absence de fuites ;
- Les aménagements pour la faune et la flore : suivi de la faune, de la dynamique des végétations, inventaires des frayères,…

2.8.3. Surveillance et entretien des ouvrages

La maintenance en situation courante est de type préventive, basée sur un planning lié à l'état et à l'historique de la vie des ouvrages. Ce planning est mis à jour régulièrement et recoupé avec les contraintes d'exploitation pour éviter que des interventions dégradent la disponibilité de l'écluse lorsque celle-ci est particulièrement recherchée. Elle concernera plus spécifiquement :

- La gestion des données et le stockage des données pendant 5 ans ;
- L'état des forages de surveillance ;
- Les installations en lit mineur : écluse ; batardeaux, siphons, ducs d'Albe, buses, berges lagunées, rescindements, aménagements destinées à maintenir les crues faiblement débordantes,…
- Ouvrages en terre et en béton : remblais de canal, berges humides et lagunées, annexes hydrauliques, déversoirs, seuils, aqueducs, drains,..
- Le chenal navigable ;
- Les berges, chemins et talus ;
- L'assainissement longitudinal du canal ;
- Les assainissements des rétablissements routiers ;
- Ouvrages de décharge des établissements routiers.

2.8.4. Equipements électroniques et électromécaniques

En situation courante, la conduite des écluses est assurée depuis un ou des centres de téléconduite. La prise en charge des écluses est assurée par un protocole d'échange entre les opérateurs de téléconduite et les exploitants du site, qui restent responsables du bon état de fonctionnement de l'écluse.

Certains éléments feront l'objet de contrôles réguliers. Il s'agit notamment des portes, des vannes et des systèmes de manœuvre.

2.8.5. Station de pompage

La station de pompage sera équipée de moyens de mesure ou d'évaluation du volume de pompage des éclusées.

2.8.6. Rétablissement routiers et ouvrages d'art de traversée piétonne

Une surveillance régulière sera mise en place de manière permanente par l'exploitant. Chaque ouvrage fait l'objet d'une visite sommaire annuelle systématique effectuée par un membre du personnel d'exploitation-maintenance. La visite donne lieu à un PV transféré dans la base de données et recensant : l'identification de l'ouvrage, la date de la visite sommaire, les anomalies constatées ainsi que les signes d'évolution manifeste et éventuellement l'entretien courant qui a été réalisé et les dépenses effectuées.

Les ouvrages soumis à surveillance ou maintenance sont : les murs de soutènement, les accès aux chevêtres, les appareils d'appui, les joints de chaussées, les systèmes d'assainissement, …

2.9. Intervention en cas d'accident ou d'incident

2.9.1. Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident en phase travaux

Ces interventions concernent les cas de :

- Pollution accidentelle avec une procédure d'alerte mise en place dans le cas du déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres produits sur le sol (rupture de réservoir, accident d'engin, rupture de flexible hydraulique …). Les mesures mises en œuvre pour prévenir le risque seront les mises en œuvre :
  - ⇨ D'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) ;
  - ⇨ Un Schéma Organisationnel de la Gestion et de l'Elimination des Déchets (SOGED) ;
  - ⇨ D'un plan d'alerte en cas de pollution accidentelle (Plan d'Organisation et d'Intervention – POI).
- Crue avec mise en place d'une procédure d'alerte. Les bulletins météo ainsi que le niveau d'eau sur le chantier et pour les cours d'eau environnant le projet seront vérifiés dès lors que des épisodes pluvieux intenses ou de longue durée se produiront. Les plateformes des installations de chantier seront implantées au-dessus des PHEC.
- De sécheresse afin de faire face à une insuffisance des ressources en eau via des mesures de sensibilisation, de surveillance et de limitation des usages de l'eau sont prises de manière progressive à chaque franchissement de seuil, sans préjudice de l'application de l'article R1321-9 du code de la santé publique.

2.9.2. Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle en phase exploitation

Un plan de gestion des pollutions accidentelles liées à la navigation sera mis en place et élaboré. Il sera intégré à la démarche environnementale de VNF. Il sera transmis pour validation aux services chargés de la Police de l'Eau intervenant sur le projet. Il comprendra les volets suivants : prévention, intervention et retours d'expérience.

En cas d'accident entrainant un risque pour la ressource en eau, la Police de l'Eau en sera immédiatement informée ainsi que les organismes susceptibles d'être concernés (pompiers, gestionnaires des captages d'eau potables, cellule antipollution…).

2.9.3. Protocole d'intervention pour les réseaux d'assainissement en phase exploitation

Un protocole d'intervention sera défini par les gestionnaires dédiés pour les réseaux d'assainissement, en particulier de collecte et de traitement des eaux issues des rétablissements routiers.

2.9.4. Protocole d'intervention en cas de crue en phase exploitation

En cas de crue, le secteur 1 avant mise en service du CSNE complet fonctionnera globalement sans intervention sur des organes mobile. Seule l'écluse de Montmacq assurera une régulation du niveau d'eau dans le bief de Montmacq si des apports d'eau amont l'imposent (crue très forte, rejets pluviaux dans le CLO). Cette régulation portera sur un débit compris entre 0 et 7 m3/s.

Par ailleurs, le niveau dans le bief de Venette sera contrôlé comme actuellement par le barrage de Venette selon la gestion de l'exploitant VNF.

Un dispositif d'annonce spécifique pour les chantiers de construction des autres secteurs du CSNE devra être défini durant la période de chantier.

2.9.5. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sécheresse en phase exploitation

Pour la navigation fluviale, les alertes impliquent un regroupement des bateaux pour le passage des écluses à privilégier sur les canaux.

En cas d'alerte renforcée, il y aura une réduction des prélèvements effectués pour l'alimentation des canaux et restriction d'enfoncement sur les biefs navigués.

En cas d'atteinte du seuil de crise, il y aura si nécessaire l'arrêt de la navigation sur les canaux.

3. Caractéristiques des installations, ouvrages, travaux et activités projetés

Conformément à l'article R.181-13 4° du code de l'environnement, ce chapitre apporte une description détaillée de la nature et du volume des activités, des installations, des ouvrages ou des travaux envisagés, de leurs modalités d'exécution et de fonctionnement, et des procédés mis en œuvre.

La Pièce A2 présente les caractéristiques générales du projet selon l'organisation suivante :

- Les deux biefs, l'écluse, les ouvrages de navigation, les modifications des cours d'eau, les rétablissements routiers et les dépôts : paragraphe 4.2 ;
- Les berges lagunées, les annexes hydrauliques et l'ensemble des mesures d'insertion et de compensation environnementales : paragraphe 4.3 ;
- Les modalités d'exécution des travaux incluant les emprises chantiers, le déroulement du chantier et l'assainissement en phase travaux, la gestion des matériaux et déchets, etc. : paragraphe 4.4 ;
- Les modalités d'exploitation et de maintenance : paragraphe 4.5.

Il est rappelé que la description de l'opération secteur 1 dans sa globalité est présentée en Pièce A2 « Objet et présentation de la demande ». Ne sont détaillées ci-après que les opérations visées par la demande d'autorisation environnementale au titre des eaux et des milieux aquatiques.

3.1. Présentation générale des infrastructures concernées par l'opération

Les principaux éléments de l'opération sont décrits au paragraphe 4.1 de la Pièce A2.

Le plan de localisation des ouvrages est fourni dans l'atlas cartographique (première carte).

3.2. Paramètres pris en compte pour l'implantation des ouvrages et autres données de conception

L'implantation des ouvrages et leurs caractéristiques répondent principalement au livre II du programme du CSNE « référentiel technique et prescriptions techniques relatives au canal Seine – Nord Europe » qui reprend et adapte le cas échéant différentes prescriptions issues principalement des documents suivants :

- La circulaire 76.38 du 1er mars 1976 relative aux caractéristiques des voies navigables modifiées par la circulaire 95.86 du 6 novembre 1995 du Ministère de l'Equipement ;
- Waterway Guidelines 2011, RWS Centre for Transport and Navigation, Delft ;
- Principles for the Design of Bank and Bottom Protection for Inland Waterways (GBB), BAW Code of practice, 2011.

D'autres paramètres viennent compléter les orientations prises pour définir les choix de conception. Les paramètres suivants sont indispensables à la bonne lecture du présent dossier, « Volet eaux et milieu aquatique ».

3.2.1. Lignes d'eau du bief 1 du CSNE

3.2.1.1. Nature du bief 1 du CSNE

Le bief 1 du CSNE a un fonctionnement similaire à celui d'une rivière canalisée. En effet, ce bief reçoit d'amont en aval :

- Les eaux du Matz, juste à l'aval de l'écluse de Montmacq, dans son avant-port, en rive droite ;
- Les eaux de l'Oise naturelle au PK 104+600 en rive gauche ;
- Les eaux de l'Aronde légèrement en amont de la confluence avec l'Aisne (PK 99+300), en rive droite
- Les eaux de l'Aisne un peu en aval du PK 99+500, en rive gauche, et d'un autre petit cours d'eau.

Ce bief est ainsi fortement influencé par les crues de ces cours d'eau.

3.2.1.2. Définition des lignes d'eau en bief de rivière

Une ligne d'eau correspond au niveau d'eau atteint le long d'un bief de rivière, à un moment donné. La ligne d'eau varie suivant la situation hydrologique, c'est-à-dire suivant le débit de la rivière.

Les lignes d'eau de référence le long d'un bief de rivière sont :

- La retenue normale (RN) ;
- La ligne d'eau de référence (LER) ;

- Les plus hautes eaux navigables (PHEN) ;
- Les plus hautes eaux connues (PHEC) : dans le cas du secteur 1 du CSNE celles-ci sont prises égales au niveau de la crue centennale Z(Q100).

Définition de la retenue normale (RN)

La retenue normale de navigation est le niveau d'eau réglementaire que l'ouvrage doit retenir, en exploitation normale. La ligne d'eau se confond avec la retenue normale en situation hydrologique d'étiage, c'est-à-dire en période de basses eaux. La ligne d'eau de retenue normale est subhorizontale c'est-à-dire que la pente de la ligne d'eau est quasi-nulle.

Définition de la ligne d'eau de référence (LER)

La circulaire n°95-86 du 8 novembre 1995 modifiant la circulaire n°76-38 du 1er mars 1976 relative aux caractéristiques des voies navigables donne la définition de la ligne d'eau de référence (LER) : la cote de la ligne d'eau de référence est égale à la moyenne des niveaux caractéristiques annuels calculée sur les vingt dernières années, sachant que le niveau caractéristique annuel représente le niveau le plus élevé atteint chaque année pendant cinq jours consécutifs hors crue de périodicité décennale ou supérieure.

Définition des plus hautes eaux navigables (PHEN)

Les plus hautes eaux navigables correspondent au niveau d'eau maximal atteint dans un bief avec des conditions de navigation garanties. Au-delà, en règle générale, la navigation reste possible « aux risques et périls du navigant » . Sur l'Oise, la navigation est interdite au-delà des PHEN.

Définition des plus hautes eaux connues (PHEC)

Les plus hautes eaux connues (PHEC) correspondent usuellement au niveau d'eau maximum atteint par les crues historiques dont les niveaux sont connus. Cependant la période de retour des crues historiques récentes du secteur (crues de 1993 et 1995) est de l'ordre de 40 ans à 50 ans : bien que ces crues soient des crues fortes, le niveau de ces crues est insuffisant pour servir de base aux PHEC. C'est pourquoi les PHEC sont assimilées au niveau atteint pour une crue centennale Z (Q100) qui est supérieur au niveau d'inondation de 1993 ou de 1995.

3.2.1.3. Etablissement des cotes des lignes d'eau du bief 1 du CSNE (en aval de l'écluse de Montmacq)

RN du bief 1 du CSNE

La RN est tenue en aval par le barrage de Venette : le niveau de retenue normale au droit du barrage de Venette est égal à 31,01m NGF IGN 69 (la RN en amont du bief augmente d'un centimètre pour atteindre 31,02m NGF IGN 69).

LER du bief 1 du CSNE

L'établissement de la LER le long du bief de Venette peut être effectué sur la base du calcul de la ligne d'eau de débit correspondant au niveau d'eau défini par la circulaire 95-86. Il s'agit alors d'évaluer le débit maximal journalier annuel durant 5 jours consécutifs le long du bief au cours des vingt dernières années disponibles en tenant compte de l'Oise et de ses affluents (Divette, Matz, Aronde) et de l'Aisne.

La ligne d'eau de référence a été établie sur la base d'une modélisation mathématique 1D considérant les projets CSNE et MAGEO[1] réalisés. C'est cette dernière configuration qui a été retenue pour définir la LER utilisée dans le cadre de la conception du CSNE.

PHEN du bief 1 du CSNE

La détermination des plus hautes eaux navigables (PHEN) est nécessaire le long du bief de Venette pour :

- Vérifier le calage de la hauteur libre sous-poutres des ponts sur le CSNE défini sur la base de la LER ;
- Caler les niveaux du quai de Thourotte et des postes d'attente de l'avant-port aval de l'écluse de Montmacq ;
- Caler les niveaux de protection contre l'érosion des berges du bief de Venette ;
- Caler les chemins de service.

La détermination des PHEN du bief 1 a été menée en trois étapes :

- Les PHEN de l'Oise navigable actuelle sont connues en quelques points :
  - ⇨ Barrage de Venette (amont) : 32,72 m IGN69 ;
  - ⇨ Pont ferroviaire de Compiègne : 32,98 m IGN69 ;
  - ⇨ Pont de Clairoix : 33,31 m IGN69 ;
  - ⇨ Pont de Janville : 33,50 m IGN69 ;
  - ⇨ Fin Oise canalisée : 33,59 IGN69.
- Le modèle mathématique de l'Oise et de l'Aisne dans l'état de référence permet d'estimer le débit de crue dont la ligne d'eau s'ajuste le mieux aux niveaux des PHEN actuelles de l'Oise.
- Pour ce même débit, le modèle mathématique du CSNE incluant MAGEO et le modèle mathématique du CSNE seul avant réalisation de MAGEO, permettent de calculer les PHEN le long du CSNE.

[1] *MAGEO correspond à la mise au gabarit européen de l'Oise entre Compiègne et Creil. Il s'agit d'un projet visé par les effets cumulés au chapitre 8.*

Le meilleur ajustement aux PHEN actuelles est obtenu dans les conditions de débits suivantes :

- Débit Oise amont confluence : 180 m^3/s, période de retour approximative 6 ans ;
- Débit de l'Aisne : 320 m^3/s, période de retour approximative 5 ans ;
- Débit de l'Oise aval confluence : 500 m^3/s, période de retour approximative 7 ans.

PHEC du bief 1 du CSNE

Les plus hautes eaux connues (PHEC) sont définies par la SCSNE pour le projet CSNE par la crue centennale telle que celle-ci a été calculée lors d'une étude hydrologique d'ensemble des bassins de l'Oise et de l'Aisne en 2013/2014, commandée par l'Entente Oise Aisne, réalisée par Hydratec et utilisée pour la détermination de la zone inondable centennale des PPRI le long de l'Oise, en cours de révision.

La crue centennale retenue pour caractériser les PHEC est formée par les crues des deux principaux cours d'eau Oise et Aisne et par les apports le long de ces cours d'eau de nombreux petits affluents dont la pointe se produit avant celle de l'Oise et de l'Aisne mais dont les débits résiduels de fin de crue contribuent de façon non négligeable au débit de pointe. Leurs hydrogrammes de crue ont été injectés dans le modèle mathématique de l'Oise et de l'Aisne. Le calcul fournit ainsi les débits et les niveaux d'eau centennaux maximaux le long du projet.

Les PHEC sont calculées dans l'état de construction du secteur 1 seul et sans MAGEO, ce qui constitue une approche volontairement conservative.

Entre l'écluse de Montmacq et la confluence Oise-Aisne, la modélisation montre que ces niveaux calculés pour la phase AVP du projet sont plus bas que les niveaux actuels. Ceci est lié à l'augmentation de la capacité d'accueil des eaux du CSNE par rapport à l'Oise navigable actuelle.

3.2.1.4. Tableau de synthèse des lignes d'eau du bief 1 du CSNE

Les résultats de calcul des lignes d'eau RN, LER, PHEN, PHEC sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Synthèse des lignes d'eau du bief de Venette du CSNE

(Source tableau : AVP – TEAM'O+, 2018)

PK CSNE (bief 1)	*Niveau LER (IGN69)*	*Niveau PHEN (IGN69)*	*Niveau PHEC (IGN69)*
aval écluse de Montmacq	31.89	33.13	35.08
107.000	31.89	33.13	35.08
106.000	31.89	33.13	35.08
105.000	31.89	33.13	35.07
Confluence Oise CSNE	31.89	33.13	35.07
104.000	31.88	33.12	35.06
103.000	31.87	33.11	35.04
102.000	31.86	33.08	35.03
101.000	31.85	33.07	35.02
100.000	31.84	33.07	35.01
99.500	31.84	33.06	35.00
99.000	31.79	32.99	34.92
98.680	31.77	32.93	34.86

L'illustration suivante présente une coupe type du CSNE au niveau du bief de Venette avec l'implantation des lignes d'eau caractéristiques et le rectangle de navigation.

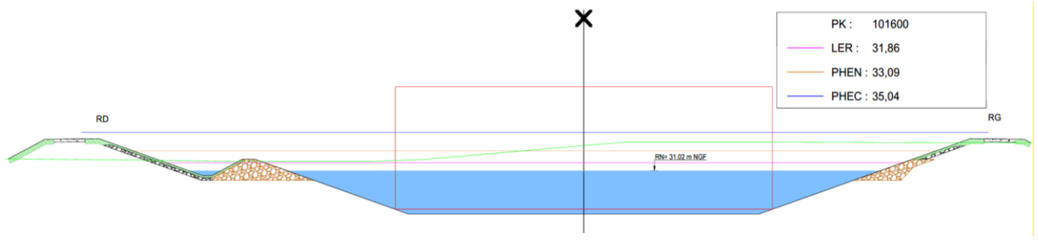


Illustration 2 : Lignes d'eau caractéristiques du bief de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

3.2.2. Lignes d'eau du bief 2 du CSNE

3.2.2.1. Nature du bief 2 du CSNE

Le bief 2 du CSNE (bief de Montmacq) est isolé la grande majorité du temps de la vallée de l'Oise et peut donc être considéré comme un canal et non comme une rivière navigable, au contraire du bief 1 du CSNE.

Il a été tout de même été vérifié par ailleurs dans le cadre de la modélisation que le niveau NNN dans le canal n'était pas modifié si un transit de quelques m^3/s était observé du fait d'apports amont dans la mesure où ces apports peuvent être gérés sans difficulté à l'écluse de Montmacq en recyclant moins d'eau lors des éclusées ou à l'aide du by-pass. On rappelle que le recyclage de l'écluse de Montmacq porte sur un débit de 6 m^3/s, le by-pass sera dimensionné pour passer jusqu'à une dizaine de m^3/s. Des apports naturels jusqu'à 10 m^3/s peuvent ainsi être gérés facilement et n'occasionnent aucune surélévation de niveau dans le canal (perte de charge millimétrique sur les 10 km du bief 2).

En particulier le bief 2 n'est pas soumis à un écoulement naturel significatif pour des événements de période de retour inférieurs ou égal à 10 ans.

3.2.2.2. Définition du niveau normal de navigation

En canal le niveau garanti aux bateaux est le niveau normal de navigation (NNN), exprimé en cote d'altitude.

3.2.2.3. Etablissement des cotes des lignes d'eau du bief 2 du CSNE (en amont de l'écluse de Montmacq)

La notion de LER se réduit à celle de NNN, au regard de la définition de la LER (cf. ci-dessus § 3.2.1.1).

Sur le bief de Montmacq le niveau d'eau sera donc régulé entre le niveau NNN et le niveau NNN + 20 cm, sauf en cas de crues exceptionnelles de période de retour supérieure à 10 ans. La ligne d'eau s'établira donc dans cette fourchette de régulation comprise entre NNN et NNN+20cm.

En cas d'entrée d'eau lors des crues exceptionnelles, l'influence combinée du niveau de l'Oise en crue en aval de l'écluse de Janville et des apports d'eau dans le canal latéral à l'Oise contribue à l'élévation du niveau des biefs de Janville et de Bellerive. Le modèle permet d'évaluer qu'en crue centennale (Q100) :

- le niveau du bief de Bellerive (dont la RN est égale à 37,43 m NGF) s'élève jusqu'à 38,61 m NGF (avec un calage du seuil de Pimprez à la cote 38,15 m NGF) ;
- le niveau du bief de Janville (dont la RN est égale à 34,24 m NGF) s'élève jusqu'à 35,05 m NGF.

3.2.3. Onde de batillage

Les ondes de batillage correspondent au réseau d'ondes et aux courants générés par le passage de bateaux de commerce de taille différente, susceptibles d'être couramment observées sur le canal.

Le mouvement d'un bateau dans un canal créé deux systèmes d'ondes bien distincts, symétriques par rapport à l'axe du bateau si celui-ci a une trajectoire rectiligne centrée :

- Une onde primaire transversale à l'axe du bateau, conséquence de l'interaction entre le bateau et la voie d'eau, et qui accompagne le mouvement du bateau en créant une dépression de part et d'autre de la coque, entre la proue et la poupe ;
- Des ondes secondaires qui partent de la proue et de la poupe du bateau se propagent à la surface de l'eau et qui sont de deux types :
  - ⇨ Ondes divergentes dont les crêtes forment un angle constant avec l'axe du bateau et se dirigent vers les berges du canal ;
  - ⇨ Ondes transversales à l'axe du bateau, issues de la proue et de la poupe dont les crêtes sont perpendiculaires à l'axe du bateau.

L'onde primaire est caractérisée par un abaissement de la surface libre (dépression) le long de la carène du navire en déplacement. Elle est encadrée par un bourrelet frontal de proue (déplacement de la masse d'eau devant le navire) et une onde transversale de poupe (phénomène transitoire entre la dépression et le niveau normal de la surface libre à l'arrière du bateau). Un champ de courant de retour est généré entre la proue et la poupe dans le sens opposé au déplacement du bateau.

Ce phénomène crée une limite à la vitesse du bateau qui ne peut pas dépasser une certaine valeur critique à laquelle correspond une dépression critique de l'onde primaire.

Les ondes secondaires divergentes et transversales se croisent en formant une ligne d'interférence. Les ondes divergentes attaquent la berge avec un angle d'environ 55 °.

Les abaissements et surélévations sont comptés par rapport au plan d'eau. Les hauteurs d'onde sont comptées de crête à creux.

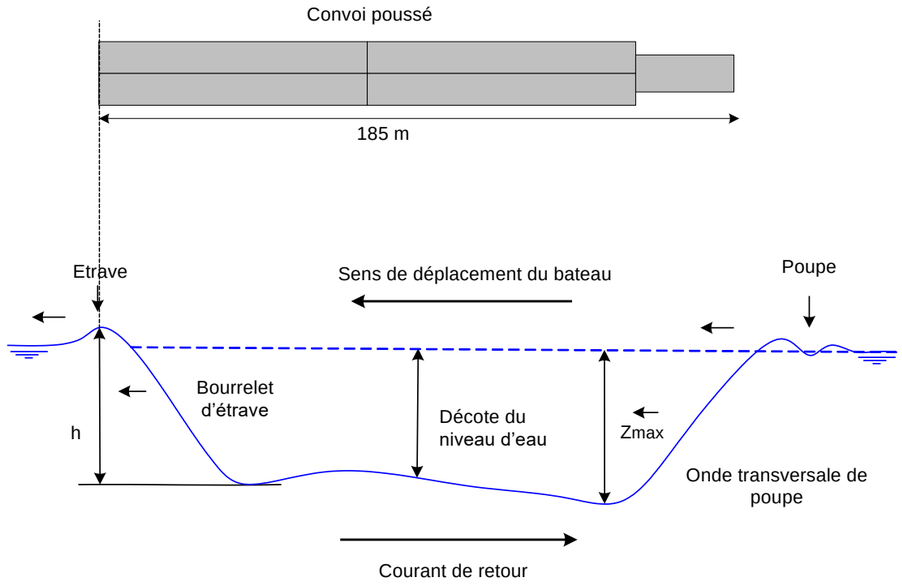


Illustration 3 : Systèmes d'ondes de batillage

(Source illustration : CUR)

Plusieurs modélisations ont été menées avec différents types de bateaux, lèges ou chargés, pour différentes vitesses de navigation et localisation des bateaux (plus ou moins proches de la berge).

Les modélisations réalisées ont montré que les valeurs extrêmes liées au système d'ondes primaires et aux courants de retour et courants de rive associés sont obtenues avec le convoi poussé chargé. Les valeurs maximales générées par le système d'ondes secondaires sont obtenues avec la péniche Freycinet[2] lège. Dans tous les cas les valeurs maximales sont obtenues pour les vitesses maximales de navigation.

Comme vu précédemment, contrairement au bief de Montmacq, le niveau d'eau dans le bief de Venette varie en suivant le niveau d'eau dans l'Oise. La navigation est autorisée jusqu'au niveau des PHEN.

Le tableau suivant présente une synthèse des valeurs ayant servi à définir la conception des ouvrages :

[2] *Gabarit de péniche de 38,50 m de long et de 5,05 m de large.*

Tableau 7 : Caractéristiques des ondes de batillage

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Bief / Niveau opérationnel	***Bief de Venette / RN[3]***	***Bief de Venette / PHEN***	***Bief de Montmacq / NNN[4]***
Montée maximale des ondes secondaires	0,41 m	0,42 m	0,62 m
Abaissement maximal du plan d'eau	-0,65 m	/	-0,72 m

En cas d'ajustement local de la pente des talus la pente effective sera prise en compte pour le dimensionnement et le calage local de la protection anti-batillage.

3.2.4. Onde d'éclusée

Les opérations de vidange du sas de l'écluse et de prise dans le bief pour transférer les bateaux d'un bief à l'autre génèrent des ondes positives et négatives qui se propagent dans le bief. Une modélisation mathématique a permis de déterminer les surélévations ou abaissements maximaux des niveaux d'eau. Cette modélisation a considéré plusieurs cas de figures comme l'impact de plusieurs éclusées : en effet, les ondes se réfléchissent en extrémité de bief ce qui donne lieu à des compositions de plusieurs ondes.

Le modèle mathématique prend en compte différentes hypothèses de combinaisons d'éclusée jugées comme les plus probables sur le linéaire du secteur 1 du CSNE.

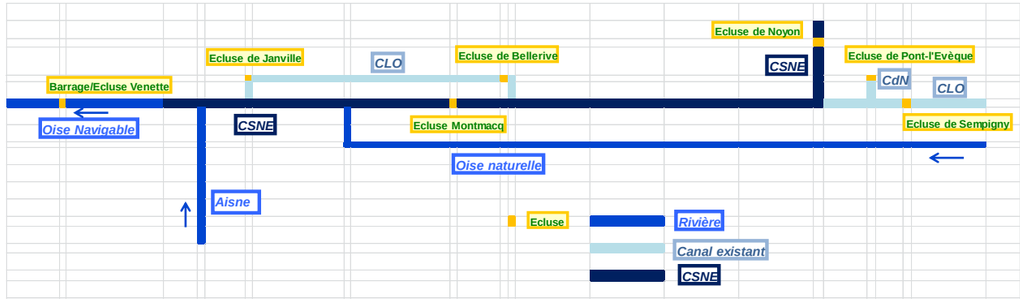


Illustration 4 : Schéma hydraulique de la modélisation

(Source illustration : AVP- TEAM'O+, 2018)

[3] *Nous rappelons ici que la RN (retenue normale) dans le bief de Venette est calée à 31,02 m NGF.*

[4] *Nous rappelons ici que le NNN (niveau normal de navigation) dans le bief de Montmacq est calé à 37,43 m NGF.*

Les résultats de la modélisation mathématique sont présentés dans le tableau ci-après. Ils correspondent à la situation la plus défavorable sur le bief de Montmacq (cumul de trois éclusées successives). Ils montrent que dans le CSNE, les valeurs maximales autorisées (+/- 30 cm) sont respectées.

Tableau 8 : Caractéristiques des ondes d'éclusées (situation la plus défavorable)

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Bief / Niveau opérationnel	***Bief de Venette / RN***	***Bief de Venette / PHEN***	***Bief de Montmacq / NNN***
Hauteur maximale de l'onde positive	0,15 m	0,09 m	0,28 m
Hauteur maximale de l'onde négative	-0,05 m	/	-0,25 m

Dans le bief de Venette, le niveau maximum est atteint pour une éclusée de l'écluse de Montmacq. Le nombre d'éclusée n'a pas d'importance car l'onde sera écrêtée automatiquement par surverse en arrivant au barrage de Venette.

Ces résultats sont obtenus sans bassin d'amortissement sur le bief de Montmacq. En effet, les calculs ont montré que l'implantation d'un bassin d'amortissement dans le bief de Montmacq n'est pas efficace, avec une réduction de quelques centimètres (jusqu'à 4 cm) des hauteurs maximales des ondes d'éclusées pour un ouvrage conséquent (14,4 ha) : ce dernier n'a donc pas été retenu.

3.3. Description détaillée de la nature et du volume des activités, installations, ouvrages ou travaux envisagés, de leurs modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre

Cette section **présente une description détaillée des ouvrages à autoriser au titre de la réglementation IOTA en fonction des caractéristiques visées par la nomenclature** des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'environnement et plus spécifiquement :

- Les points de suivis de la nappe :
  - ⇨ Les ouvrages de suivi qualitatif et/ou piézométrique des eaux souterraines durant les phases de travaux et d'exploitation seront les suivants :
    - 4 piézomètres d'alerte pour les captages (Choisy au bac, Thourotte et Chiry-Ourscamp) ;
    - Les piézomètres créés dans le cadre d'études géotechnique seront utilisés dans le cadre du suivi des eaux souterraines en phase projet et en phase travaux, et seront complétés des ouvrages de suivis pré-existants du réseau actuel de VNF (aucune déclaration n'est sollicitée dans le présent dossier pour ces ouvrages)
- Les prélèvements :
  - ⇨ Les prélèvements dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :
    - Les pompages durant la construction de l'écluse ;
    - Les prélèvements d'eaux pour les besoins du chantier dans l'Oise ou sa nappe d'accompagnement ;
    - Le drainage de la nappe du fait du creusement du bief en site propre.
- Les rejets :
  - ⇨ D'eaux pluviales (issues des voies de rétablissement, des quais, des aires de stationnement, des chemins de service, des zones des dépôts, des talus, etc.) ;
  - ⇨ D'eaux d'exhaure de rabattement de nappe (écluse de Montmacq) ;
  - ⇨ D'eaux de ressuyage des matériaux d'excavation (terres, sables et sédiments) en phase travaux ;
  - ⇨ Lié au salage hivernal routier des voiries de rétablissement créant ainsi des effluents apportant plus de 1t/jour de sels dissous au milieu aquatique.

- Les installations ayant un impact sur le milieu aquatique ou la sécurité publique :
  - ⇨ Ouvrages dans le lit mineur :
    - L'écluse de Montmacq,
    - Les batardeaux sur les cours d'eau en phase travaux,
    - Les franchissements du CSNE par des cours d'eau par l'intermédiaire de siphons,
    - Les aménagements prévus pour maintenir les crues faibles débordantes (berges du CSNE, déversoirs sur l'Oise et le CSNE)
  - ⇨ Les dérivations, les rescindements provisoires et définitifs, les franchissements des cours d'eau,
  - ⇨ Les continuités écologiques sur les cours d'eau (siphons),
  - ⇨ Les consolidations et protection des berges du CSNE et des rescindements et dérivations,
  - ⇨ Le tracé du CSNE et les rescindements étant de nature à détruire des frayères,
  - ⇨ Les ouvrages et remblais ayant un impact dans le lit majeur de l'Oise, les plans d'eau existants, les zones humides.
  - ⇨ La classification des ouvrages (remblais) au sens de l'article R. 214-112 du code de l'environnement ;
  - ⇨ Les dépôts provisoires.

Afin de répondre à la demande de description détaillée exigée par la réglementation, les différents aménagements présentés ci-avant sont également décrits et plus précisément :

- Les deux biefs du canal et leurs ouvrages (déversoir, étanchéité, aménagements spécifiques à la navigation et à l'exploitation),
- L'écluse de Montmacq, ses avant-ports et ses ouvrages (déversoir, station de pompage, etc.),
- Le traitement des cours d'eau existant (rescindements, rétablissements de cours et siphons),
- Les aménagements écologiques des emprises et des délaissés ;
- Les rétablissements routiers ;
- L'assainissement en phase provisoire en phase travaux, et définitif le long du canal et des rétablissements,
- Les prélèvements dans les eaux superficielles (y compris les pompages durant la construction de l'écluse, les drainages)
- Le phasage des travaux donnés par grands types d'ouvrage, les installations de chantier, la mise en eau,
- Le calendrier de l'opération.

L'ensemble des ouvrages constituant le secteur 1 du Canal Seine Nord Europe sont décrits dans la Pièce A2.

3.3.1. Ouvrages de suivi de la nappe

En complément du réseau piézométrique existant, des piézomètres ont été créés, entre autres pour suivre les effets du projet en phase chantier et en phase exploitation. Ils ont fait l'objet d'une déclaration par la société Hydrogéotechnique qui a donné lieu à un récépissé le 11 janvier 2019.

De plus, 4 piézomètres vont être créés pour servir d'alerte de pollution pour les captages de Choisy au bac, de Thourotte et de Chiry-Ourscamp. Ces 4 piézomètres font l'objet d'une déclaration dans le cadre de ce dossier.

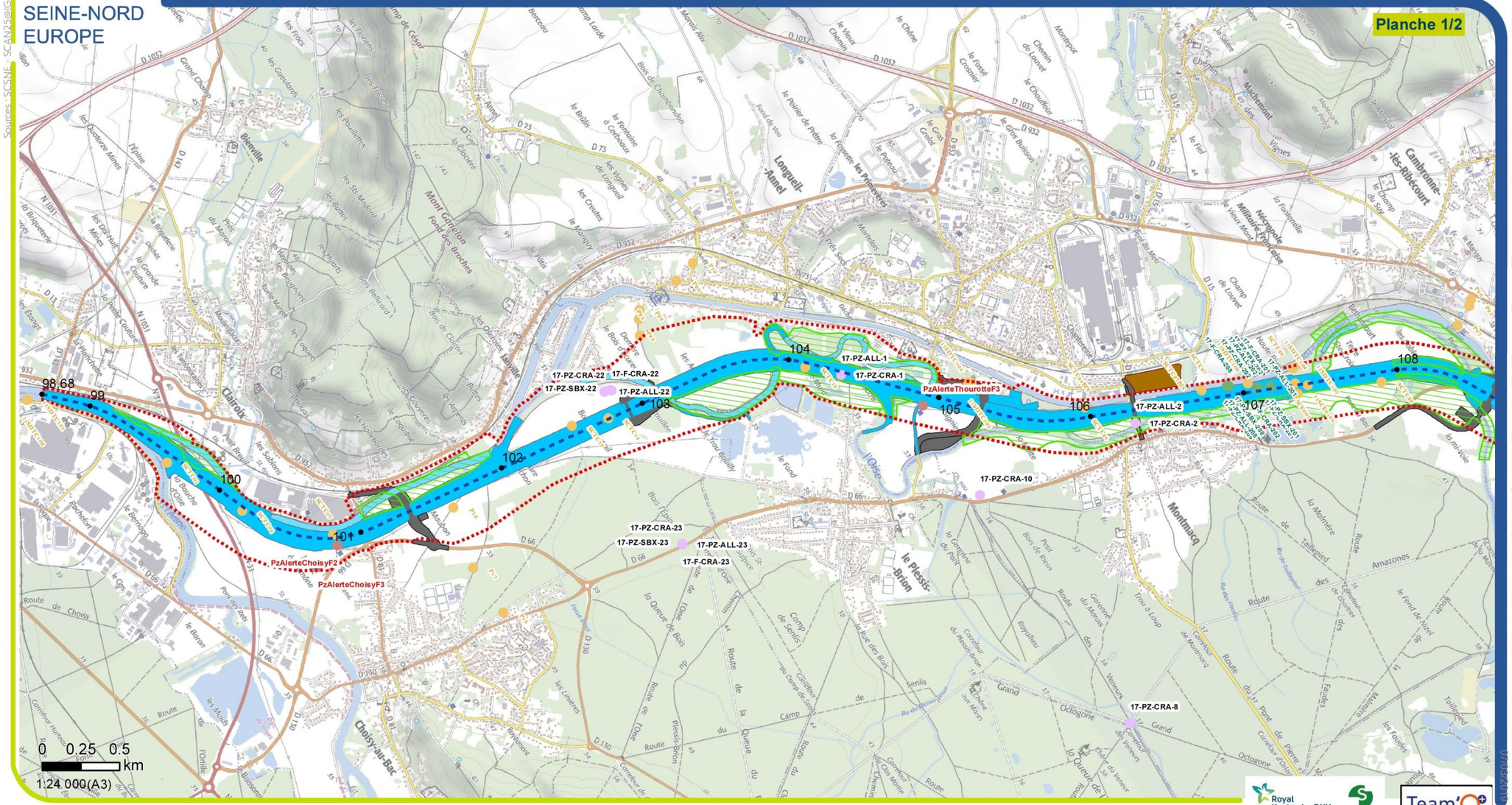
Sites d'implantation

Les cartes suivantes présentent la localisation des piézomètres sur le secteur 1.
Les piézomètres du réseau VNF, préexistants au projet sont en orange sur les cartes ; les 4 piézomètres d'alerte pour les captages AEP sont en rouge, et les piézomètres créés dans le cadre du projet sont en vert et en violet.

SOCIÉTÉ
DU CANAL
SEINE-NORD
EUROPE

Carte d'implantation des piézomètres sur le secteur 1

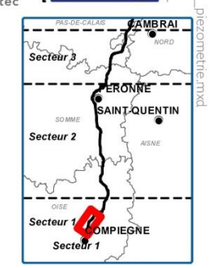
Planche 1/2



Sources : SCSNE - SCAN25@IGN

Légende

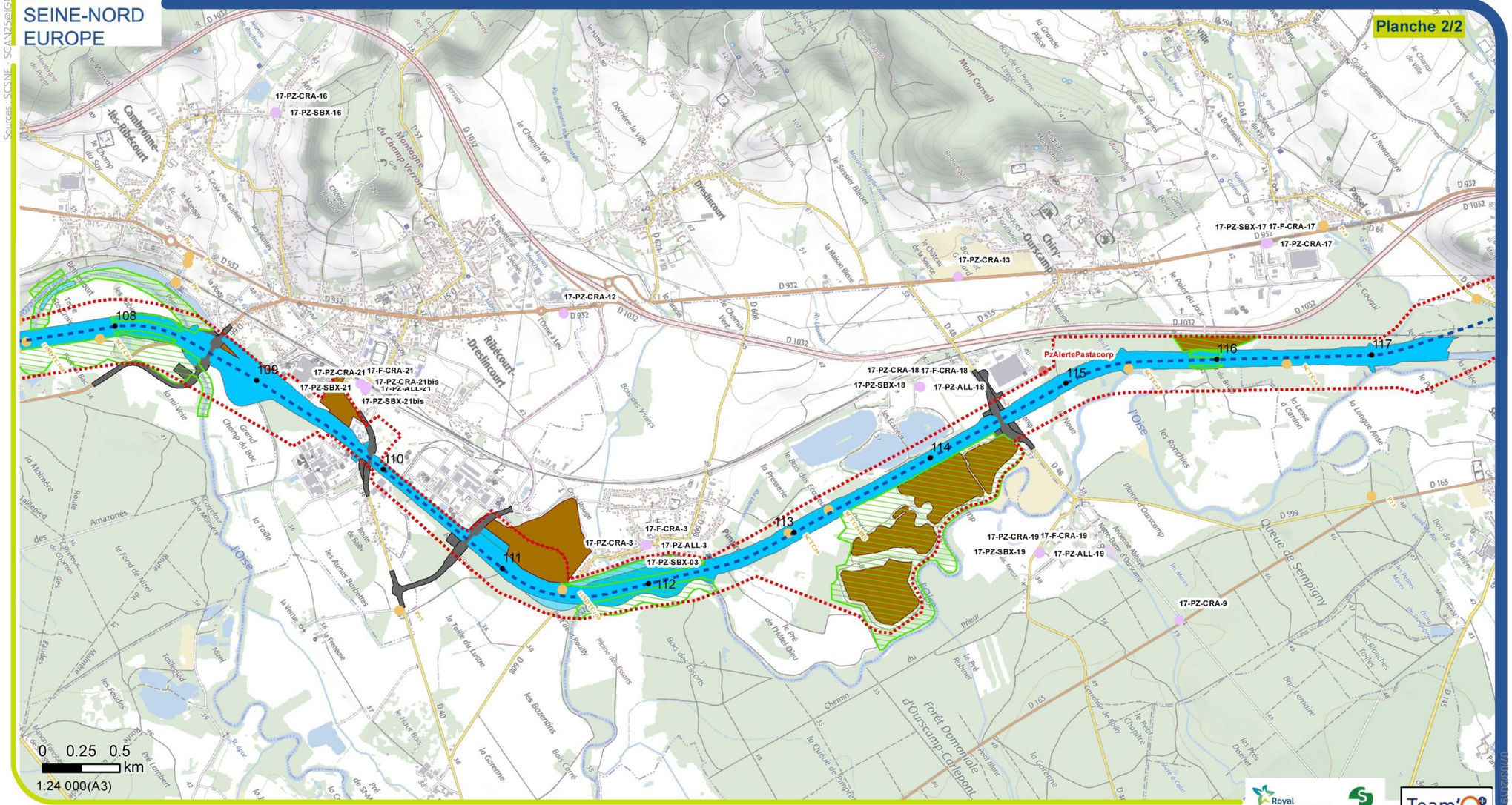
- PK
- Axe du projet
- Bande DUP
- Piézomètres d'Alerte
- Piézomètres des écluses
- Piézomètres existants
- Piézomètres complémentaires
- Sites de compensation écologique
- Aménagement lié au projet
- Emprise technique du projet
- Emprise franchissement



I:\FRANTLV11\491 0349 VNF CSNE Lot 1 Secteur 1\8-AVP\BDSIG_CSNE\3_CARTES_32_MXD\322_PCDAU\Hydrogeologie\TEAM-M008-1-B-DAEU-ENVI-SECT1-C1SO-0001-01-B01_piezometrie.mxd

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

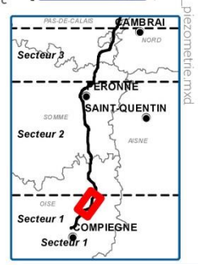
Carte d'implantation des piézomètres sur le secteur 1



Sources : SCSNE - SCAN25@IGN

Légende

- PK
- Axe du projet
- Bande DUP
- Piézomètres d'Alerte
- Piézomètres des écluses
- Piézomètres existants
- Piézomètres complémentaires
- Sites de compensation écologique
- Aménagement lié au projet
- Emprise technique du projet
- Emprise franchissement



Rebouchage des piézomètres situés sous l'emprise projet

Un certain de nombre de piézomètres, préexistant au projet ou nouvellement créés, sont situés sous l'emprise du projet est devront être abandonnés.

Les piézomètres abandonnés seront rebouchés dans les règles de l'art et conformément à l'arrêté du 11 septembre 2003. Une attention particulière sera portée à isoler les différents compartiments aquifères, avec l'utilisation par exemple de bouchon d'argile et de cimentation.

Tableau 9 : Piézomètres abandonnés et revbouchés dans le cadre du projet

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Nom	Position X (Lambert 93)	Position Y (Lambert 93)	Réseau de piézomètre
17-PZ-ALL-1	691266.490	6930008.190	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-ALL-2	692630.000	6931365.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-CRA-1	691266.490	6930008.190	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-CRA-2	692631.000	6931365.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-F-CRA-201	692954.000	6932206.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-CRA-201	692947.000	6932208.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-SBX-201	692948.000	6932208.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-ALL-201	692949.000	6932208.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-F-CRA-202	692914.000	6932134.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-CRA-202	692907.000	6932136.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-SBX-202	692908.000	6932136.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-ALL-202	692909.000	6932136.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-F-CRA-208	692786.000	6931985.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-CRA-208	692792.000	6931993.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-SBX-208	692791.000	6931991.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
17-PZ-ALL-208	692791.000	6931991.000	Piézomètre créé de le cadre du projet
SCTC01	689173.580	6926151.720	Piézomètre du réseau VNF
SCTC04	689710.860	6926361.310	Piézomètre du réseau VNF
SCTC07	690178.110	6926748.360	Piézomètre du réseau VNF
SCTC13	690513.690	6928408.490	Piézomètre du réseau VNF
SCTC14	690612.510	6928625.950	Piézomètre du réseau VNF
SCTC19	691089.980	6929850.300	Piézomètre du réseau VNF
11SDTC103	691785.930	6930641.970	Piézomètre du réseau VNF
11SDTC104	691800.460	6930659.540	Piézomètre du réseau VNF
SCTC27BIS	692709.450	6931834.640	Piézomètre du réseau VNF
SCTC27	692711.180	6931834.640	Piézomètre du réseau VNF
11SDTC106	692850.180	6932102.550	Piézomètre du réseau VNF
11SCE0103	693092.440	6932325.610	Piézomètre du réseau VNF
11SDTC108	693085.880	6932410.720	Piézomètre du réseau VNF
SCE001	693029.190	6932349.510	Piézomètre du réseau VNF
11SDTC109	696410.510	6934275.590	Piézomètre du réseau VNF
SCTC38BIS	697002.510	6935969.780	Piézomètre du réseau VNF
SCTC38	696969.210	6935673.510	Piézomètre du réseau VNF
SCTC43	697397.130	6938073.710	Piézomètre du réseau VNF
SCTC44	697971.530	6938918.870	Piézomètre du réseau VNF

Caractéristique des forages

Les piézomètres sont réalisés suivant les normes en vigueur. Les têtes des piézomètres ainsi que la cimentation de l'espace annulaire permettent de garantir une étanchéité complète de l'ouvrage par rapport à des infiltrations d'eau de surface.

Les piézomètres captant l'aquifère de la craie ont une profondeur d'environ 40 mètres de profondeur, ils sont isolés des aquifères supérieurs par un tube plein dans l'équipement du piézomètre et par une cimentation et un bouchon d'argile dans l'espace annulaire.

Les piézomètres qui captent les sables de Bracheux ont une profondeur de 20 à 30 mètres, et sont également isolés des alluvions par un tube plein et par une cimentation et un bouchon d'argile.

Les piézomètres aux alluvions ont une profondeur généralement d'environ 10 mètres, ils sont protégés des infiltrations directes des eaux de surfaces par une tête de forage scellés par une dalle béton.

Les 4 piézomètres d'alerte seront aux alluvions, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Profondeur de 10 mètres environ (en moyenne) à adapter en fonction de la géologie rencontrée.
- Equipement en tubage PVC diamètre 80/90 mm plein en tête (en moyenne sur 5 m) et crépiné en fond (en moyenne sur 5 m), Slot 1 mm,
- Massif filtrant (diamètre 2/4 mm) sur 8 mètres en fond puis bouchon d'argile (sur env. 0,5 m) et cimentation jusqu'au terrain naturel
- Capot métallique de fermeture scellé au terrain (hauteur environ 1,20 m) avec dalle béton en tête de protection (hauteur 30 cm sur un diamètre de 60 cm).

Utilisations des piézomètres

Les piézomètres seront utilisés pour :

- Le suivi du niveau de la nappe,
- Le suivi de la qualité des eaux souterraines,
- L'alerte en cas de pollution des eaux souterraines vis-à-vis des captages d'eau potable.

3.3.2. Prélèvements

3.3.2.1. Prélèvements souterrains dans un système aquifère à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau (rubrique 1.1.2.0)

Que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation, aucun prélèvement n'est prévu dans la nappe de la Craie.

Le secteur 1 du canal n'est donc soumis ni à déclaration ni à autorisation pour la rubrique 1.1.2.0.

3.3.2.2. Prélèvements dans un cours d'eau ou sa nappe d'accompagnement (rubrique 1.2.1.0

Des prélèvements dans l'Oise ou sa nappe d'accompagnement seront nécessaires lors des travaux pour la construction de l'écluse et pour les besoins en eau du chantier. Toutefois, ces prélèvements seront inférieurs aux seuils de déclaration de 400 m^3/h et 2% du QMNA5[5].

Comme prévu dans le programme du CSNE, il n'y a pas de prélèvement dans la nappe d'accompagnement de l'Oise ou dans l'Oise pour alimenter le secteur 1 du CSNE. En phase exploitation, le projet n'entrainera pas de drainage supplémentaire de la nappe par rapport à la situation actuelle. Le déplacement de l'Oise au droit des rescindements et la création du canal modifiera seulement la localisation de ce drainage 'naturel' dans l'espace. Le bilan en eau du réseau hydrographique avant et après le projet est quasiment inchangé.

Les modalités des prélèvements envisagés sont décrites ci-après.

Le secteur 1 du canal n'est donc soumis ni à déclaration ni à autorisation pour la rubrique 1.2.1.0.

Pompages durant la construction de l'écluse

Lors des travaux, un pompage temporaire sera mis en place afin d'évacuer les eaux d'exhaure des fouilles au sein de l'écluse de Montmacq.

Ces volumes d'eau prélevés correspondent aux volumes à évacuer de la fouille blindée pour la construction de l'écluse, à savoir les volumes d'eau de la nappe d'accompagnement de l'Oise enfermée dans les enceintes et les infiltrations de la nappe entre les palplanches ou entre le bouchon béton et les palplanches (fuites).

Le débit d'exhaure a été déterminé par la méthode dite exacte, c'est-à-dire ne considérant pas la présence d'un substratum infiniment imperméable (contrairement aux méthodes de Davidenkoff et Schneebeli par exemple). Les caractéristiques géométriques considérées pour le batardeau sont les suivantes :

[5] On rappelle que le Q_{MNA5} de l'Oise à Sempigny est de 8,8 m^3/s. Le seuil de 2% correspond à 634 m^3/h.

Tableau 10 : Dimensions des différents éléments du batardeau

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

		Palplanches
Niveau du TN h0	[NGF]	34,00
Niveau statique de la nappe amont h1	[NGF]	32,50
Niveau de rabattement en fonde de fouille h2	[NGF]	24,00
Largeur de la fouille B=2b	[m]	16
Longueur de la fouille L	[m]	275
Longueur de fiche t	[m]	6
Profondeur du rideau d'étanchéité / TN d	[m]	16
Niveau de fiche du rideau d'étanchéité	[NGF]	18

Ce débit dépend fortement de la perméabilité verticale de la craie, dont l'anisotropie est très marquée. Ce paramètre a un impact majeur dans le calcul du débit d'exhaure et devra faire l'objet de confirmation au stade du projet à l'issue des reconnaissances géotechniques actuellement en cours.

De manière plus fine, on peut envisager 4 enceintes distinctes :

- Enceinte tête aval : (56 m x 35 m x 10 m) + 0,35 m^3/h/ml x 182 ml x 24 h x 100 j = 19 600 m^3 vidange + 152 900 m^3 fuites ~ 172 500 m^3 ;
- Enceinte station de pompage : (30 m x 27 m x 10 m) + 0,35 m^3/h/ml x 114 ml x 24 h x 90 j = 8 100 m^3 vidange + 86 000 m^3 fuites~ 95 000 m^3 ;
- Enceinte sas : (177 m x 17 m x 10 m) + 0,35 m^3/h/ml x 388 ml x 24 x 150 j = 30 000 m^3 vidange + 489 000 m^3 fuites ~ 520 000 m^3 ;
- Enceinte tête amont : (44 m x 35 m x 10 m) + 0,35 m^3/h/ml x 158 ml x 24 x 90 j = 15 400 m^3 vidange + 119 500 m^3 fuites ~ 135 000 m^3.

Cela représente un volume total de 922 500 m^3.

Les périodes de pompage estimées à ce stade des études sont détaillées ci-après et sont reflétées sur la figure suivante :

- Enceinte tête aval : ~ **172 500 m^3** à raison de 65 m^3/h pendant 5 mois en moyenne ;
- Enceinte station de pompage : ~ **95 000 m^3** à raison de 40 m^3/h pendant 4 mois en moyenne ;
- Enceinte sas : ~ **520 000 m^3** à raison de 135 m^3/h pendant 7 mois en moyenne ;
- Enceinte tête amont : ~ **135 000 m^3** à raison de 55 m^3/h pendant 4 mois en moyenne.

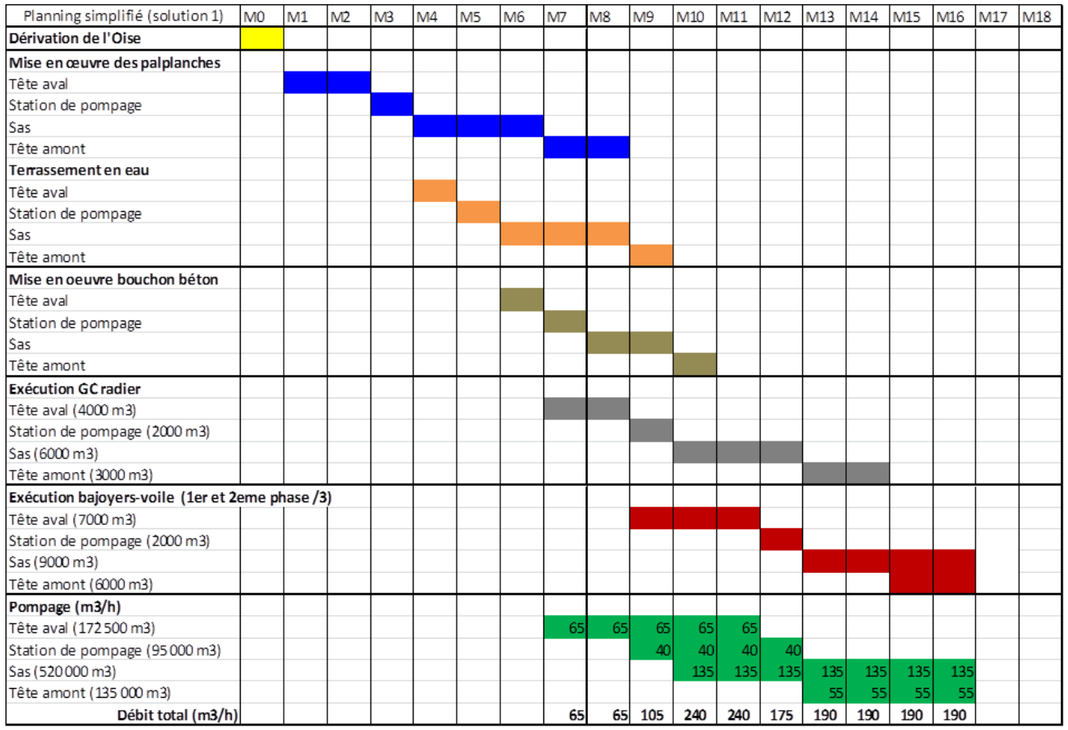


Illustration 5 : Planning simplifié de réalisation de l'écluse et des pompages des eaux d'exhaure

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

Le pompage temporaire s'effectuera sur une durée de 10 mois, réalisé pendant les horaires de chantier (discontinu sur une période de 24 heures). Le débit d'exhaure maximal estimé est de 240 m^3/h soit 5760 m^3/j.

Prélèvements d'eaux pour les besoins du chantier dans l'Oise ou sa nappe d'accompagnement

Les besoins en eau du chantier ne sont pas connus à ce stade des études mais seront limités à 1,9 % du Q_{MNA5} de l'Oise.

L'alimentation du secteur 1 sera assurée par le prélèvement effectué pour le CLO à Chauny. Ce prélèvement est déjà autorisé et n'est pas modifié dans le cadre de l'opération. La prise d'eau située à Chauny alimentant le canal latéral à l'Oise et ce faisant le canal du Nord est autorisée par l'arrêté préfectoral 2016 – DRIEE – SPE 032 en date du 19 janvier 2017. Elle continuera de fonctionner pour les besoins en eau de ces deux canaux.

Prélèvements d'eaux en phase exploitation dans l'Oise ou sa nappe d'accompagnement.

Comme prévu dans le programme du CSNE, il n'y a pas de prélèvement dans la nappe d'accompagnement de l'Oise ou dans l'Oise pour alimenter le secteur 1 du CSNE.

3.3.3. Rejets

3.3.3.1. *Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol (rubrique 2.1.5.0)*

Sont concernés par cette rubrique l'ensemble des rejets issus des écoulements ruisselant sur des éléments du projet (talus des rétablissements et du canal, dépôts, etc.) ou interceptés par le projet.

La surface considérée dans cette rubrique correspond à la surface maximale d'intervention telle que définie au paragraphe 3 de la Pièce A2. Elle comprend l'emprise totale du projet, à savoir l'emprise technique (canal, berges, écluse, rétablissements routiers), l'emprise provisoire (dépôts provisoires, installation de chantier, accès), la surface des dépôts, les aménagements écologiques (compensation dans la DUP et hors DUP, les délaissés de l'Oise et du CLO, la valorisation des gravières de Pimprez) et les cours d'eau rétablis. Cela inclut les aménagements sans création de de points de rejet. C'est le cas, notamment, des dépôts qui seront restitués.

Le secteur 1 du CSNE concerne des éléments existants (Oise canalisée et CLO). Les bassins versants actuels ne sont pas modifiés que ce soit leur superficie ou les caractéristiques de ruissellement, à l'exception des délaissés (comptabilisés dans la surface maximale d'intervention).

En particulier, les écoulements d'eaux pluviales qui se faisaient dans les affluents de l'Oise interceptés par le CLO continueront à se faire de la même manière. C'est pour cette raison que les bassins versants ne sont pas pris en compte dans la présente rubrique.

La surface comptabilisée dans cette rubrique correspond à 846 ha.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à autorisation pour la rubrique 2.1.5.0.

La surface collectée et les modalités de gestion de ces rejets d'eaux pluviales sont détaillées ci-après.

Assainissement définitif du canal

L'assainissement longitudinal a pour fonction de recevoir les eaux de pluie qui s'écoulent sur les chemins de service (cf. paragraphe 5.2.4.4 de la Pièce A2) et les eaux de ruissellement des talus et des bassins versants interceptés par le projet. La conception des ouvrages d'assainissement longitudinal est basée sur les principes suivants :

- Cas du canal en déblai : un fossé est prévu en déblai seulement si un bassin versant est intercepté par le canal. Pour protéger le talus, le fossé est positionné en crête de déblai, ce qui permet de collecter les eaux provenant du bassin versant et de les diriger via un fossé en terre (ou en béton selon la pente du fossé et la proximité de captages), de manière préférentielle vers les cours d'eau ou sinon vers le canal. Dans les cas où il n'y a pas de bassin versant intercepté, il est retenu que le chemin de service sera orienté vers le CSNE et qu'aucun fossé ne sera réalisé en pied de déblai.
- Cas du canal en remblai : l'assainissement en remblai est à considérer si les remblais constituent un obstacle à l'écoulement d'un cours d'eau ou d'un bassin versant. L'assainissement est réalisé par la mise en place de fossés du côté du bassin versant qui est intercepté par le canal. Les écoulements repris par l'assainissement longitudinal sont ensuite évacués au droit d'un franchissement ou d'un ouvrage hydraulique.

L'assainissement des zones en déblai ne concerne que le bief de Venette. Le linéaire concerné est estimé à 2270 m réparti comme suit :

- En rive gauche, dans la boucle des Ageux (PK 103+180 à 103+890), la pente du bassin versant plonge vers le délaissé de l'Oise qui constitue un drainage naturel. On rappelle que la boucle des Ageux devient un délaissé convertit en aménagement écologique. Le drainage de ce bassin versant de petite taille n'engendrera pas d'impact sur l'état écologique du CSNE.
- En rive droite, dans les boucles du Muids (PK 103+920 à 104+100, PK 104+280 à 104+950), les surfaces des bassins versants considérés sont très faibles. Le manque de précision des données topographiques ne permet pas d'identifier les pentes de ces bassins, mais, par endroit, on peut noter une tendance pour une orientation vers les boucles du Muids qui constitueraient un drain naturel. Ces petits bassins versant ont pour devenir des aménagements écologiques.
- En rive gauche, entre les PK 104+280 et 104+490, on note une faible pente du bassin versant vers le CSNE. La surface de bassin versant est très faible du fait de l'existence d'étangs. Ce secteur constituera une zone d'aménagements écologiques. Un drainage longitudinal sera considéré dans ce secteur avec un rejet dans le CSNE. Du fait de l'occupation des sols du petit bassin versant collecté, l'impact sur l'état écologique du CNSE sera très faible.
- En rive droite, entre les PK 106+100 et 106+320, le canal est en déblais. Ce secteur est contraint par la présence du CLO. Ainsi, la surface entre le CSNE et le CLO est très réduite. L'accès à l'écluse se faisant par l'avant-port amont, le chemin de service sera très peu fréquenté. Le chemin de service du CSNE est orienté vers le canal. L'impact sur l'état écologique du CSNE sera très faible.

L'assainissement longitudinal du canal est décrit plus précisément au paragraphe 5.5 de la Pièce A2.

Assainissement des sites de dépôt

Le tableau suivant rappelle les caractéristiques des dépôts définitifs en termes de surface et de volume :

Tableau 11 : Caractérisation des sites de dépôt définitifs

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Secteur géographique	Dénomination du site	Surface (ha)	Volume (m^3)
Hors site d'aménagement	R	4,27	108 000
S1	T	4,01	112 000
S1	C'+C	20,00	900 000
S1	G	4,43	11 000
Nord de Noyon	K13'	24,23	689 000
Nord de Noyon	12'	9,58	275 000
Nord de Noyon	5'	10,75	299 000
Nord de Noyon	2	23,82	356 000
Total		101,09	2 750 000

Les matériaux d'extraction du sol, mouillés par la nappe (hors sédiments), seront stockés de manière temporaire avant leur valorisation (ou évacuation vers les filières adaptées dans le cas des matériaux dangereux et non inertes que l'on ne peut valoriser) afin d'assurer leur caractérisation et leur ressuyage nécessaire avant réemploi. Le tableau suivant indique les surfaces des dépôts provisoires :

Tableau 12 : Superficie des sites de dépôts provisoires

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Secteur géographique	Dénomination du site	Surface (ha)
S1	Ater	10,08
S1	A	12,61
S1	P	10,74
S1	T4bis	6,24
S1	B	3,96
S1	Cter	3,91
S1	E	13,28
Total		60,82

Les dépôts définitifs situés sur le S1sont tous situés en rive droite du CSNE, hors zone inondable. Les sites de dépôt définitif identifiés au Nord de Noyon sont situés hors du champ d'expansion des crues de l'Oise.

Tous les sites de dépôts définitifs seront valorisés soit dans le cadre du projet technique (arrière-quai, aménagement écologique) soit dans le cadre d'exhaussement de terre agricole tel qu'indiqué au paragraphe 5.2.7 de la Pièce A2.

Avant que les terres agricoles ne soient remises en état, les pluies génèreront un ruissellement sur les sites de dépôts définitifs qu'il faudra contrôler. Les eaux de ruissellement et d'infiltration seront collectées par des « canalisations » des eaux pluviales en rigole situées autour du dépôt.

Les sites de dépôt sont constitués soit de matériaux inertes, soit de matériaux dont le fond géochimique est adapté à celui du milieu récepteur. Ainsi, les eaux collectées seront infiltrées dans le sol puisqu'elles ne contiennent aucun polluant pour le milieu récepteur. Aucun équipement d'assainissement n'est requis.

Une fois les terres agricoles remises en culture, les eaux pluviales s'infiltreront comme à l'état initial.

Dans le cas de valorisation dans le cadre du projet technique, un assainissement provisoire sera mis en place tel que décrit dans la section dédiée plus loin dans le présent document.

Il est important de noter que les sites de dépôts envisagés au Nord de Noyon ont été sélectionnés de sorte à éviter tout enjeu environnemental. Ils sont situés hors des lits mineurs des cours d'eau, hors des zones humides. De plus, ils sont situés en dehors des lits majeurs des cours d'eau (cf. carte 4 de l'atlas cartographique).

Le stockage des différents types de matériaux excavés (inertes, non inertes, dangereux) dépendra de plusieurs paramètres tels que la proximité de la nappe ou des cours d'eau, les volumes disponibles, les volumes excavés, la proximité des sites, l'organisation des voies de circulation, etc. Il reviendra à l'entreprise de proposer une organisation des sites de dépôt provisoire.

Dans le cas des sites de stockages de matériaux inertes ou assimilés (ayant une compatibilité géochimique avec les sols en place), un réseau de collecte des eaux de ruissellement des pluies sera mis en place tout autour du site. Les eaux de ruissellement ne contenant pas de polluant pour le milieu récepteur, leur rejet se fera par diffusion dans le milieu naturel ou dans les cours d'eau avoisinants, sans traitement préalable.

En effet, l'assainissement des sites de dépôts provisoires du bief de Venette sera rejeté vers l'Oise canalisée, en dehors des périmètres de protection de captage. Le rejet des sites du bief de Montmacq se feront comme suit :

- pour le site Cter, soit vers le ru du Moulin, soit vers le nouveau bassin de rétention se trouvant au niveau du rond-point situé au Sud du site ;
- pour le site E, soit vers le ru du Lannois si la topographie le permet, soit vers le CLO ou le canal si aucune autre solution n'est envisageable.

La surface des dépôts sera aménagée de façon à faciliter l'évacuation des eaux de ruissellement vers le point de collecte et de rejet. Les matériaux stockés seront profilés, compactés et réglés pour respecter une pente. Un système de merlons et cunettes permettra le drainage des eaux de ruissellement vers le point de rejet.

Le rejet par infiltration se fera dans une épaisseur minimale de 1 mètre de terrain non saturé dans le cas où sa perméabilité est supérieure à 10^{-5} m/s, comprise entre le fond de l'ouvrage d'infiltration (zone de matériaux filtrant exclue) et le niveau des plus hautes eaux de la nappe.

Ces assainissements respecteront les doctrines de la DDT60 en termes de dimensionnement et permettront d'atteindre une qualité de rejet compatible avec la qualité du milieu récepteur.

Pour les sites de dépôt temporaire de matériaux non inertes et des matériaux dangereux (avant évacuation en filière adaptée) seront recouverts (étanchéité) et il n'y aura donc pas de pollution des eaux pluviales à leur contact le temps que leur caractérisation soit effective.

Les sites de dépôts provisoires Ater et B sont situés dans un périmètre de captage. Dans le cas du site Ater, il s'agit des captages F2 et F3 de Choisy-au-Bac (forages 01044X0178 et 01044X0180). Dans le cas du site B, il s'agit du captage F3 de Thourotte (forage 01051X0168). Des préconisations sont décrites dans les sections 6.13.1.1, 6.13.2, 7.11.1.1 et 7.11.2.1.

Assainissement des rétablissements routiers

Rétablissements routiers réalisés dans le cadre du projet

Le projet de CSNE sera accompagné de la mise en œuvre de rétablissements routiers au droit de 7 voiries interceptées (6 RD et 1 VC) ainsi que d'une passerelle piétonne qui doit être confimée par le conseil de surveillance suite à la concertation avec les collectivités locales. Ils sont décrits dans le paragraphe 5.2.6 de la Pièce A2.

Assainissement définitif des rétablissements routiers

Le projet prévoit de dimensionner les bassins d'assainissement pour :

- Une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale de durée 30 minutes. Le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 l/s ;
- Une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle ;
- Une fonction de déshuilage par lame siphoïde ;
- Une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets ;
- Une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec par la réalisation d'un volume mort de 50m^3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin.

Le réseau est dimensionné pour un évènement décennal, selon la méthode des comparaisons entre le débit capable de l'ouvrage et le débit de ruissellement généré par le bassin versant routier. Le débit capable de l'ouvrage est évalué par la formule de Strickler et le débit de ruissellement par la méthode rationnelle.

Les coefficients de Montana pris en considération afin de dimensionner les bassins d'assainissement sont ceux de Roissy, station la plus proche du projet. Les coefficients de Montana sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Coefficients de Montana utilisés pour dimensionner les bassins d'assainissement

(Source : Météofrance)

ROISSY	6 à 30 min	120 à 360 min	360 à 1440 min
a	5,362	16,062	16,062
b	-0,529	-0,824	-0,824

Les coefficients de ruissellement utilisés sont 1,0 pour les surfaces imperméabilisées et 0,2 pour les surfaces enherbées.

La conception des ouvrages reprend les préconisations formulées par le Conseil Départemental de l'Oise dans l'annexe 9 « Prescriptions pour les bassins d'assainissement » de la procédure n° DIT – 2013 – 178 ainsi que les préconisations émises dans le document guide de la DDT60 d'avril 2016. Les hypothèses sont les suivantes :

- Le taux de remplissage des caniveaux de bordures est de 100 % et l'eau ne doit pas être située sur la chaussée ;
- Le taux de remplissage des conduites est de 80 % ;
- Le diamètre minimal est de 400 mm ;
- Les conduites sont en béton ou PVC, le coefficient de Strickler retenu est de 70 ;
- La pente retenue est à minima de 0,5%.

Le temps de vidange maximal est de 48 heures. Les enjeux concernant les eaux souterraines étant forts, les bassins seront équipés d'un dispositif d'étanchéité au-delà des volumes de confinement des pollutions accidentelles.

Pour les exutoires, deux possibilités :

- L'impluvium n'est pas significativement modifié : les rejets se font dans les canalisations existantes. Cela ne modifie pas la situation actuelle ;
- L'impluvium est significativement modifié, les eaux collectées sont dirigées vers un bassin de rétention avec déshuileur avant rejet vers le milieu naturel.

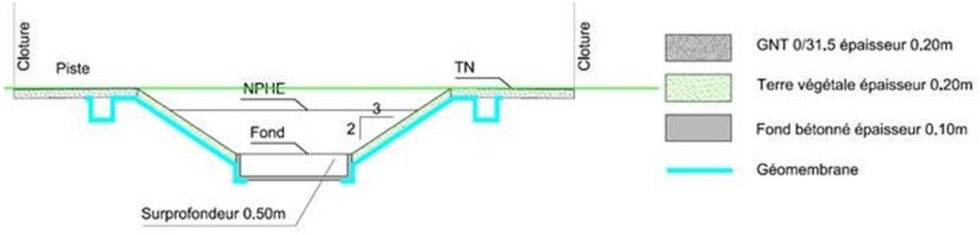


Illustration 6 : Coupe type d'un bassin de rétention

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

Les bassins à ciel ouvert sont privilégiés dans la conception. Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. Les ouvrages sont étanchés dans le fond par la mise en œuvre d'un béton C20/25 avec treillis soudé pour permettre la descente et les manœuvres des engins pour les opérations de nettoyage, puis sur les berges par une membrane d'étanchéité recouverte de terre végétale engazonnée

Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail.

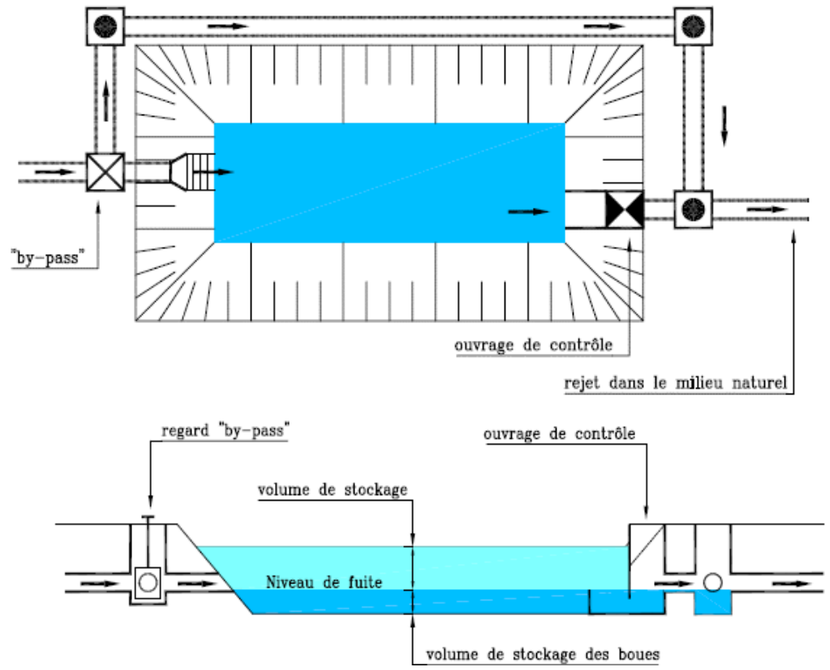


Illustration 7 : Principe de fonctionnement d'un bassin de rétention

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

Pour canaliser les eaux sur ouvrage de rétablissement, il est prévu un caniveau fil d'eau de 25 cm de large en asphalte.

Les joints de chaussée à peigne seront étanches avec un chenal en inox de recueil des eaux sous le joint en cas d'éventuel défaut d'étanchéité de ces joints à terme. Ces eaux collectées sont ensuite redirigées vers le réseau d''assainissement. Les descentes d'eau sont des tuyaux enterrés sous les talus afin de faciliter l'entretien lors du fauchage et de limiter les encombrements du réseau par les déchets du fauchage.

La longueur de collecte des eaux sur ouvrage est d'environ 45 m sur les ouvrages du projet, et au plus de 55m pour l'ouvrage sur la RD66.

Les pieds de talus sont drainés par un fossé enherbé. Ces fossés collectent aussi les éventuels ruissellements des terrains voisins. Pour tous, un exutoire est prévu dans le cours d'eau le plus proche.

Les eaux de drainage récoltées à l'arrière des structures d'ouvrage d'art sont guidées vers le fossé enherbé le plus proche pour infiltration.

Les fossés qui mènent aux bassins sont des fossés enherbés sauf dans les périmètres de protection de captages où ils seront étanches.

Les implantations des bassins d'assainissement projetés au droit de chaque rétablissement routier sont représentées sur les plans ci-après.

Les caractéristiques des différents bassins sont listées dans les fiches bassins dans l'annexe 0 à la fin du présent document.

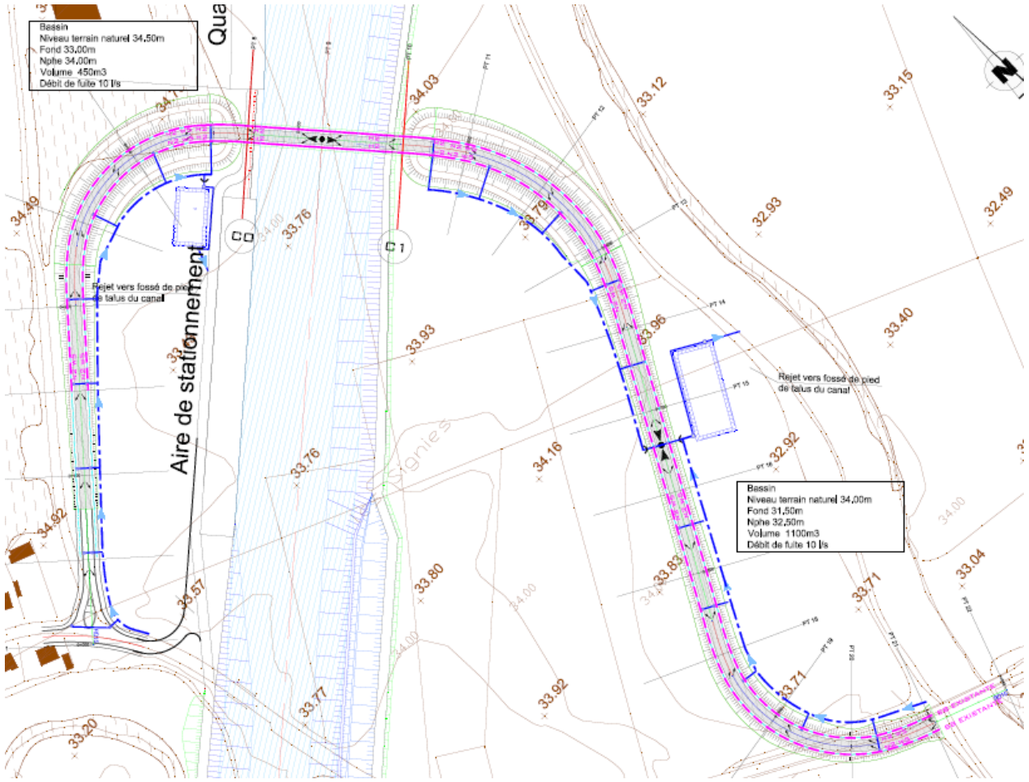


Illustration 8 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD15

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

LEGENDE DISPOSITIF DE SECURITES

GLISSIERE H2 type GBA

GLISSIERE N2 type N2-W5-A

LEGENDE ASSAINISSEMENT

CANALISATION

FOSSE TRAPEZOIDAUX

BOURRELET ENROBE

REGARD VISITABLE

REGARD A GRILLE

REGARD BY-PASS

TETE DE BUSE

POINT BAS/HAUT HYDRAULIQUE

SENS ECOULEMENT HYDRAULIQUE

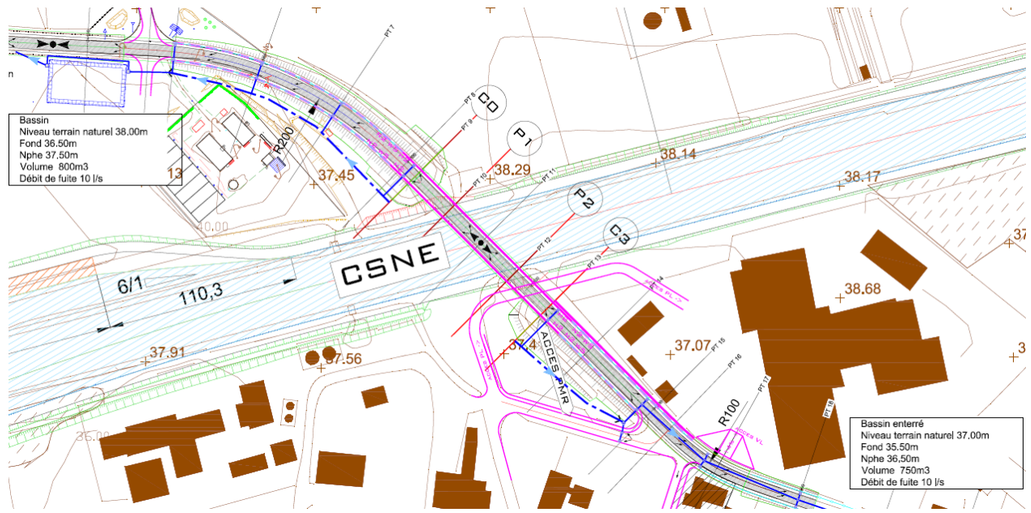


Illustration 9 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD40

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

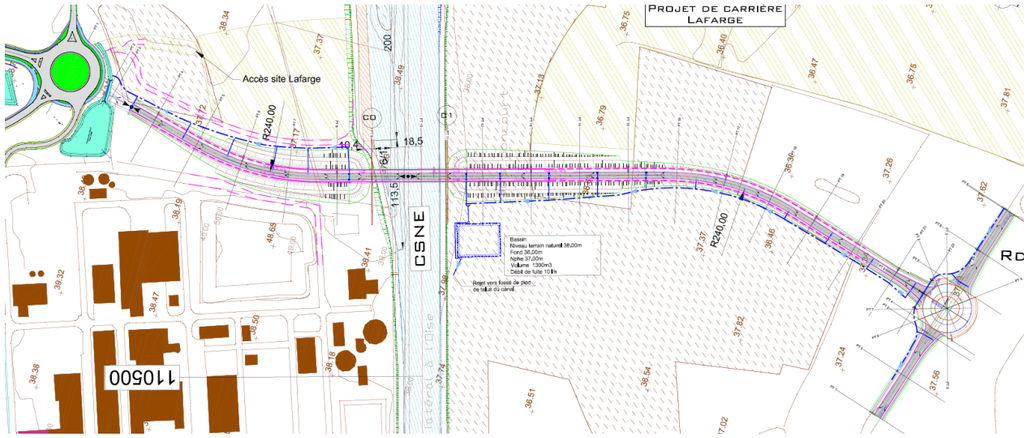


Illustration 10 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD40 bis

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

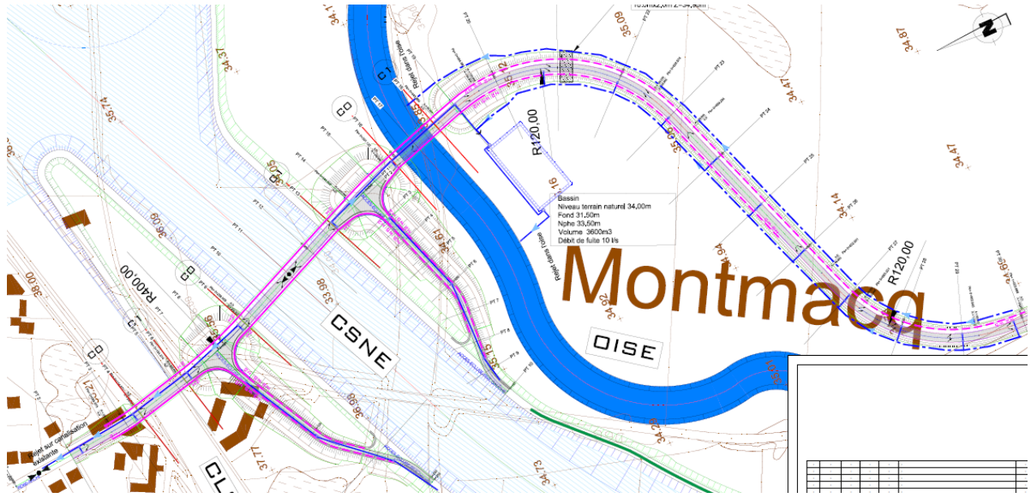


Illustration 12 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD66

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

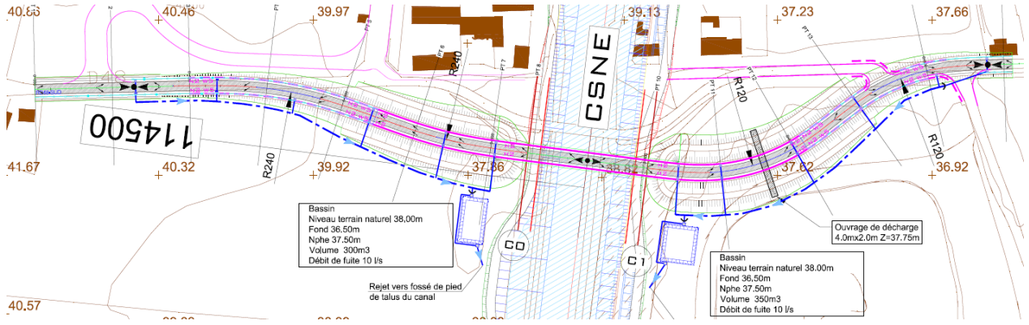


Illustration 11 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD48

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

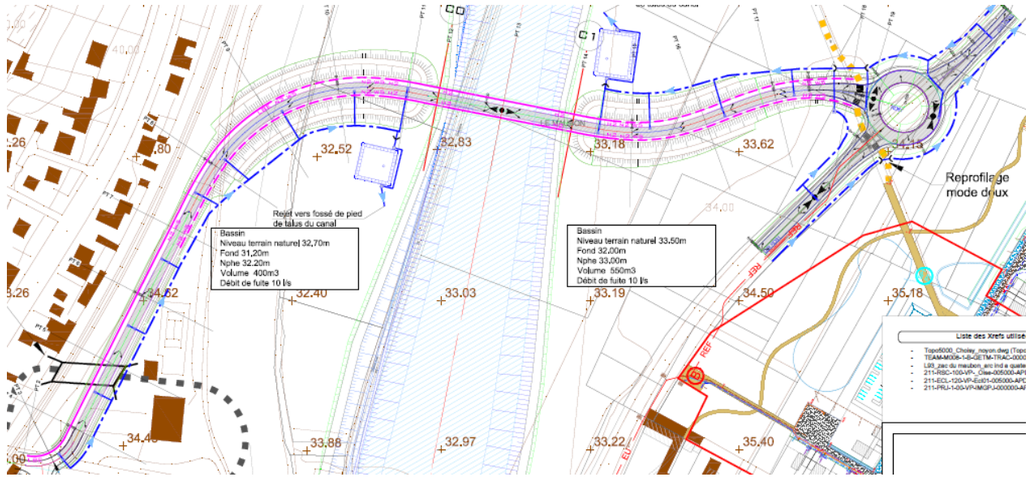


Illustration 13 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la RD88

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

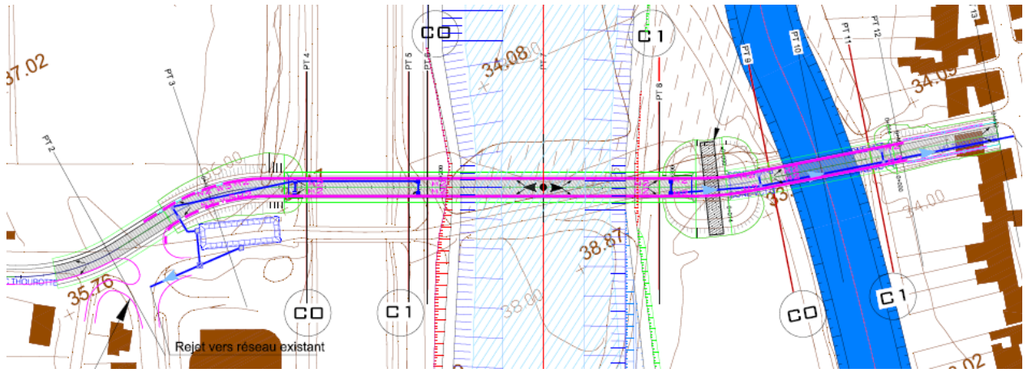


Illustration 14 : Localisation des bassins d'assainissement au droit de la VC Thourotte-Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

Le tableau ci-après récapitule les principales caractéristiques des dispositifs d'assainissement prévus au droit de chaque rétablissement du CSNE.

Les bassins d'assainissement respectent les dimensionnements préconisés par la DDT 60. Les rétablissements sont considérés comme localisés dans le bassin versant Oise Moyenne. La méthode des pluies est la méthodologie employée dans le dimensionnement des bassins d'assainissement.

Tableau 14 : Caractéristiques des dispositifs d'assainissements au droit de chaque rétablissement

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Sa : Surface active collectée

Nom du bassin	*Niveau terrain*	*Niveau fond*	*Nphe*	*Sa (ha)*	*Hauteur utile (m)*	*Volume du bassin (m^3)*	*Débit de fuite theorique (l/s)*	*Débit de fuite (l/s)*	*Orifice fuite diam (mm)*	*Rejet existant*	*Rejet futur*
RD81											
Bassin OUEST	32,70	31,20	32,20	0,40	1,00	410	0,8	5	40	Les eaux pluviales sont reprises via des grilles	Une liaison nouvelle sera créée. Le traitement des rejets sera géré via des bassins en rives droite et gauche.
Bassin EST	33,50	32,00	33,00	0,47	1,00	556	0,94	5	40	Les eaux pluviales sont reprises via des grilles	Les rejets auront lieu vers le réseau existant si le réseau a la capacité suffisante. Sur ce rétablissement, l'impluvium est augmenté.
RD15											
Bassin OUEST	34,50	33,00	34,00	0,42	1,00	450	0,84	5	40	En rive droite, les eaux pluviales sont reprises via des grilles. En rive gauche, les eaux pluviales ne sont pas récupérées.	Une liaison nouvelle sera créée. Le traitement des rejets sera géré via des bassins des deux côtés de l'ouvrage d'art. En rive gauche, le rejet aura lieu dans l'Oise (périmètre de captage à proximité du bassin). En rive droite, le rejet aura lieu soit dans le réseau existant (en fonction de sa capacité) soit par diffusion.
Bassin EST	34,00	32,50	33,50	0,64	1,00	997	1,28	5	40		
VC Thourotte											
Bassin OUEST	36,00	34,50	35,50	0,18	1,00	91	0,36	5	40	Zone urbanisée où les eaux sont reprises via des grilles.	Reprise de la voie existante. En rive droite, rejet après traitement dans un bassin. En rive gauche, le rejet se fait directement dans le réseau existant, sans traitement (l'emprise n'est pas suffisante pour implanter le bassin, la surface d'imperméabilisation est réduite, le trafic est faible : la situation n'est pas dégradée par rapport à l'actuelle). t
RD66											
Bassin	34,00	32,50	33,50	1,20	1,00	3272	2,4	5	40	En rive droite, les eaux pluviales sont reprises via des grilles. En rive gauche, les eaux pluviales ne sont pas récupérées.	En rive droite, reprise de la voie existante et rejet directement dans le réseau existant. L'impluvium est petit et il n'y a pas de dégradation par rapport à la situation actuelle. En rive gauche, création d'une nouvelle voie et traitement des rejets via des bassins Le rejet final se fera vers l'Oise.
RD40											

Nom du bassin	*Niveau terrain*	*Niveau fond*	*Nphe*	*Sa (ha)*	*Hauteur utile (m)*	*Volume du bassin (m^3)*	*Débit de fuite theorique (l/s)*	*Débit de fuite (l/s)*	*Orifice fuite diam (mm)*	*Rejet existant*	*Rejet futur*
Bassin OUEST	38,00	36,50	37,50	0,55	1,00	750	1,1	5	40	Les eaux pluviales sont reprises via des grilles	Reprise de la voie existante, traitement des rejets dans des nouveaux bassins. Rejet final dans le réseau existant.
Bassin enterré EST	37,00	35,50	36,50	0,53	1,00	700	1,06	5	40		
RD40 BIS											
Bassin SUD	38,00	36,50	37,50	0,71	1,00	1213	1,42	5	40	-	Il s'agit d'une route nouvellement créée. En rive droite, le bassin existant sera redimensionné. L'exutoire du bassin sera conservé. En rive gauche, création d'un nouveau bassin. Le rejet aura lieu dans le réseau existant.
RD48											
Bassin OUEST	38,00	36,50	37,50	0,35	1,00	320	0,7	5	40	Zone faiblement urbanisée, les eaux pluviales ne sont pas récupérées.	Reprise de la voie existante, traitement des rejets via de nouveaux bassins de diffusion. Le captage pastacorp est situé à une distance suffisamment importante pour que l'impact soit faible.
Bassin EST	38,00	36,50	37,50	0,38	1,00	372	0,76	5	40		

Pour des raisons de faisabilité technique et maintenance, les orifices de fuite seront dimensionnés pour un rejet de 5l/s soit 400 mm.

Assainissement des quais de transbordement et aire de stationnement

L'opération comprend trois quais dédiés au transbordement de fret fluvial, détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Localisation et longueur des quais de transbordement

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Bief	*Rive*	*PK aval approx.*	*PK amont approx.*	*Longueur*	*Surface imperméabilisée*	*Commune*
Venette	Droite	105+310	105+510	200 m	4 000 m²	Thourotte
Montmacq	Droite	109+520	109+670	150 m	3 000 m²	Ribécourt-Dreslincourt
Montmacq	Droite	110+740	110+940	200 m	4 000 m²	Pimprez

Les quais de transbordement sont composés d'un front de quai en palplanches, d'un arrière-quai imperméabilisé de 20 m de large et d'une longueur équivalente à celle du quai. Cette zone qui permet le déchargement des navires et la manutention du fret.

Illustration 15 : Coupe du quai de Thourotte

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

L'arrière-quai a une pente transversale orientée vers l'extérieur du canal afin de collecter les eaux de ruissellement vers un collecteur avant traitement dans un bassin équipé de débourbeur déshuileur. Dans le cas du quai de Thourotte, le rejet se fera dans le réseau existant, en fonction de sa capacité, en dernier recours dans l'Oise canalisée. Dans le cas des quais de Ribécourt et de Pimprez, le rejet se fera dans le Ru de Ribécourt.

Une aire de stationnement est envisagée sur la commune de Thourotte, entre les PK 105+044 et 105+244, immédiatement à proximité du quai de Thourotte. Elle est composée d'une plateforme imperméabilisée correspondant au chemin de service. Cette plateforme a une largeur de 6 m et une longueur équivalente à celle de l'aire de stationnement, à savoir 200 m. Une description plus détaillée de l'aire de stationnement est proposée au paragraphe 5.2.4.2 de la Pièce A2.

L'assainissement de l'aire de stationnement est similaire à celui décrit dans la section relative aux rétablissements routiers. Le rejet se fera dans le réseau existant au niveau du rétablissement de la RD15 si la topographie le permet et si le réseau existant a la capacité d'absorption. Dans le cas contraire, le rejet se fera dans l'Oise canalisée.

Nota : A ce jour la décision de réaliser l'aire de stationnement du secteur 1 est différée par le conseil de surveillance, dans l'attente de l'élaboration du schéma d'implantation des aires de stationnement du CSNE.

La surface totale imperméabilisée pour les quais de transbordement et aire de stationnement représente 1,1 ha.

Assainissement de l'écluse

L'écluse de Montmacq est décrite au paragraphe 5.2.3 de la Pièce A2.

Pour mémoire, elle permet le passage entre le bief de Venette et le bief de Montmacq assurant un escalier hydraulique de 6,41 m au niveau de son sas.

De part et d'autre du sas de l'écluse, se trouvent deux plateformes calées à la cote 38,93 m NGF qui permettent d'assurer la fermeture hydraulique du bief amont sur l'écluse. La surface des plateformes est de 22 525 m² dont 11 790 m² sont imperméabilisés.

Ces surfaces imperméabilisées intègrent le tracé des chemins de service le long du sas et des aires de circulation autour du sas utilisées pour la maintenance.

Les plateformes ont une faible pente de sorte à orienter les eaux de pluie vers le sas de l'écluse où elles sont collectées avant rejet vers le sas. Tenant compte de la faible circulation sur ces plateformes, il est considéré que l'impact sur le milieu écologique est faible, au même titre que pour les chemins de service.

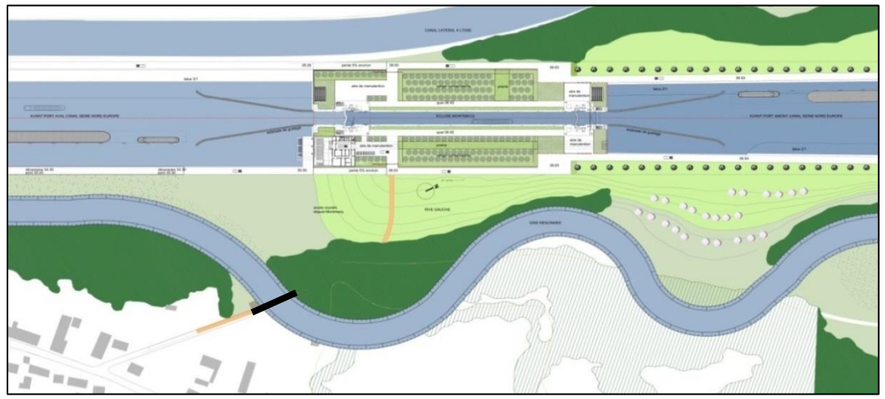


Illustration 16 : Vue en plan de l'écluse et ses plateformes

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Assainissement provisoire

Le but de l'assainissement provisoire nécessaire en phase travaux est de canaliser les eaux de ruissellement dans des fossés reliés à des bassins de décantation provisoires mais également d'éviter toute pollution du milieu naturel. Ces ouvrages provisoires seront à réaliser avant tous travaux de décapage. L'assainissement provisoire s'applique aussi bien aux pistes de chantier qu'aux zones de travaux de terrassement ou aux plateformes de travaux (ex : plateforme d'ouvrage).

Toutes les pistes provisoires seront encadrées par un fossé destiné à collecter les eaux de ruissellement et d'en assurer son évacuation et qui, de plus, permettra une meilleure circulation sur les pistes non saturées.

En zones de travaux de déblai, les fossés sont prévus en crêtes de talus afin d'éviter des ravinements et des coulées boueuses. Les eaux drainées seront acheminées en dehors des zones de déblai, jusqu'aux bassins de décantation.

En zones de travaux de remblai, il est important d'assurer un libre écoulement des eaux afin d'éviter toute accumulation. Les eaux seront acheminées ensuite jusqu'aux bassins de décantation.

La production de fines lors des travaux de terrassement peut être très importante, la mise en place de bassins de décantation avant rejet vers le milieu naturel est donc indispensable. Ils permettent d'éviter tout rejet de fines par la décantation. Des filtres à paille positionnés en aval des bassins compléteront le traitement des fines comme une mesure de précaution en cas de dysfonctionnement des bassins. Les bassins de décantation sont dimensionnés à minima pour une période de retour de 5 ans avec un débit de rejet de 10 l/s. Ce débit permet d'évacuer les eaux collectées malgré les petites surfaces de bassin versant collectées. Les filtres à paille seront posés et entretenus selon les recommandations de la note du CEREMA sur l'assainissement provisoire en phase chantier

(http://cotita.fr/IMG/pdf/Note_assainissement_provisoire_012015.pdf).

Seuls les bassins situés dans les périmètres rapprochés des captages AEP de Choisy-au-Bac et Thourotte seront étanchéifiés au moyen d'une géomembrane pour éviter toute infiltration des eaux de chantier. Un volume mort pour stocker les particules décantées est prévu. Ce volume correspondra, au minimum entre un volume standard de 50 m^3 et la moitié du volume de rétention.

Ces assainissements seront définis plus précisément ultérieurement par l'entreprise en charge de travaux.

En cas de rejet dans un cours d'eau, l'écart de la concentration en MES entre l'amont et l'aval du point de rejet devra être inférieur à 100 mg/L.

Une distinction sera faite entre la gestion des eaux du bassin versant naturel et les eaux de chantier. Deux réseaux de collecte seront mis en œuvre. Le bassin versant naturel sera collecté par un simple fossé et évacué vers un réseau d'exhaure.

Assainissement des installations de chantier

Concernant les bases chantier, pour éviter toute pollution des eaux, les mesures suivantes seront prises :

- Les bases chantier seront raccordées dans la mesure du possible aux réseaux communaux (EU et EP) après concertation et accord des concessionnaires et des communes et les eaux de ruissellement transiteront par un bassin provisoire avant rejet. Le cas échéant, les bases chantier seront équipées d'un assainissement autonome conforme à la réglementation en vigueur.
- Le ravitaillement et l'entretien des engins seront réalisés sur des aires spécialement aménagées (plateforme bétonnée étanche avec rebord type fossé ou caniveau permettant de recueillir les eaux polluées ou liquides résiduels et équipée de dispositifs débourbeur/déshuileur…).

3.3.3.2. Rejets dans les eaux de surface susceptibles de modifier le régime des eaux (rubrique 2.2.1.0)

Lors de la phase travaux, deux types de rejets pourront être effectués vers les eaux douces superficielles :

- Le rejet des eaux d'exhaure pompées pour la réalisation de l'écluse de Montmacq ;
- Le rejet des eaux de ressuyage des matériaux issus du terrassement sous eau.

Le cumul des débits rejetés devrait être inférieur à 10 000 m^3/j ou 25% du débit moyen interannuel de l'Oise. Ce débit est de 34,2 m^3/s, soit 2,95 millions de m^3/j.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à déclaration pour cette rubrique.

Rejets d'eaux d'exhaure de rabattement de nappe (écluse de Montmacq)

Comme indiqué dans l'analyse de la rubrique 1.2.1.0, un pompage temporaire sera mis en place pendant les travaux afin d'évacuer les eaux d'exhaure des fouilles au sein de l'écluse de Montmacq.

A ce stade des études, il est considéré que les débits de rejet dans l'Oise seront les mêmes que les débits de pompage dans la nappe d'accompagnement.

Ainsi, les temps de rejet estimés sont les suivants :

- Vidange enceinte tête amont : ~ 135 000 m^3 pendant 4 mois ;
- Vidange enceinte sas : ~ 520 000 m^3 pendant 7 mois ;
- Vidange enceinte tête aval : ~ 172 500 m^3 pendant 5 mois ;
- Vidange enceinte station de pompage : ~ 95 000 m^3 pendant 4 mois.

La durée globale du rejet sera effectuée sur une période de 10 mois, avec un débit maximal de 240 m^3/h soit 5760 m^3/j.

Le rejet de l'eau des batardeaux, s'effectuera vers l'Oise, en amont de la zone de travaux, après filtrage dans un bassin de décantation équipé de filtres géotextiles.

Grâce aux dispositifs ci-dessus, la vidange et le maintien hors d'eau des batardeaux permettra de limiter l'apport de matières en suspension (MES) dans l'Oise.

Afin de contrôler le niveau de MES émis, un suivi à l'amont et l'aval de la zone de chantier sera mis en place. Une sonde turbidimétrique avec corrélation turbidité/MES pourrait être utilisée. Le choix final de la méthode reviendra à l'entreprise en charge des travaux.

Les matières en suspension décantées après vidange des batardeaux seront pelletées, stockées dans des big-bag et évacuées vers des centres de tris dédiés, ces matériaux ne devant pas présenter de pollution particulière.

Rejets d'eaux de ressuyage des matériaux d'excavation (terres, sables) en phase travaux – dépôts temporaires

Les dépôts de matériaux d'extraction du sol mouillés par la nappe (hors sédiments) seront dimensionnés et conçus de manière à ce que les eaux issues du ressuyage des matériaux creusés soient récupérées.

Suite à leur extraction, les matériaux sous eau doivent subir un prétraitement (notamment ressuyage) avant d'être transportés. Des aires de stockages intermédiaires à proximité du chantier sont alors nécessaires.

Des précautions seront mises en œuvre pour le séchage des matériaux. En effet, lors d'un stockage de matériaux fins, il faut la plus grande surface possible en proportion du volume. Une grande surface permet de favoriser la décantation des fines, l'assèchement des matériaux puis la consolidation. Afin de permettre une reprise rapide des matériaux mouillés, le dépôt sera réalisé par paliers.

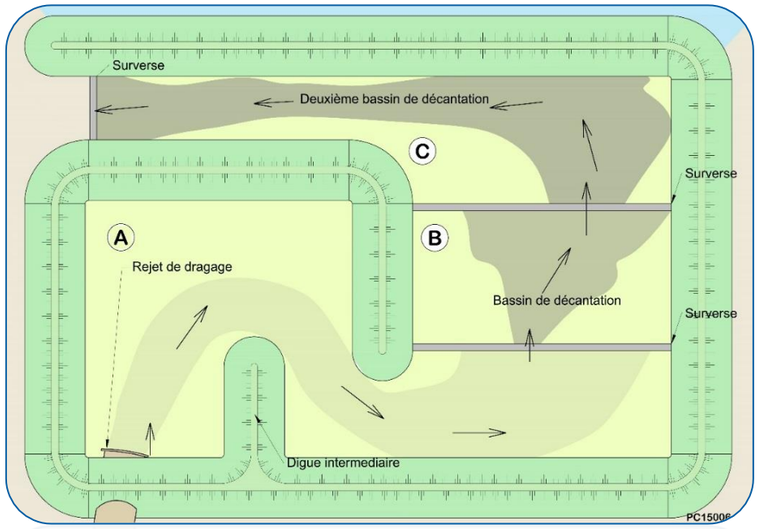


Illustration 17 : Aménagement d'un dépôt de dragage par paliers

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

Illustration 18 : Assèchement des matériaux de dragage

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

La gestion des eaux de ressuyage dépend de la qualité de ces eaux fortement dépendantes de la qualité des matériaux excavés. On distingue ainsi les matériaux inertes, les matériaux non inertes et les matériaux dangereux au sens de la réglementation ICPE. On rappelle que les matériaux dangereux ont vocation à être évacués vers des filières adéquates.

Les sites de dépôt provisoire pour les matériaux non inertes et pour les matériaux dangereux seront étanches pour éviter toute infiltration de polluant dans le sol.

La collecte des eaux de ressuyage se fait par des fossés de drainage pour les eaux provenant des matériaux inertes (ou avec un fond géochimique compatible avec le sol). Ce réseau pourra être combiné au réseau collecteur des eaux de pluie.

Le rejet se fait dans le milieu naturel par diffusion sans traitement préalable. Les rejets dans l'Oise canalisée ou le CLO seront évités autant que possible. Dans le cas contraire, les paramètres limites de Ph, de modification de couleur, et de MES définis à l'article 34 de l'arrêté du 10/12/13 relatif aux prescriptions générales applicables aux stations de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2517 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement seront à respecter. Dans le cas où les paramètres de couleur ou MES ne sont pas respectés, des bassins de décantation seront mis en œuvre avant rejet dans le milieu.

Pour les autres effluents, le réseau de collecte est étanche et séparatif ce qui permet d'isoler les eaux de ressuyage des eaux pluviales.

Les eaux de ressuyage des matériaux non inertes et des matériaux dangereux seront traitées de sorte à ce que les effluents rejetés respectent les concentrations suivantes :

- Matières en suspension totales :
  - ⇨ Flux journalier maximal inférieur ou égal à 15 kg/j : 100 mg/l
  - ⇨ Flux journalier maximal supérieur à 15 kg/j : 35 mg/l
- Demande chimique en oxygène sur effluent non décanté :
  - ⇨ Flux journalier maximal inférieur ou égal à 50 kg/j : 300 mg/l ;
  - ⇨ Flux journalier maximal supérieur à 50 kg/j : 125 mg/l.
- Des concentrations en substance spécifiques seront également vérifiées. Elles sont définies à l'article 17 de l'arrêté du 06/06/18 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2711 (déchets d'équipements électriques et électroniques), 2713 (métaux ou déchets de métaux non dangereux, alliage de métaux ou déchets d'alliage de métaux non dangereux), 2714 (déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois) ou 2716 (déchets non dangereux non inertes) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Cela inclut notamment :
  - ⇨ Indice phénols : 0,3 mg/l si le flux est supérieur à 0,3 g/j ;
  - ⇨ Hydrocarbures totaux : 10 mg/l si le flux est supérieur à 100 g/l ;
  - ⇨ Métaux totaux : 15 mg/l si le flux est supérieur à 100 g/l.

Les valeurs limites ci-dessus s'appliquent à des prélèvements, mesures ou analyses moyens réalisés sur 24 heures. La mesure est réalisée à partir d'un échantillon prélevé sur une durée de 24 heures et représentatif du fonctionnement de l'installation. Les contrôles se font sur effluent brut non décanté et non filtré, sans dilution préalable ou mélange avec d'autres effluents.

Les eaux respectant ces valeurs peuvent être diffusées dans le milieu naturel.

Le dispositif de traitement des effluents pollués est entretenu par l'entreprise conformément à un protocole d'entretien à fournir au préalable. Les fiches de suivi du nettoyage des équipements ainsi que les bordereaux de traitement des déchets détruits ou retraités sont mis à la disposition.

Le débit de rejet des eaux lié au ressuyage des matériaux sous nappe n'est pas connu précisément à ce stade mais devrait rester inférieur à 4000 m^3/j. Cette valeur est inférieure au seuil d'autorisation (10 000 m^3/j ou 25% du débit moyen de l'Oise.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à déclaration pour la rubrique 2.2.1.0.

Nota : les sédiments excavés seront transportés directement par barge jusqu'à leur site de destination finale (comblements des cours d'eau de l'Oise et du CLO et des gravières de Pimprez). Aucun ressuyage ne sera mis en œuvre avant dépôt.

Le transport de sédiments par barge présente une incidence sur l'environnement faible tant qu'il n'y a pas de surverse. Ceci peut être évité par remplissage limité de la barge ou par le couvrement du chaland. Le transport des sédiments non inertes nécessite la mise en place d'un dispositif d'étanchéification (géomembrane, par exemple). Les eaux ressuyées lors du transport seront collectées et traitées.

3.3.3.3. Rejets liés au salage routier (rubrique 2.2.4.0)

En France le chlorure de sodium représente 99% des fondants utilisés pour le service hivernal des voiries.

Les fondants routiers ainsi que leurs additifs peuvent contenir des éléments ayant un impact sur l'environnement et la santé. En effet, le sel utilisé en viabilité hivernale finit par s'accumuler dans les différents compartiments environnementaux (eaux, sols, organismes vivants, etc…).

La nature et les caractéristiques de ces produits pour un usage en viabilité hivernale sont soumises aux prescriptions de la norme NF P 98 – 180 pour le chlorure de sodium.

La consommation de sels lors des épisodes de salage est estimée entre 10 et15 g/m^2, soit un volume journalier pour les ouvrages du canal de 1,2 t/j, soit au-dessus du seuil qui est fixé à 1 t/j.

Le secteur 1 du projet est soumis à déclaration pour la rubrique 2.2.4.0.

3.3.4. Installations ayant un impact sur le milieu aquatique ou la sécurité publique

Nous rappelons à titre d'information l'article L215-7-1 du code de l'Environnement définit un cours comme suit : « Constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales ».

Dans le cadre du présent dossier, sur la base de la cartographie de la DDT de l'Oise (date de consultation au 15/12/2018), sont considérés les cours d'eau suivants :

- L'Oise ;
- L'Aronde ;
- L'Aisne ;
- Le Matz ;
- Ru de Taillepied (= ru Faudes ou ru de Montmacq sur la cartographie de la DDT 60) ;
- Ru du Moulinet ;
- Ru du Moulin (= ru de Pimprez ou Buisson aux renards sur la cartographie de la DDT 60) ;
- Ru de Lannois ;
- Ru du Marais de Belle-Anne (= ru de Chiry Ourscamp sur la cartographie de la DDT 60) ;
- La Divette.

Note : Le ru de Ribécourt n'est pas défini comme un cours d'eau au sens de la police de l'eau. Son rétablissement n'est pas traité dans la présente demande d'autorisation. Cependant, la conception de son rétablissement et les principales préconisations développées dans cette pièce lui seront appliquées.

3.3.4.1. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau (Rubrique 3.2.2.0)

Environ 107 hectares du projet se trouvent dans le lit majeur de l'Oise. A noter que le Secteur 1 a pour effet une fois réalisé, de réduire la zone inondée de 286 ha.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à autorisation pour la rubrique 3.2.2.0.

Les installations, ouvrages et remblais concernés sont présentés dans la Pièce A2, mais quelques caractéristiques spécifiques sont détaillées ci-après.

Aménagement du canal et de ses ouvrages

Le secteur 1 du CSNE s'étend entre Compiègne et Passel et comprend, du sud au nord :

- Le bief de Venette qui constitue une mise au gabarit de l'Oise canalisée puis la création d'une nouvelle voie d'eau. Ce bief est compris entre le PK 98+680[6] et l'avant-port aval de la nouvelle écluse de Montmacq (PK 106+376). Le bief de Venette, construit en déblais, correspond à une rivière canalisée, l'Oise. Il est donc en interaction forte avec la nappe alluviale de l'Oise de par une continuité hydraulique entre les alluvions graveleuses puis les sables de Bracheux et la craie sous-jacente. Ce bief est soumis à d'importantes variations de niveaux d'eau liées aux apports des cours d'eau. Les niveaux caractéristiques sont décrits au paragraphe 3.2.1.
- L'écluse de Montmacq avec ses deux avant-ports aval et amont qui s'étendent entre des PK 106+376 à 107+400 et PK 107+347 à 107+983 respectivement, l'écluse étant centrée sur le PK 107+216.
- La partie sud du bief de Montmacq (PK 107+983) qui correspond à la mise au gabarit du CLO (élargissement et approfondissement) entre l'écluse de Montmacq et le point de bifurcation entre le CSNE et le CLO à Passel (PK 117+400). Contrairement au bief de Venette, celui-ci est étanche et construit en remblais. Il est déconnecté de la nappe comme l'est actuellement le CLO. Le niveau d'eau varie peu sauf par les crues au-delà d'une période de retour d'environ 8 ans sur l'Oise. Dans le cadre du développement du secteur du CSNE, ce bief se poursuivra vers l'écluse de Noyon. Il est également connecté au canal du Nord.

Dans l'atlas cartographique (carte 1), sont présentés la vue en plan du projet et son profil en long : cette illustration indique l'emplacement des biefs, de l'écluse, des connexions hydrauliques, et des rétablissements routiers.

Profil en long et tracé en plan du Canal Seine-Nord Europe

Le profil en long et la vue en plan du projet sont présentés dans l'atlas cartographique joint à cette pièce.

Un profil en travers est présenté dans le paragraphe 3.2.1.3.

Description du bief de Venette

La description du bief de Venette est présentée au paragraphe 5.2.1 de la Pièce A2.

Alors que la section courante est réalisée exclusivement en déblais, les berges du bief de Venette sont alternativement en déblai et en remblai suivant les nécessités de chemin de service et la présence de cours d'eau.

Les zones en remblais présentent majoritairement des hauteurs réduites, ne dépassant que très rarement 1.80 m au-dessus du TN actuel.

[6] *Les PK ont pour origine la confluence Oise/Seine, le départ étant fixé à la confluence.*

Les remblais de plus grande hauteur se trouvent :

- Entre les PK 101+600 et 101+800, en rive droite, au niveau d'un étang qui fait partie d'une annexe hydraulique. L'interface que constitue le remblai sera traitée plus précisément durant la phase projet de la conception du projet. Les remblais atteignent une hauteur de 2,80 m sans comblement ;
- Entre les PK 102+100 et 102+200 en rive droite. La hauteur maximale est de 2,35 m ;
- Entre les PK 105+600 et 106+100, en rive gauche, au niveau de l'ancien lit de l'Oise déplacée qui sera remblayé, les berges dépassent dans cette zone 1,80 m (après comblement) sans toutefois excéder 2,40 m.

Les illustrations suivantes identifient ces remblais.

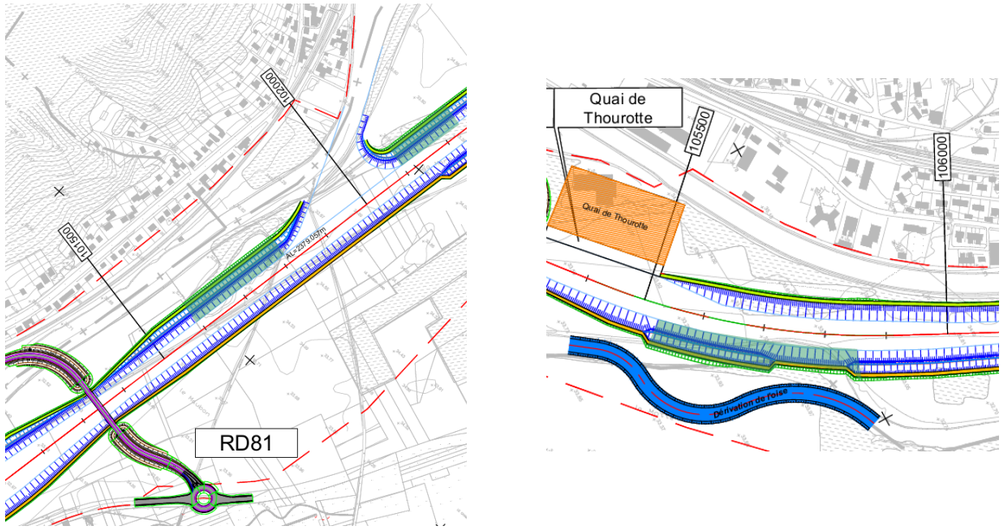


Illustration 19 : Emplacement des remblais deplus grande hauteur sur le bief de Venette (en vert)

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

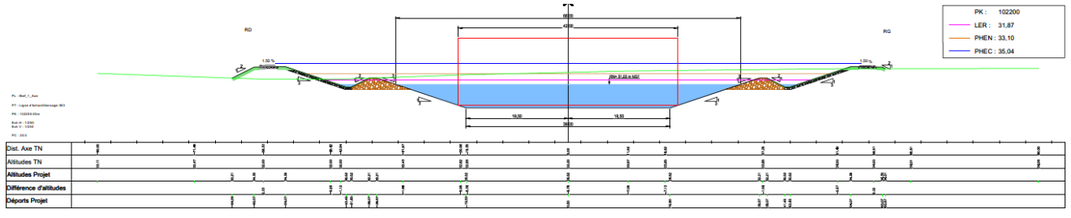


Illustration 20 : Exemple de remblai au PK 102+200 en rive droite du CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'0+, 2018)

Description du bief de Montmacq

La description du bief de Montmacq est présentée au paragraphe 5.2.2 de la Pièce A2. Le bief de Montmacq correspond principalement à un élargissement et un approfondissement du Canal Latéral à l'Oise (CLO) du Nord de Thourotte à Passel.

Les berges du bief sont constituées d'ouvrages en remblais de faible hauteur, généralement de moins de 5 m. Les zones où la hauteur des remblais à l'aplomb du terrain naturel est supérieure à 5 m se trouvent à l'amont immédiat de l'écluse :

- Tronçon 1, PK 107+350 à PK 107+535 rive droite : hauteur maximale supérieur à 6,20 m au droit du PK 107+425 ;
- Tronçon 2, PK 108+460 à PK 108+500 rive droite : hauteur maximale 5,95 m au droit du PK 108+500 ;
- Tronçon 3, PK 108+550 à PK 108+660 rive gauche : hauteur maximale 5,42 m au droit du PK 108+600.

Le tracé du bief passe sur des zones où le lit actuel de l'Oise dans la boucle de Sainte-Croix sera comblé avant la construction du CSNE. Elles sont identifiées en magenta sur l'illustration ci-après :

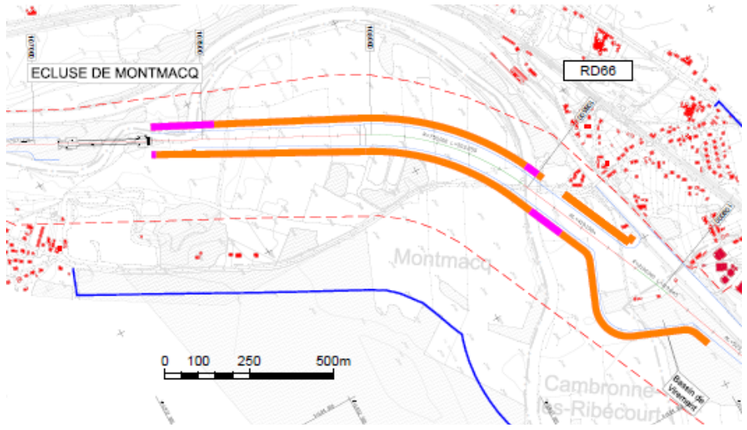


Illustration 21 : Localisation des tronçons de hauteur maximale supérieure à 5 m et inférieure à 10 m (en magenta)

(Source illustration : AVP- TEAM'O+, 2018)

A noter, toutefois, que la continuité hydraulique entre l'Oise déplacée et son ancien lit sera conservée par la mise en place d'un siphon décrit au paragraphe 3.3.4.4.

Ecluse

L'écluse de Montmacq est décrite au paragraphe 5.2.3 de la Pièce A2.

L'écluse de Montmacq est située sur la commune de Thourotte, au PK 107+216 pris au centre de son sas. Elle est implantée à 75 m en rive gauche du canal latéral de l'Oise (entre axe). L'écluse est constituée :

- D'un avant-port aval situé entre les PK 106+376 et 107+076 et d'une longueur de 700 m ;
- Du sas de l'écluse situé entre les PK 107+076 et 107+347 ;
- D'un avant-port amont situé entre les PK 107+347 et 107+983 et d'une longueur de 636 m.

Ouvrages de navigation et d'exploitation

Ces ouvrages correspondent aux quais, à l'aire de stationnement, au bassin et cercle de virement et au chemin de service. Ils sont décrits au paragraphe 5.2.4 de la Pièce A2. Ce paragraphe précise le fonctionnement des déversoirs.

Déversoirs

Un déversoir est un dispositif par lequel ou au-dessus duquel s'écoule le trop-plein d'une rivière, d'un canal ou d'un réservoir.

Deux déversoirs sont implantés en lit majeur de l'Oise. Ils sont prévus pour assurer les échanges entre le CSNE et l'Oise en période de crues (voir paragraphe 5.5.5 de la Pièce A2).

Le fonctionnement hydraulique de ces déversoirs est détaillé ci-après.

Déversoir de Pimprez

Le déversoir de Pimprez a plusieurs fonctions :

- Rétablir un fonctionnement naturel d'échange existant actuellement entre le canal latéral à l'Oise (CLO) et l'Oise en crue et son champ d'inondation ;
- Protéger contre des débordements non contrôlés l'écluse de Montmacq comme le fait actuellement en partie le seuil latéral de Bellerive pour l'écluse de Bellerive ;
- Protéger de même l'écluse de Bellerive ainsi que le tronçon de CLO conservé entre le CSNE et l'écluse de Bellerive contre des débordements excessifs. Etant donné le calage actuel des portes d'écluse et du seuil latéral de Bellerive, des débordements en crue pourront cependant être observés, comme c'est le cas actuellement. Il a été considéré que les portes de l'écluse de Bellerive devraient être rehaussées en cohérence avec le calage du seuil de Pimprez.

L'ouvrage du déversoir est centré autour du PK 111+600 en rive gauche du CSNE, en aval du rescindement de l'Oise, dans un coude proche du CSNE. Le seuil a une longueur déversante de 35 m et il est calé à une cote 38,15 m NGF. Ce calage permet de contenir dans le canal, sans débordement, les variations normales du plan d'eau lors d'une situation courante soit : NNN+ 20 cm, plus une onde d'éclusée et une onde de batillage, éventuellement superposée à cette dernière, créée par un bateau circulant normalement vers le centre de la voie d'eau, à vitesse soutenue.

Les hypothèses retenues pour le calage du seuil suite aux calculs d'onde développés dans le cadre de l'AVP sont les suivantes, basées sur deux cas observables :

Cas 1 :

- Niveau du bief médian à NNN+0,10 m, soit 37,53 NGF ;
- Onde d'éclusée : 0,12 m ;
- Montée sur la berge de l'onde de batillage d'un bateau Freycinet lège navigant dans l'axe du canal à la vitesse de 16,5 km/h (vitesse maximale selon le Programme Général) : 0,46 m ;
- Niveau d'eau atteint par le cumul des conditions précédentes : 38,11 NGF.

Cas 2 :

- Niveau du bief haut à NNN+0,20 m, soit 37,63 NGF ;
- Onde d'éclusée : 0,12 m ;
- Montée sur la berge de l'onde de batillage d'un automoteur de 110 m lège, type Grand Rhénan, navigant de façon excentrée proche de la berge, à la vitesse de 14,0 km/h (vitesse maximale selon le Programme Général) : 0,38 m ;
- Niveau d'eau atteint par le cumul des conditions précédentes : 38,13 NGF.

En conclusion, le calage maximal de la crête du seuil de Pimprez est placé à la cote 38,15 NGF.

Remarque importante *:*

Cette cote n'est pas définitive et pourra être ajustée légèrement lors de la phase PRO.

En effet en cas de forte crue, cette cote conduit à l'établissement de niveaux assez hauts dans le bief (38,60 m NGF environ en crue centennale), provoquant ainsi des déversements sur les portes de l'écluse de Bellerive. Une solution pour moins rehausser la crête des portes de l'écluse de Pimprez et limiter les déversements, consisterait à abaisser le seuil de Pimprez ce qui conduirait à des surverses plus fréquentes sur cet ouvrage du fait du batillage et à une capacité de stockage moindre dans le bief. Un compromis serait obtenu en munissant le seuil d'un drain de collecte ramenant ainsi ces eaux de débordement dans le canal à un niveau supérieur à NNN+0,20+onde d'éclusée, soit 37,75 m NGF. Pour cette raison, le calage du seuil se situera entre 37,80 et 38,15 m NGF. La valeur haute a été conservée à ce stade d'étude par sécurité sur les dimensionnements et les estimatifs. Il faut noter que le fait de pouvoir monter le niveau dans le bief 2 en crue constitue une capacité d'écrêtement utile.

La figure suivante présente l'ouvrage constitué :

- D'une poutre béton qui règle précisément le niveau de débordement, fixée dans un massif d'ancrage qui prolonge la protection de berge du CSNE ;
- Du chemin de service adapté afin d'être submersible ;
- D'une protection en enrochements avec un bassin de dissipation aval enroché et suffisamment long pour protéger le chemin de service ;
- De la protection de berge enrochée (à 2H/1V) de l'Oise pour assurer le rejet d'eau dans l'Oise sans risque d'érosion de berge.

Un dispositif de collecte du volume d'eau des ondes de batillage susceptibles de franchir la crête du seuil est prévu comportant :

- Un caniveau supérieur situé en aval immédiat de la poutre de crête du seuil ;
- Des clapets anti-retour aux débouchés de ce caniveau dans le CSNE.

Ce dispositif est légèrement adaptable au calage final de la crête du seuil.

Cependant le rejet dans le CSNE doit déboucher a minima au-dessus d'un niveau qui doit être supérieur ou égal au niveau normal de navigation avec sa marge haute de régulation auquel il faut ajouter la surélévation fréquente due à une onde d'éclusée, soit NNN+0,20 m+0,12 m= 37,75 m NGF. Ainsi en cas de dysfonctionnement des clapets anti-retour, il n'y aura pas d'entrée d'eau dans le caniveau depuis le canal en fonctionnement courant.

Lorsque le seuil déborde en crue, l'Oise est haute et a elle-même débordé. Dans tous les cas, les débordements ont lieu du CSNE vers l'Oise et jamais dans l'autre sens. Cependant, si des apports de drainage se rejettent dans le CLO (fortes pluies locales), même lors de crues faibles de l'Oise impliquant peu de débordements directs depuis l'Oise vers le CLO, le seuil de Pimprez sera amené à fonctionner mais avec un faible débit (quelques m^3/s.)

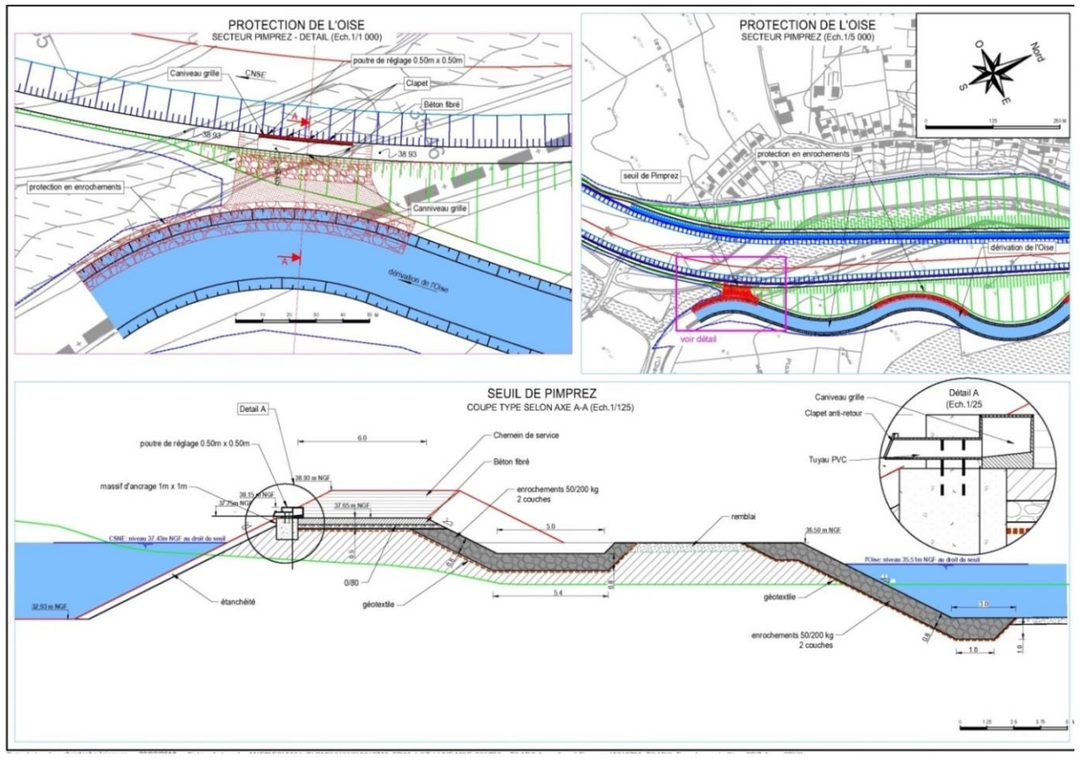


Illustration 22 : Déversoir de Pimprez : vue en plan et coupe

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Le niveau maximum dans le CSNE à l'amont de l'écluse de Montmacq et au droit du seuil de Pimprez atteint 38,61 m NGF en crue centennale. Il passe alors un débit de l'ordre de 18 m^3/s sur le seuil de Pimprez vers l'Oise.

Le graphique ci-dessous présente le fonctionnement hydraulique en crue centennale. La chute sur le seuil varie lors de la montée et descente de de crue :

- La chute maximale entre le CSNE et l'Oise (1,28 m) est observée au débit maximal du déversement (18 m^3/s) ;
- L'énergie maximale à dissiper est observée pour ces mêmes conditions : niveau dans le CSNE à 38,61 m NGF et niveau dans l'Oise à 37,32 m NGF. Cette dissipation se fait en plusieurs étapes : sur le seuil du CSNE, par frottement entre le pied du seuil et la berge de l'Oise puis dans la masse d'eau de l'Oise. Le débit linéaire en crue centennale est faible 0,51 $m^3/s/ml$.

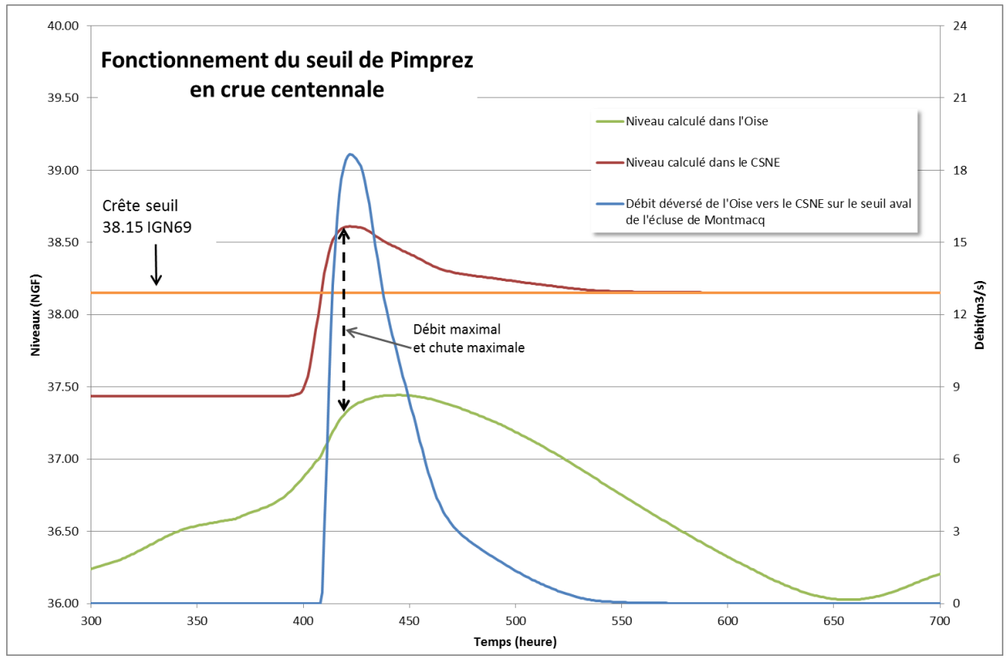


Illustration 23 : Fonctionnement hydraulique du seuil de Pimprez

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Au moment du maximum d'énergie à dissiper, le niveau dans le canal est 38,61 m NGF. Le niveau de l'Oise est de 37,32 m NGF quant à lui et il remonte au pied du seuil. La chute est celle d'une lame d'eau d'épaisseur environ 0,45 m sur une hauteur de 1,29 m.

Le graphique ci-dessous présente la ligne d'eau des débordements entre le CSNE et l'Oise en crue centennale.

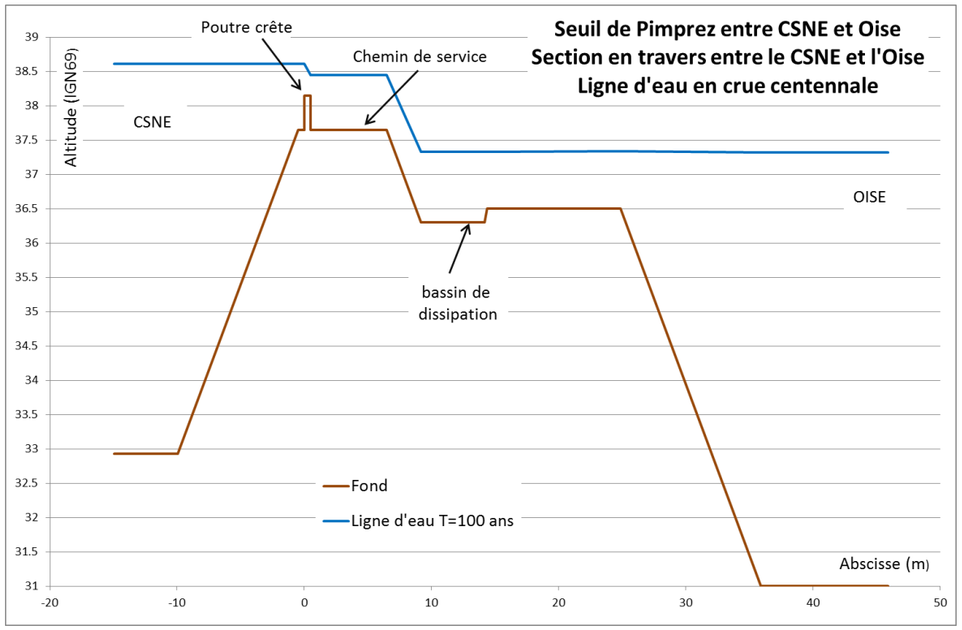


Illustration 24 : Profil en long du fond et de la ligne d'eau sur le seuil de Pimprez entre le CSNE et l'Oise

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Le déversoir de Montmacq

Le déversoir de Montmacq, ouvrage prévu pour le déversement des eaux de crue de l'Oise vers le CSNE, est implanté dans l'avant-port aval de l'écluse de Montmacq.

Le déversoir de Montmacq est un élément clé du projet : cet ouvrage assure le retour des eaux de débordement de l'Oise en crue vers le CSNE juste en aval de l'écluse de Montmacq. La capacité hydraulique du CSNE étant nettement supérieure à elle de l'Oise actuelle (puisqu'il est plus large et plus profond) entre la confluence avec l'Aisne et l'écluse de Montmacq, les niveaux d'eau sont notablement abaissés par rapport à l'état actuel.

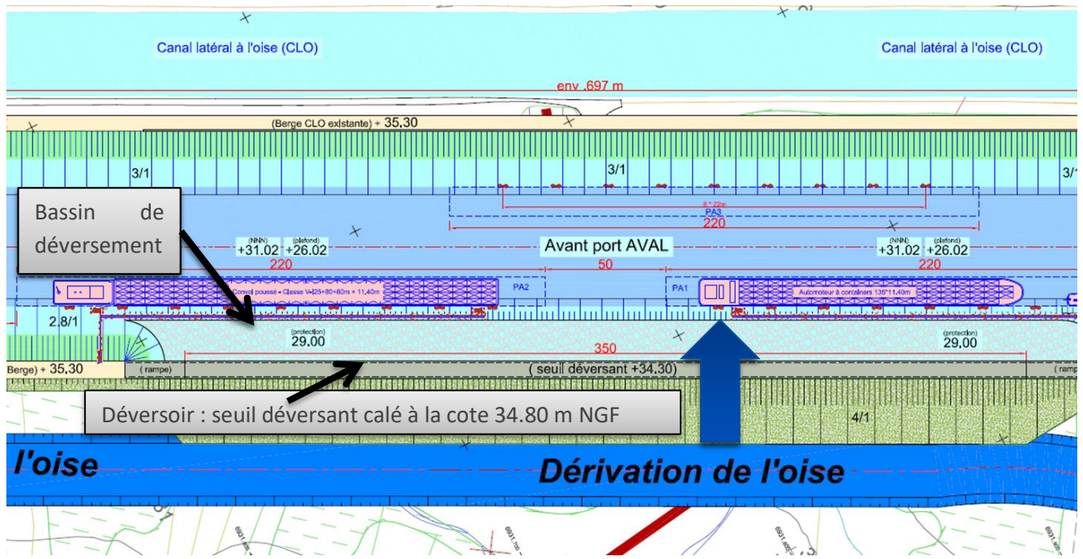


Illustration 25 : Vue en plan du déversoir de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Le seuil est constitué de deux rideaux de palplanches reliés entre eux en tête par un tablier-radier en béton armé de 40 cm d'épaisseur et rempli au centre par les matériaux du site issus des déblais de l'avant-port aval.

Le déversoir, calé à la cote (34,80 m NGF), a une longueur totale déversante de 350 m, qui sera optimisée au PRO entre 350 m et 320 m.

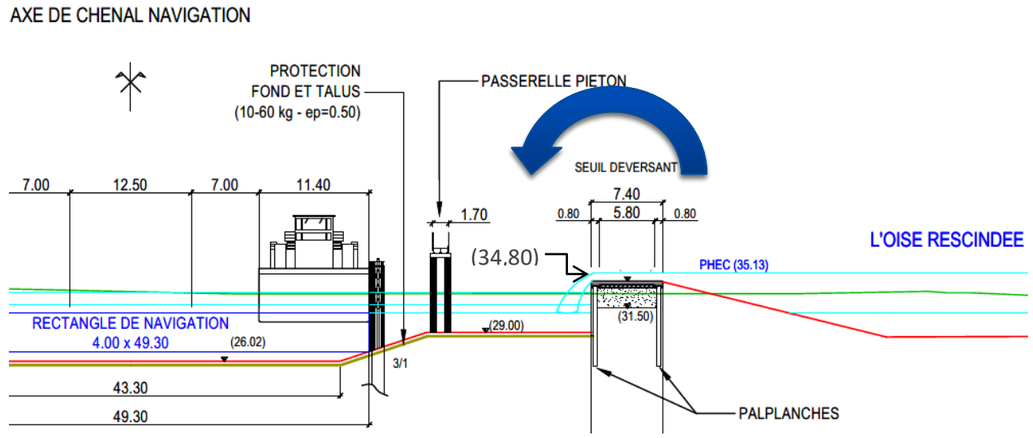


Illustration 26 : Coupe du seuil de Montmacq entre l'Oise déplacée et l'avant-port aval du CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La chute maximale (1,57 m) entre l'amont du déversoir (Oise) et l'aval du déversoir (CSNE) est observée au début du déversement. Le déversoir calé à la cote 34,80 passe un débit maximal de l'ordre de 155 m^3/s en crue centennale mais la chute est alors faible, de l'ordre de 0,30 m. Le maximum d'énergie à dissiper est observé avec un débit de surverse de 108 m^3/s, une chute de 0,74 m et une lame d'eau de 0,45 m. Cette énergie (790 kW) est facilement dissipée dans le volume d'eau disponible entre le seuil et la rangée des ducs d'albe.

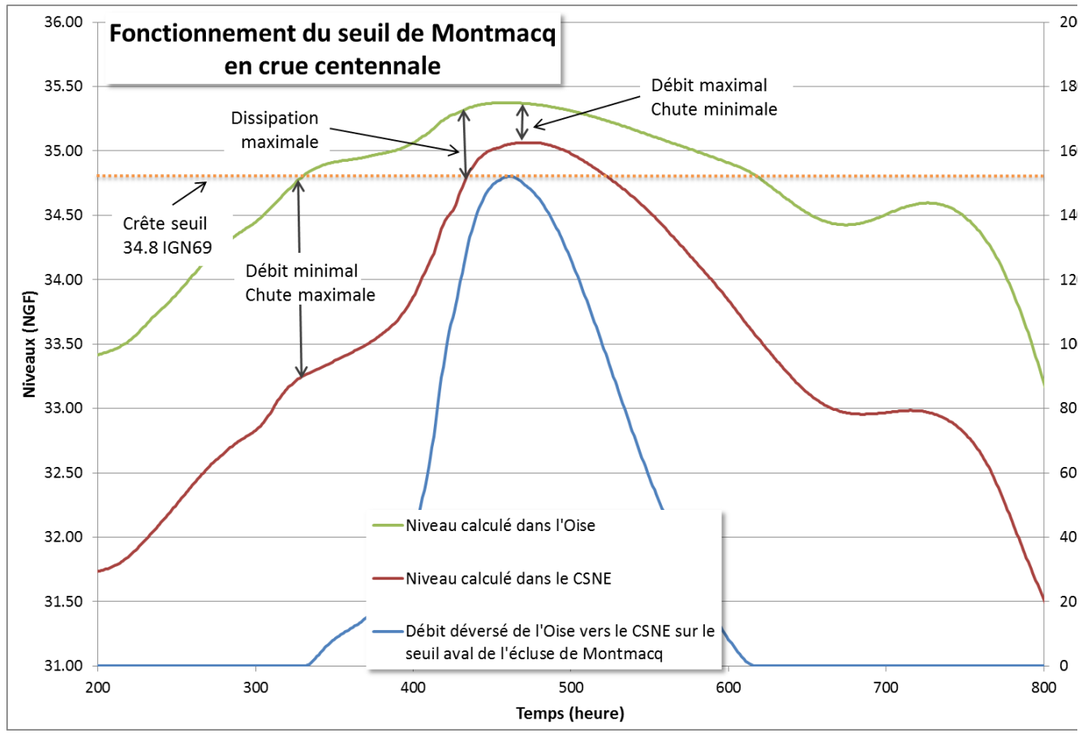


Illustration 27 : Fonctionnement hydraulique du seuil de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

L'ouvrage est conçu de façon à ce que les débordements ne gênent pas les bateaux en attente pour prendre l'écluse. Un bassin de dissipation est réalisé grâce à l'excavation de la berge du CSNE jusqu'à la cote (29,00 m NGF) et la verticalisation de celle-ci. Les dimensions du déversoir ont également été calculées afin de minimiser les courants de déversement dans l'avant-port. Le fond du canal à cet endroit est protégé par une couche en enrochements. Les bateaux sont alors éloignés du déversement derrière le système de ducs d'Albe d'amarrage.

Un système de drome flottant assurera le piégeage des corps flottants éventuels et filtrera l'agitation de surface causée par le déversement.

Installations de chantier

Sur le bief de Venette, les installations de chantier sont pour la plupart installées dans le lit majeur de l'Oise et dans le lit majeur de l'Aisne pour la partie aval. Les installations de chantier sont protégées par un remblai périphérique. Ce remblai permet une protection jusqu'à la Q10 pour les installations d'une durée inférieure à 1 an et jusqu'à Q1995 (proche de la Q30) pour les installations de durée plus importante.

Pour le bief de Montmacq, les installations proches de l'Oise seront protégées de la même manière. Les installations de chantier de l'autre côté du CLO actuel (notamment les installations des rétablissements) n'ont pas besoin d'être protégées des inondations. Il est considéré qu'elles se trouvent au-delà du champ d'expansion de la crue de 1995. Cette hypothèse sera vérifiée dans les étapes ultérieures du projet.

3.3.4.2. Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou à la continuité écologique (rubrique 3.1.1.0)

Rétablissement des cours d'eau interceptés

Choix des ouvrages de traversée

Actuellement, la continuité hydraulique des cours d'eau actuellement interceptés par le canal latéral à l'Oise est rétablie par des siphons, constituant un obstacle à la continuité écologique et ayant un impact sur la luminosité entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. Sur le bief de Montmacq, le tracé du CSNE, en élargissant et approfondissant celui du canal latéral à l'Oise, intercepte les mêmes cours d'eau : Ruisseau du Moulin, Ruisseau du Moulinet, Ruisseau du marais de Belle-Anne, la Divette, Ruisseau du Lannois.

Les linéaires de cours d'eau en siphon sont :

- 185 m pour le ru du Moulinet ;
- 120 m pour le ru du Moulin ;
- 150 m pour le ru de Lannois ;
- 150 m pour le ru du Marais de Belle-Anne ;
- 175 m pour la Divette.

A noter que le Matz, qui traverse le CLO en siphon sera rejeté gravitairement dans l'avant-port aval de l'écluse sans pose de siphon supplémentaire.

Nous citons également le ru du Taillepied qui se jette actuellement en rive gauche de l'Oise au Nord de la commune de Montmacq, au niveau de la future écluse. Le projet prévoit le rescindement de l'Oise dans ce secteur. Le futur lit de l'Oise sera déplacé de quelques mètres vers l'Est, en direction du ru du Taillepied. Ainsi, la confluence sera décalée de quelques mètres vers l'Est.

Principes de conception des siphons

Les siphons sont dimensionnés pour une crue de période de retour centennale. L'évolution des bassins versants de ces affluents, notamment leur urbanisation, n'est pas prise en compte pour le dimensionnement à ce stade.

Le dédoublement des siphons (pose en parallèle) est prévu et permet :

- D'assurer le fonctionnement pérenne du dispositif de transparence hydraulique puisque le débit se répartit équitablement dans les deux conduits ;

- D'assurer l'entretien de l'ouvrage tout en conservant un écoulement indispensable au maintien de la vie à l'aval. Les interventions d'entretien seront en effet réalisées dans un seul siphon à la fois, l'autre siphon restant en service pendant l'opération d'entretien.

Le recours à des ouvrages de type « siphon » implique une mise en charge de l'ouvrage de traversée avec, en amont, une augmentation de la hauteur d'eau due aux pertes de charge. Les ouvrages d'entonnement réalisés en amont de l'ouvrage de traversée prennent en compte cette augmentation de hauteur et l'impact de ces nouveaux ouvrages est donc minime pour des événements pluvieux classiques.

Une pente minimum de 0,5 % est à prévoir sur la partie « sub-horizontale » du siphon de manière à diriger les fines vers le point bas et à éviter d'éventuels colmatages.

Une hauteur de 2 m entre le plafond du canal et la génératrice supérieure de l'ouvrage hydraulique est nécessaire de manière à ne pas affecter la stabilité du canal. Ceci induit une chute du fil d'eau entre le fond du cours d'eau existant et le point bas du siphon tel qu'indiqué ci-après :

- Ru du Moulinet : 3.5 m ;
- Ru du Moulin : 5 m ;
- Ru de Lannois : 4.5 m ;
- Ru de Belle-Anne : 5.5 m ;
- La Divette : 5 m.

A l'amont comme à l'aval du siphon, un ouvrage (de tête à l'amont, et de décharge à l'aval) est constitué d'une structure soit en béton soit en palplanches. Cette structure assure deux fonctions :

- Permettre le creusement des siphons en fournissant un point d'ancrage du futur siphon ;
- Permettre la protection des remblais vis-à-vis des risques d'érosion du ru.

Ces structures permettent également la mise en place :

- Un système de rainure pouvant accueillir les batardeaux nécessaires pour permettre l'inspection des ouvrages à sec et en sécurité ;
- D'une grille, au niveau de l'ouvrage de tête, évitant l'entrée de corps flottants qui pourraient les siphons. Ces grilles seront nettoyées régulièrement.

Un accès aux siphons sera possible par échelle. Des plateformes permettant l'accès d'engins lourds (pour mettre en place les batardeaux) seront réalisées de part et d'autre des ouvrages.

Des grilles inclinées à 45° sont installées au droit du siphon pour limiter l'entrée de corps flottant. Il n'y a pas de dégrillage automatique. Le nettoyage sera manuel depuis une plateforme située juste au-dessus des grilles.

Illustration 28 : Exemple de grille à l'amont d'un siphon sous le canal du Nord

(Source illustration : VNF)

Il a été vérifié que l'aléa de coulées de boues aux alentours du projet, est faible, voire nul. Il semble peu probable que les coulées de boues atteignent les futurs ouvrages hydrauliques vu le terrain naturel existant de faible pente, la présence de zones d'habitat ou encore d'infrastructures ferroviaires qui ne permettront pas l'avancée de ces coulées jusqu'au canal. Aucune préconisation particulière n'est retenue au niveau de la conception ou de l'entretien des siphons vis-à-vis de ce risque.

Caractéristiques des siphons

Les caractéristiques des franchissements par siphons envisagés sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 16 : Synthèse des caractéristiques de chaque ouvrage hydraulique de traversée

(Source AVP – TEAM'O+, 2018)

pK	*Nom du cours d'eau*	*Type d'ouvrage*	*Dimensions (ø en mm)*	*Q100 (m^3/s)*	*Q100 écrêté (m^3/s)*	*Augmentation du niveau actuel de l'eau en amont de l'ouvrage pour Q100 écrêté (en m)*
108+4	Ru du Moulinet	Siphon	2ø1200	8,24	3,80	+0,86
109+8	Ru de Ribécourt	Siphon	2ø1200	8,93	5,87	+1,76
112+1	Ru du Moulin	Siphon	2ø1200	11,74	5,02	+1,39
112+4	Ru Lannois	Siphon	2ø800	11,77	0,85	+0,24
115+4	Ru du Marais de Belle-Anne	Siphon	3ø1200	13,40	6,73	+1,20
117+0	La Divette	Siphon	3ø1200	5,72	5,62	+0,79

Aucun rejet direct des eaux externes n'est prévu dans le bief de Montmacq, à l'exception du Matz et des rejets actuellement autorisés dans le CLO.

Par ailleurs, les crues de l'Oise et de ces cours d'eau sont rarement concomitantes, l'origine n'étant pas la même (crue d'hiver pour l'Oise et crues d'orage d'été plus fréquemment pour les autres cours d'eau).

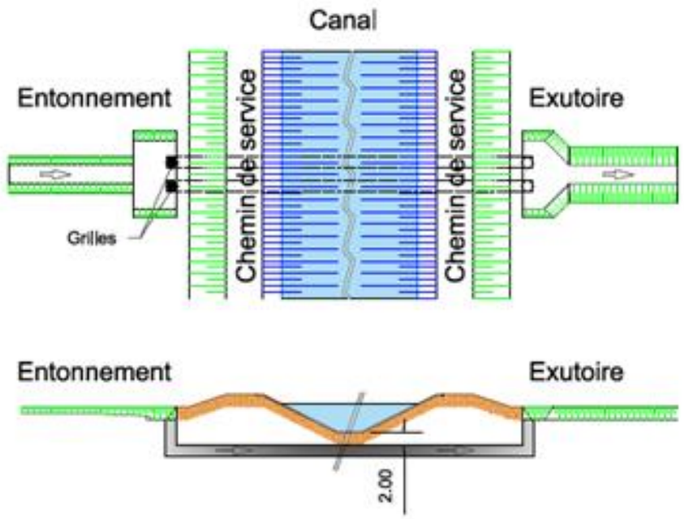


Illustration 29 : Principe de rétablissement par siphon sous le CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Préconisations de mise en œuvre des siphons

Les siphons sont construits à distance des ouvrages de traversée existants sous le CLO de sorte à ne pas perturber les écoulements en phase travaux. Lors de la mise en eau des siphons, les cours d'eau sont alors dérivés vers un nouveau lit en amont et en aval du nouvel ouvrage. Ces nouveaux lits ont quelques dizaines de mètres de longueur de part et d'autre du siphon.

Ces courtes dérivations sont prévues de sorte à :

- Conserver la section actuelle des rus : la comparaison de l'hydrologie à la station de référence de Saint-Quentin montre un écart très faible entre les anciennes et nouvelles courbes des débits classés. L'hydrologie n'ayant pas évolué, il n'est pas nécessaire de prévoir d'accroissement de la section du rû.
- Conserver les cotes de débordement actuelles des berges des rus aux abords des siphons et en amont comme en aval.

A titre d'exemple, une illustration des profils en travers du futur lit de la Divette en amont et en aval du siphon est présentée ci-après :

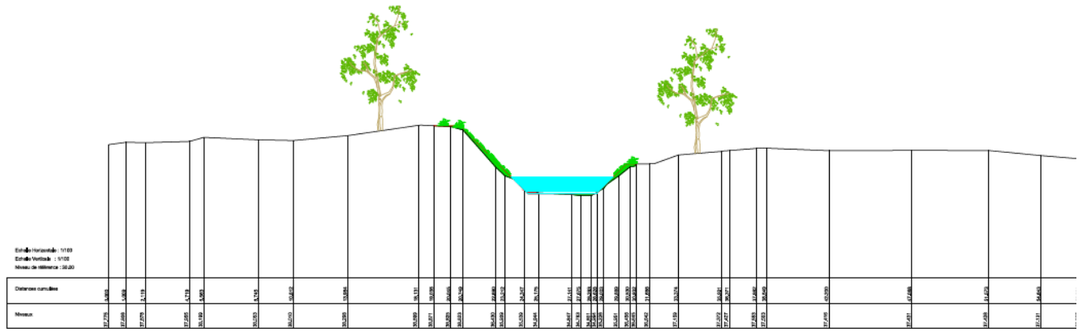


Illustration 30 : Coupe schématique du futur lit de la Divette en amont du siphon sous le CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

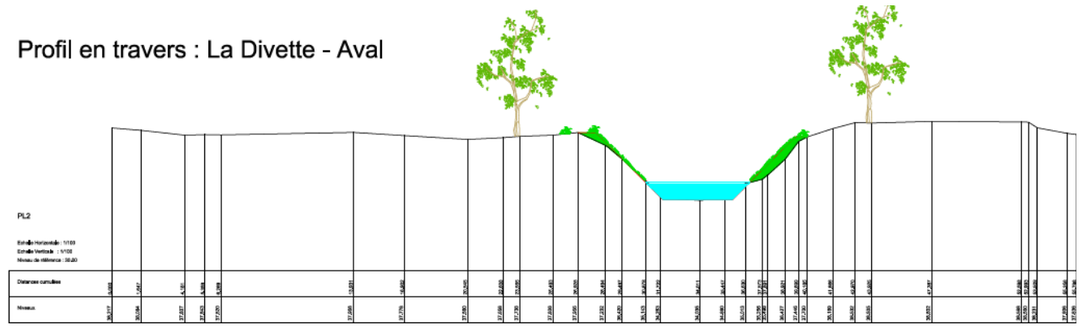


Illustration 31 : Coupe schématique du futur lit de la Divette en aval du siphon sous le CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Il est anticipé à ce stade du développement du projet que l'abaissement des niveaux d'eau à l'amont (dû à l'augmentation de la section des ouvrages de traversée) engendrera une augmentation de la vitesse localement. Une protection en enrochements pourrait s'avérer nécessaire. L'extension et les caractéristiques de cette protection seront vérifiées une fois les données topographiques précises obtenues au cours de l'année 2019.

A l'aval du siphon sous le CSNE, soit la dérivation rejoint le cours du ru (cas du ru de Ribécourt, par exemple), soit elle rejoint l'Oise. Les confluences seront aménagées afin de perturber le moins possible l'Oise naturelle. La confluence sera la plus naturelle possible, mais des protections par enrochements pourront être installées en rive opposée de l'Oise là où des enjeux sont présents.

La mise en place des siphons sera assortie de mesures environnementales de limitation des impacts, de balisage des espèces protégées, d'éventuelles pêches de sauvegarde. Les secteurs de cours d'eau impactés de manière temporaire feront l'objet de mesures de restauration des berges et du lit (techniques végétales, recharge en granulats, plantation de ripisylve).

3.3.4.3. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et à la circulation aquatique du cours d'eau (Rubrique 3.1.3.0)

L'ensemble des siphons rétablissant des cours d'eau décrits au chapitre précédent ont un impact sensible sur la luminosité.

Le linéaire concerné correspond à celui des siphons, soit une longueur cumulée de 780 m.

Le secteur 1 est soumis à autorisation pour cette rubrique 3.1.3.0.

3.3.4.4. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau (rubrique 3.1.2.0)

Sont considérées dans cette rubrique l'ensemble des dérivations provisoires ou définitives de l'Oise naturelle, le recalibrage de l'Oise canalisée et des cours d'eau interceptés par le canal.

Ces divers rescindements et recalibrages sont présentés ci-après.

Au total, le linéaire cumulé de cours d'eau dont le profil en travers ou le profil en long est modifié est évalué à environ 15 300 m, raison pour laquelle **le secteur 1 est soumis à autorisation pour cette rubrique**.

Déplacements de l'Oise

La longueur de l'Oise canalisée modifiée entre la confluence de l'Aisne et la confluence du CSNE (incluant la modification de la confluence) est de 7 600 m.

Le déplacement du lit de l'Oise naturelle est nécessaire en quatre secteurs où le tracé du CSNE recoupe le cours d'eau, soit, depuis le bief de Montmacq vers le bief de Venette :

- Secteur de Pimprez : en face de Pimprez en amont du RD 40bis, soit environ1 000 m de linéaire dérivé. Ce déplacement est nommé indifféremment déplacement de l'Oise à Pimprez ou déplacement de l'Oise à Chiry-Ourscamp ;
- Secteur de Sainte-Croix : en amont de la RD66 jusqu'à la VC Thourotte-Montmacq, soit environ 3 000 m de linéaire dérivé ;
- Secteur de Montmacq : en aval de la VC Thourotte-Montmacq et en amont du futur rétablissement de la RD15, soit environ 600 m de linéaire dérivé ;
- Secteur des boucles du Muid : entre la première et seconde boucle (comptée depuis l'amont), soit environ 350 m de linéaire dérivé.

La nouvelle confluence de l'Oise avec le CSNE est retravaillée sur un linéaire d'environ 400 m (cf. détail ci-après).

Une dérivation temporaire le temps des travaux sera réalisée dans les boucles du Muids (entre la seconde et la troisième boucle comptées depuis l'amont) : environ 400 m (longueur du bras existant).

<u>Principes d'aménagement</u>

Ces déplacements seront réalisés en respectant les caractéristiques morphodynamiques de l'Oise sur son parcours actuel entre Sempigny et la confluence avec l'Aisne (pente, forme des berges, sinuosité, longueur). Une étude morphodynamique a pour cela été réalisée. Elle est fournie en annexe dématérialisée.

Ainsi, l'Oise déplacée aura une section d'une vingtaine de mètres de large en fond pour une hauteur totale en haut de berges de 5 m, les berges auront une pente de 2H/1V.

Deux zones seront « fixées » par des talus enrochés : le long du seuil de Pimprez et le long du seuil de Montmacq, ouvrages qui assurent une communication nécessaire en crue entre le CSNE et l'Oise naturelle.

<u>Caractéristiques des rétablissements de l'Oise</u>

Les berges ont été dans un premier temps dessinées avec un profil vertical ou sub-vertical. Afin de laisser une certaine latitude à l'Oise pour « travailler » ses berges et trouver elle-même son profil d'équilibre sur les premières années, il est proposé d'adoucir les berges et de se fixer sur une pente de l'ordre de 2H/1V, également plus biogène. Ce type de pente permettra une bonne tenue des végétaux, une diminution du drainage et permettra de limiter l'érosion des berges.

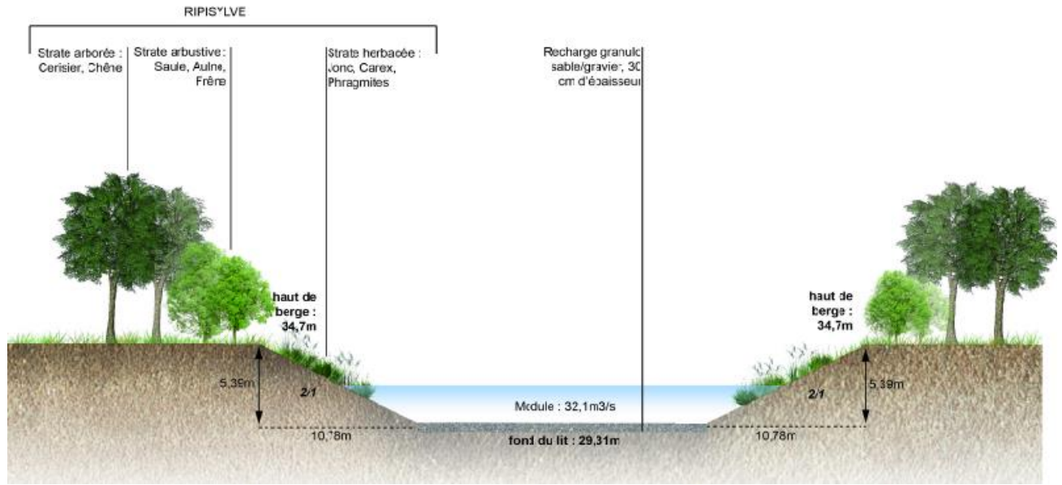


Illustration 32 : Profil type de l'Oise déplacée avec des pentes de 2H/1V

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Il est proposé également un décaissement de berge à une pente plus faible à un seul endroit : au niveau de la plage pour le passage de la grande faune, sur la boucle de Sainte-Croix. Le décaissement des berges de l'Oise permettra aux individus de traverser plus facilement le cours d'eau. L'abaissement des berges permet également une stabilisation de la rive et une facilité d'aménagement (Degoutte, 2006). Il est recommandé une pente de 3H/1V au niveau du passage à faune.

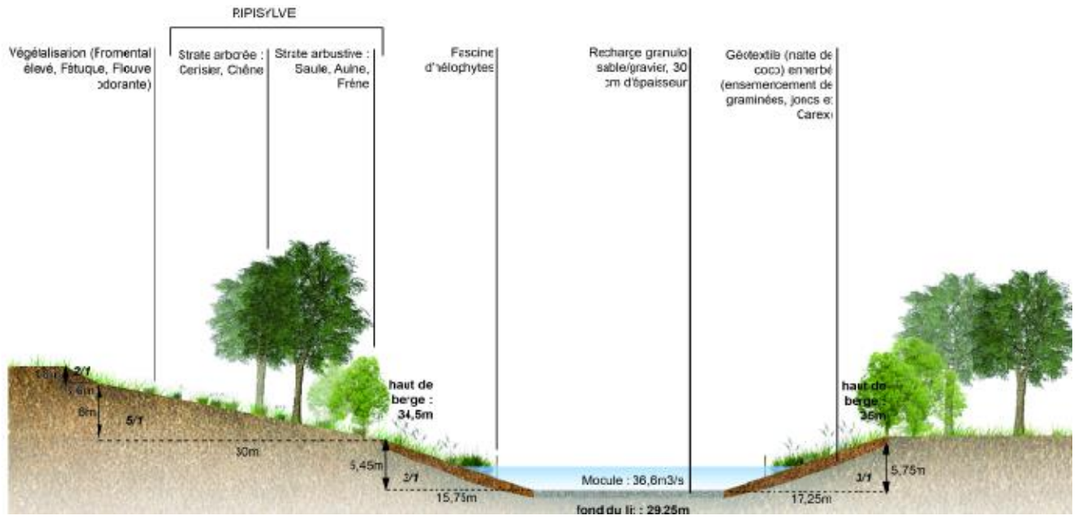


Illustration 33 : Profil type de l'Oise déplacée avec des pentes de 3H/1V

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Afin de suivre les recommandations de l'étude hydromorphologique, l'Oise aura une section d'une vingtaine de mètres de large en fond pour une hauteur totale de berges de 5 m.

Les travaux de déplacement du lit de l'Oise seront séquencés de manière à stabiliser les berges du nouveau lit avant d'ouvrir la connexion avec la rivière. Une pêche de sauvegarde sera réalisée avant cette ouverture.

Détails des aménagements des berges

Plusieurs types d'aménagements de berges sont prévus :

- Des plantations et un ensemencement simple, visant à accélérer l'implantation d'une ripisylve et à limiter le départ de fines lors de la mise en eau des rétablissements, sur l'ensemble du secteur. La recréation de ripisylve concerne environ 6,0 km de berges sur l'ensemble des quatre secteurs.
- Des géotextiles enherbés avec plantations : sur les secteurs d'érosion possible présentant une nécessité de stabilisation au regard des enjeux ;
- Des stabilisations plus lourdes : préférentiellement en enrochements (pouvant être mixés avec des techniques végétales dans les coudes proches du CSNE). Les enrochements ne seront mis en place que sur l'extrados de courbes présentant des enjeux de sécurité pour le CSNE ou pour les habitations proches. Le linéaire concerné est d'environ 2,2 km.

Il est important de noter que le tracé des rétablissements traverse des couches géologiques de type alluvions. L'Oise pourra donc trouver des substrats intéressants en berges pour son équilibre hydro-sédimentaire. Les berges sont stabilisées de manière légère afin de permettre à l'Oise d'aménager son lit mineur à l'intérieur des contraintes imposées par le projet, dans le respect des impératifs de neutralité hydraulique du projet.

L'ensemble du linéaire de recréation de cours d'eau est concerné par de l'aménagement de ripisylve fonctionnelle par plantation et ensemencement. Il sera créé une succession de strate herbacée en pied de berge (avec Fétuque, Ray-grass, Fléole…), arbustive sur le talus (avec Viorne, Cornouiller, Aubépines) et arborée en haut de berge (avec Orme, Saule, Chêne).

Les berges de pente 2H/1V permettront l'aménagement et le maintien des essences dans le sol. Les jeunes sujets seront vigoureux, sains, et indemnes de dégâts de gibier à 70% un an après plantation. Pour cela, les plants seront protégés individuellement. Les boutures de saules peuvent être installées sans protection. Les systèmes de protection seront agrafés à un ou deux tuteurs en châtaignier. La hauteur conseillée est de 120 cm pour les arbres et 60 cm pour les arbustes et essences d'accompagnement.[7]

Les plants retenus seront à racines nues de 60 à 100 cm pour les arbres, et de 40 à 80 cm pour les arbustes. Les arbres seront plantés en berge à 5 m de la rupture de pente. Cela permettra à l'Oise d'ajuster des berges au besoin en venant prendre des alluvions en berges. Cela laisse également le temps à la ripisylve de s'installer correctement. Une distance minimale de 5 m entre chaque individu sera respectée. Un entretien sera réalisé pendant 2 ou 3 ans par contrôle de la végétation concurrente.

Il est possible également d'utiliser des boutures (essentiellement pour les saules, espèces à forte reproduction végétative) d'une longueur de 60 cm à 1 m pour 1,5 cm de diamètre. Les segments seront enfoncés par battage à raison d'environ 3 à 5 par mètre carré. Moins chères que les plants, les boutures seront privilégiées sur les bas de berges.

Lorsque des arbres sont à proximité, il est possible de les utiliser comme essence pour la recréation de la ripisylve. La recréation de ripisylve concerne environ 5,6 km de berges sur l'ensemble des trois secteurs.

[7] *Études hydromorphologiques Limandat, 2009 et Artelia 2018*

L'ensemencement simple concerne les secteurs sur lesquels l'Oise pourra s'ajuster. L'objectif est de :

- Fixer un minimum la berge avant le transfert de l'Oise dans son nouveau lit et ainsi de limiter le départ de fines ;
- Permettre à l'Oise d'arracher les sédiments dont elle a besoin pour s'équilibrer d'elle-même et ainsi redessiner ses berges.

Un apport de granulats sera effectué afin d'obtenir un substrat de fond hétérogène, de type graviers/cailloux (matériaux entre 5 et 64 mm, protégés par une surface « d'armure » en matériaux grossiers-150 mm). La recharge du linéaire est prévue de l'ordre de 30 cm d'épaisseur sur l'ensemble du lit. Cette épaisseur est communément employée pour la récréation de matelas alluviaux. L'origine des granulats sera définie au cours de la phase PRO.

Une fois le cours d'eau creusé dans la vallée, il sera installé des géotextiles enherbés. Cette technique consiste à placer une natte de jute ou de coco sur le sol, biodégradable, puis d'apporter une couche de terre ensemencée d'espèces herbacées (des graminées, jonc et carex). Elle permet à la fois de stabiliser la terre ajoutée, de renforcer le système racinaire vis-à-vis des forces tractrices dues à l'écoulement pendant les crues et de protéger la berge de l'érosion en interposant un écran synthétique entre elle et le courant. Cette technique offre une protection immédiate quelle que soit la période de l'année (MDEP, 2011).

Le géotextile de coco a une durée de vie de 5 à 10 ans et fournira de la matière nutritive en se décomposant. Il sera utilisé une géonatte à mailles ouvertes, larges, permettant aux végétaux de se développer facilement. Le géotextile permettra de limiter le départ de fines dans la rivière, mais permettra également de stabiliser la berge, tout en étant assez flexible pour permettre au cours d'eau une divagation latérale.

Dans les secteurs proches du CSNE, des infrastructures et des zones urbanisées, l'aménagement des berges reprendra des techniques en dur (cf. plus haut). La mise en place de ces techniques lourdes est réservée, d'ordre général, aux zones proches des habitations, aux zones proches du CSNE ou lorsque l'érosion présente un risque pour la sécurité publique. Sur les linéaires, les zones enrochées se situent à l'extrados de tous les méandres proches du canal. Ces aménagements seront combinés avec de la plantation végétale permettant de redonner un aspect naturel à la rive. Sur la berge opposée, à l'intrados des méandres, les rives seront aménagées uniquement par ensemencement et plantation de végétaux.

L'Oise fait également l'objet d'interactions avec l'ouvrage de franchissement grande faune de Sainte-Croix. Les pentes sont adoucies au niveau du passage des deux côtés de l'Oise. La traversée ne se fait pas perpendiculairement à l'Oise de manière à ne pas favoriser la remontée sur le front d'attaque de l'Oise.

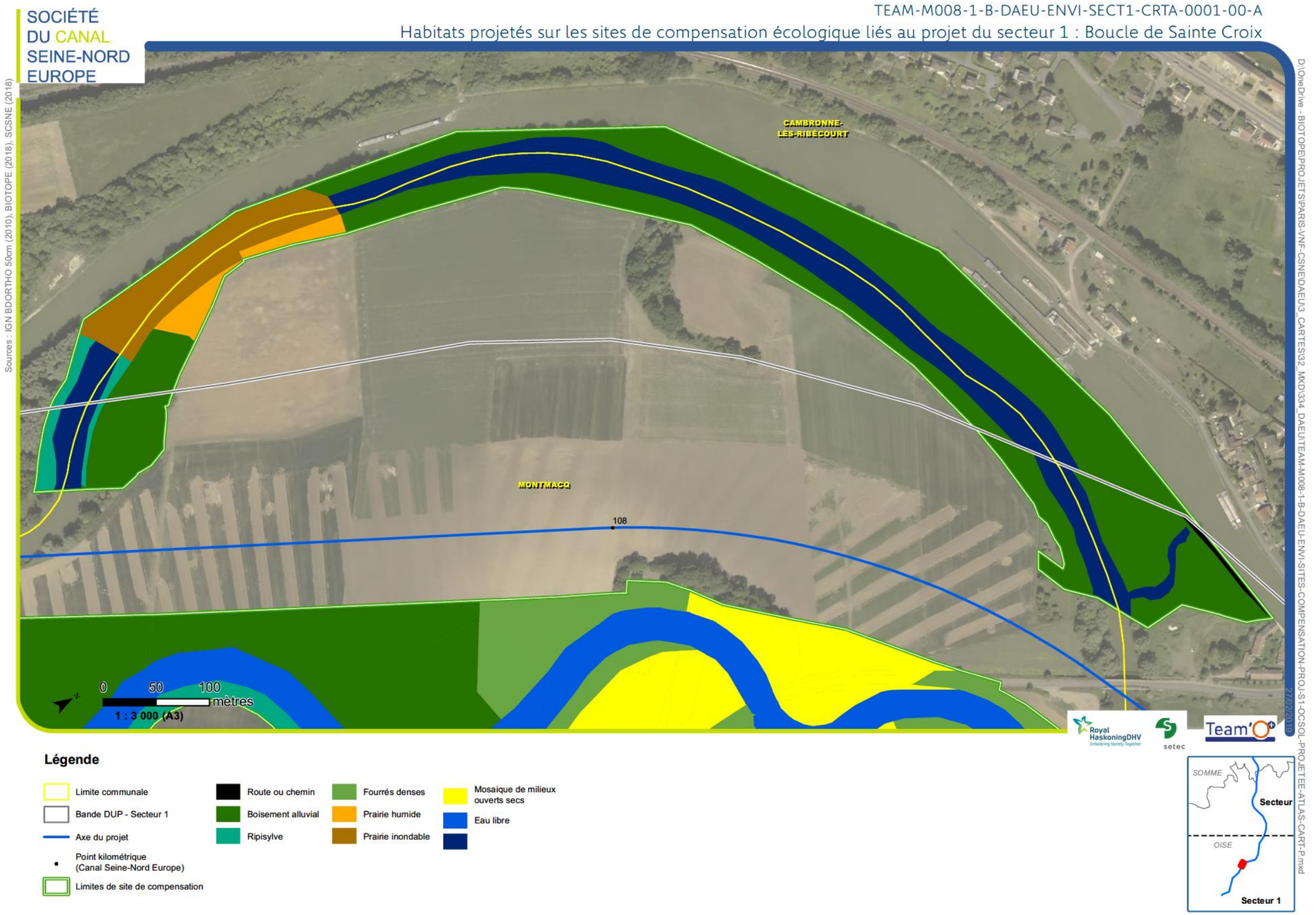


Illustration 34 : Aménagements écologiques sur le secteur de Sainte-Croix

(Source illustration : AVP- TEAM'O+, 2018)

Recharge granulométrique

Suite au creusement du nouveau lit de l'Oise dans la vallée, un matelas alluvial sera créé sur l'ensemble du linéaire afin de garantir l'obtention d'un lit biogène (qui permet le développement de la fane benthique). L'ensemble du lit mineur est concerné, y compris et en particulier les zones de mouilles[8].

Un apport de granulats sera effectué afin d'obtenir un substrat de fond hétérogène, de type graviers/cailloux (matériaux entre 5 et 64 mm (source : Cerimef). Une surface « d'armure » sera réalisée en disposant des matériaux grossiers (150 mm) au-dessus des matériaux précédents, afin de stabiliser le substrat et limiter un transport sédimentaire important.

La recharge du linéaire est prévue de l'ordre de 30 cm d'épaisseur sur l'ensemble du lit. Cette épaisseur est employée pour la récréation de matelas alluviaux (source : AFB).

La fraction dite « héritée » (blocs), historiquement présente dans les cours d'eau, sera la dernière à être déposée dans le lit. Elle aura vocation à créer des microturbulences hydrauliques afin de diversifier les écoulements et également à créer des habitats piscicoles sur les secteurs.

Maintien de l'alimentation en eau des bras de l'Oise

Le CSNE recoupe plusieurs boucles de l'Oise créant des bras morts : boucle de Terre Sainte Croix, boucles du Muids, boucle des Ageux, boucle de Janville. La plupart de ces bras seront maintenus en eau, avec une connexion hydraulique au canal :

- Les Boucles du Muids seront connectées directement au canal (ouverture libre) par les deux boucles aval, et par une buse au niveau de la boucle amont (maintenue séparée du canal afin de limiter les effets du batillage dans la boucle) ;
- De même, la boucle des Ageux est directement connectée au canal à l'aval, et alimentée par une buse à l'amont ;
- La boucle de Sainte Croix sera alimentée par le ru du Moulinet et par l'Oise via un siphon commun à celui du Moulinet. Le fonctionnement est précisé au paragraphe dédié au rétablissement du ru du Moulinet.

Ces futurs bras morts, qui seront sollicités de nouveau lors des crues, seront réaménagés et valorisés écologiquement par remblaiement partiel ou reprofilage des berges sur des longueurs :

- Au niveau des boucles du Muids : environ 750 m ;
- Au niveau de la boucle des Ageux : 950 m de linéaire réaménagés ;
- Au niveau de la boucle de Sainte Croix : environ 300 m.

[8] *Ou fosse : secteur d'un cours d'eau caractérisé par une faible pente et une hauteur d'eau supérieure à celle de l'ensemble du lit du cours d'eau*

A l'inverse, d'autres sections du lit de l'Oise seront entièrement remblayées, comme prévu dans le projet déclaré d'utilité publique : Le lit mineur actuel de l'Oise à l'amont de l'usine Continental jusqu'au niveau du PK 101+900 du CSNE sera remblayé (et fera l'objet d'un aménagement écologique, voir plus loin). L'Oise sera donc reversée dans le CSNE à partir de sa confluence avec ce dernier en face des boucles du Muids.

Aménagement de la confluence de l'Oise dans le CSNE

Par ailleurs, **le site de la confluence de l'Oise dans le CSNE** fait l'objet d'un aménagement spécifique afin de maintenir les crues faiblement débordantes de la rivière et l'inondabilité des zones humides, à l'amont de cette confluence. En effet, le CSNE est plus bas que le lit de la rivière au niveau de la confluence. Le principe est :

- De rétrécir en amont la section en travers, sur environ 380m, pour créer un frottement permettant de maintenir les niveaux de l'Oise en amont. Les niveaux de l'Oise naturelle sont ainsi maintenus aux bas débits et jusqu'aux petites crues faiblement débordantes ;
- D'élargir la rivière au point de jonction diffuser les vitesses d'écoulement et limiter les courants de retour qui pourraient perturber la navigation.

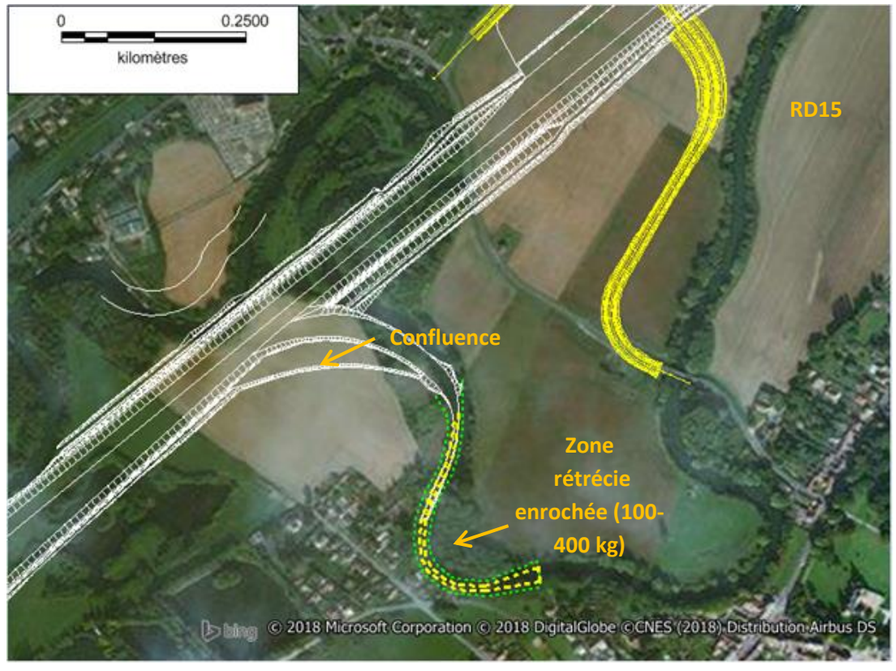


Illustration 35 : Localisation de l'aménagement de la confluence et de la zone rétrécie

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Confluence de l'Aisne dans le CSNE

L'Aisne se jette dans le CSNE en rive gauche, entre les PK 99+200 au PK 99+530. La confluence, elle-même a été traitée en considérant la possibilité pour les bateaux de classe I (38,50 m de longueur) de passer du CSNE à l'Aisne et inversement. Un approfondissement du fond de l'Aisne au droit du chenal sera réalisé afin de le mettre au gabarit CSNE (plafond à 26,52 m NGF).

Rétablissement du rejet de l'Aronde dans le CSNE

Le lit de l'Oise est déplacé par le CSNE au droit de la confluence de l'Aronde. Afin de permettre à l'Aronde de rejoindre le CSNE, la boucle de l'Oise est réaménagée, partiellement remblayée et devient le lit de l'Aronde jusqu'au CSNE (environ PK 99+200), sur une longueur d'environ 0,7 km.

Le nouveau lit de l'Aronde sera défini selon les caractéristiques de l'Aronde naturelle sur son tracé en amont de la voie de chemin de fer. Des levés topographiques et bathymétriques dont les résultats seront disponibles en 2019 permettront de définir le profil trapézoïdal à retenir ainsi que sa profondeur.

Le nouveau lit suit un tracé écologiquement intéressant. Les berges permettront localement le débordement des crues faibles pour alimenter une prairie inondable ou mégaphorbiaie en rive droite. Les berges auront une pente de 2H/1V. Le bras mort de l'Oise sera remblayé à deux niveaux afin d'offrir une plus grande diversité d'habitat :

- Jusqu'à une hauteur comprise entre RN et RN - 0,20 m pour l'installation d'une roselière ;
- Jusqu'à RN + 0,05m et RN + 0,20 m pour la création d'une prairie inondable.

Une excavation légère des zones de terres remblayées afin d'aller chercher une plus grande hydromorphie des terres.

La ripisylve sera recréée.

Cet aménagement propose, par ailleurs, d'améliorer l'état de conservation de la peupleraie en diversifiant le boisement et en favorisant des espèces d'Aulnes et de Frênes, plus typique de cet habitat du 91E0.

Au niveau de la confluence avec le CSNE, les berges de l'Aronde constituent des banquettes végétalisées ayant des pentes 3H/1V.

L'aménagement de l'Aronde intégrera également les contraintes des ouvrages avoisinants, et notamment la prise d'eau pour la sécurité incendie du site DMS et les réaménagements réalisés par le syndicat mixte Oise-Aronde en amont de la confluence avec l'Oise.

L'aménagement du lit de l'Aronde et de sa confluence avec le CSNE sont décrits avec l'illustration suivante.

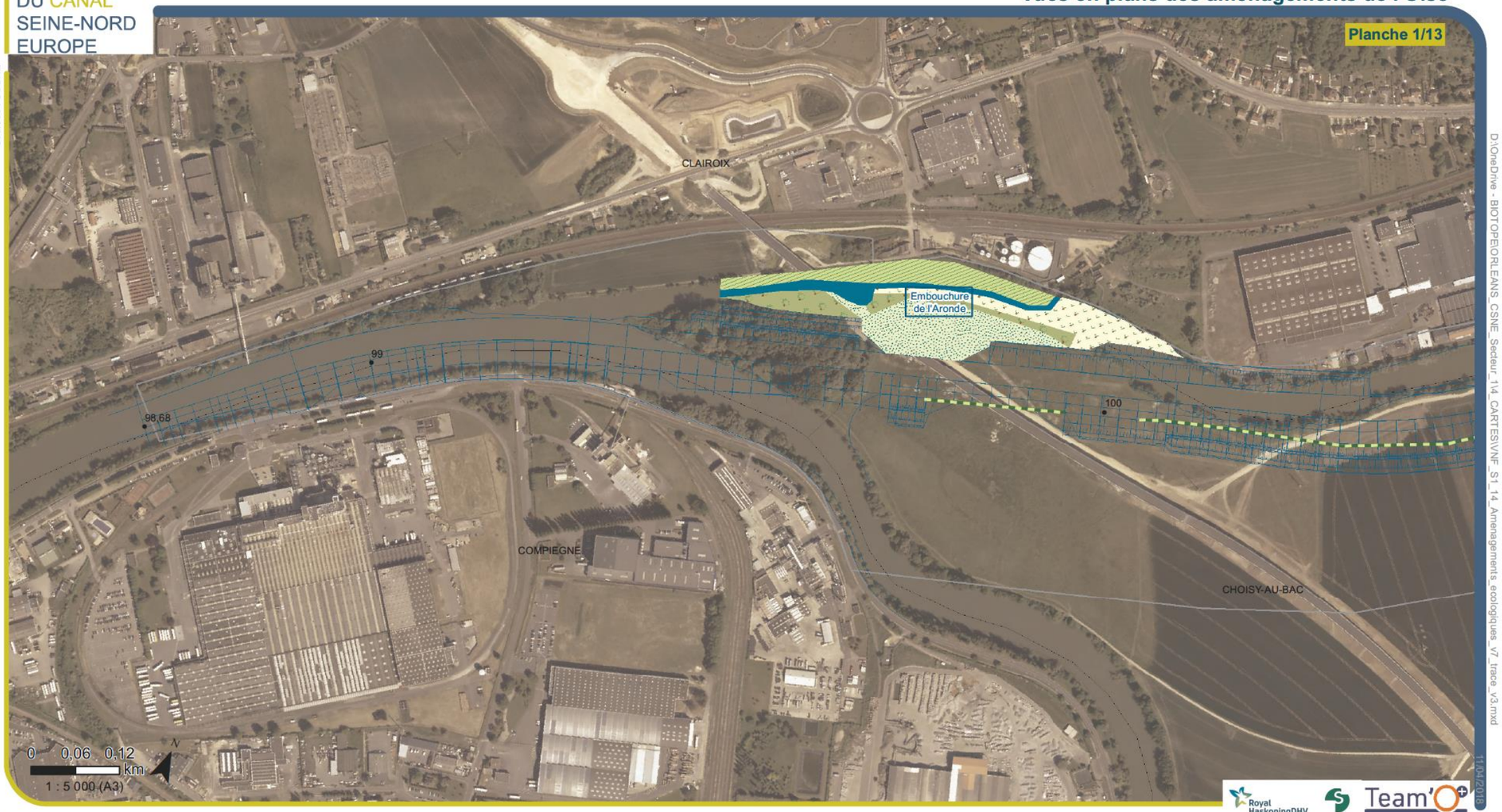
SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

TEAM-M008-1-B-GETM-HYDR-SECT1-PLAN-0001-00

Vues en plans des aménagements de l'Oise

Planche 1/13

Sources : SCSNE



D:\OneDrive - BIOTOPE\ORLEANS_CSNE_Secteur_14_CARTES\VNF_S1_14_Amenagements_ecologiques_v7_trace_v3.mxd

11/04/2018

Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together — setec — Team'O+

Légende

- PK AVP
- Bande DUP
- Projet CSNE
- Limite communale

Aménagements surfaciques de la vallée alluviale

- Aronde - lit recrée
- Boisement aulnaies, frênaies à conserver
- Mégaphorbiaies
- Prairie inondable
- Roselière

Aménagments linéaires

- Berges lagunées

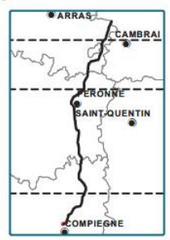


Illustration 36 : Aménagement du nouveau lit de l'Aronde et de sa confluence

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Rétablissement du rejet du Matz dans le CSNE

Le Matz est un affluent rive droite de l'Oise d'une longueur de 25 km qui prend sa source à Canny-sur-Matz (60) et se jette aujourd'hui dans l'Oise après passage sous le bief de Janville du CLO par un siphon.

Illustration 37 : Vue en plan schématique du Matz dans la situation actuelle

(Source illustration : SCSNE, 2019)

Illustration 38 : Photo du siphon existant du Matz

(Source illustration : Reportage photo Team O+)

Le rejet du Matz dans l'Oise actuelle se fait environ 2 000 m à l'aval du siphon. Le projet croise la sortie du siphon environ 400 m en aval de l'écluse, soit dans la zone prévue pour les postes d'attente. Dans la situation projetée, le Matz se jettera directement dans l'avant-port aval de l'écluse, en rive droite. Cette confluence aura lieu à l'aval de l'ouvrage aval du siphon sous le CLO. Le Matz se jettera dans le CSNE par un retour de berges vers le siphon (qui ne sera pas impacté). Le niveau dans l'avant-port est très proche (à quelques cm près) du niveau actuel de l'Oise au point de rejet.

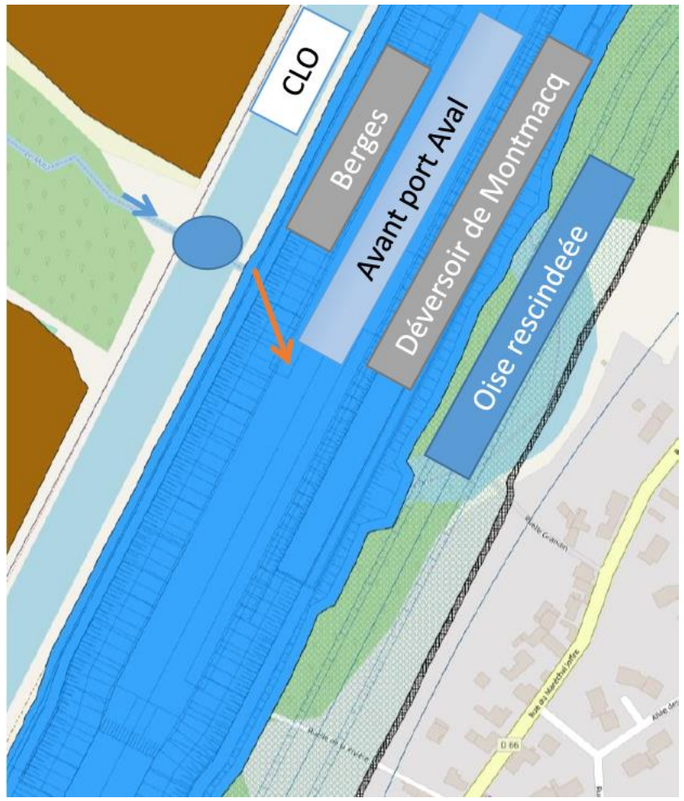


Illustration 39 : Vue en plan schématique de l'exutoire du Matz dans le CSNE, dans la situation projetée

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Concernant le Matz, l'ouvrage existant sous le CLO est conservé. Une connexion directe entre le Matz et l'avant-port aval sera établie. Aucun ouvrage hydraulique de type siphon ne sera donc nécessaire au niveau du CSNE pour le Matz.

Franchissements de cours d'eau

Le linéaire modifié par les franchissements de cours d'eau est de 580 m environ dont :

- 130 m pour le ru du Moulinet ;
- 105m pour le ru du Moulin ;
- 105 m pour le ru de Lannois ;
- 130 m pour le ru du Marais de Belle-Anne ;
- 110 m pour la Divette.

Les franchissements étant construits de manière légèrement décalée des ouvrages de franchissement actuels du CLO, une petite section de cours d'eau sera à recréer entre l'ouvrage et le cours d'eau existant. Ce linéaire représente environ 500 m pour l'ensemble des rus concernés.

Les franchissements sont présentés ci-après.

- **Le Ru du Moulinet.** L'ouvrage hydraulique de traversée présent sous le canal existant (CLO) et reprenant le ru du Moulinet est à maintenir en place puisque ce tronçon de canal est maintenu. Seul le rejet du ru du Moulinet dans l'Oise va devoir être réaménagé puisque sur ce tronçon, l'Oise va être déviée du côté est du CSNE. L'exutoire du nouvel OH se trouve à proximité de l'Oise rescindée. Un aménagement particulier ainsi qu'une protection des berges de l'Oise seront réalisés pour que le débit d'apport du ru du Moulinet ne détériore pas le lit de l'Oise.

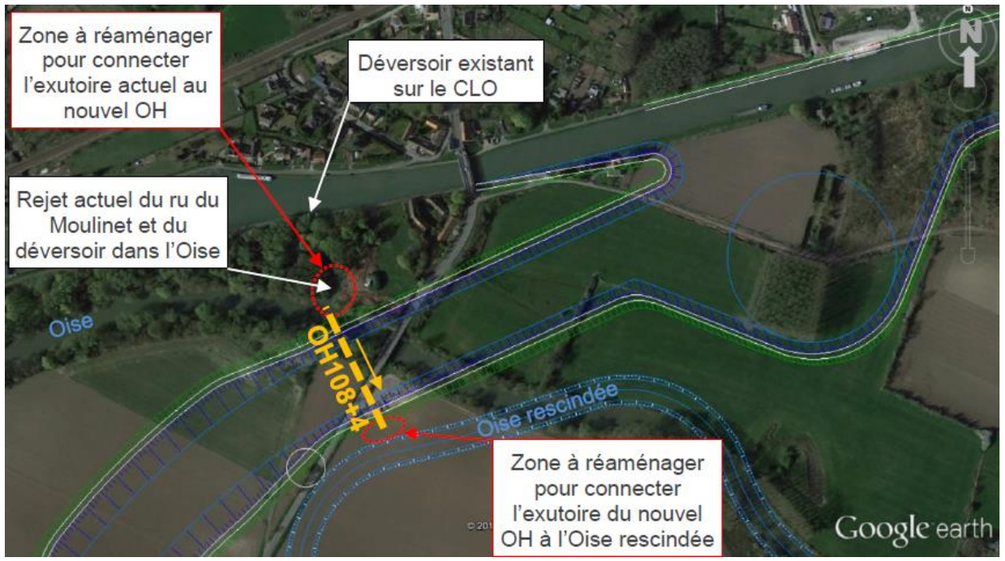


Illustration 40 : Vue aérienne de l'OH 108+4 – Ru du Moulinet

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Illustration 41 : Siphon sur le ru du Moulinet au droit du CLO – Commune de Cambronne-lès-Ribécourt

(Source illustration : Reportage photo TEAM'O+, 2019)

Cet ouvrage hydraulique permet également de maintenir une connexion entre l'Oise et la boucle de Sainte Croix dont le fonctionnement se fait par vase communicante. Lorsque l'Oise est en crue, l'écoulement se fera vers la boucle de Sainte-Croix. Lorsqu'un débit s'écoule dans le ru du Moulinet, le siphon permet d'assurer la continuité hydraulique vers l'Oise.

La boucle de Sainte-Croix sert de zone d'expansion des crues de l'Oise.

- **Le Ru du Moulin**. L'ouvrage sous le CLO reprenant actuellement le ru du Moulin est à démolir puisque le canal va y être remblayé. Un réaménagement paysager est prévu sur la partie située à l'ouest du CSNE. Il est donc proposé de réaliser à cet endroit un fossé qui fera la jonction entre l'entrée actuelle du ru du Moulin sous le CLO et l'ouvrage d'entonnement du nouvel OH (la localisation de ce fossé est schématisée ci-après). L'exutoire du nouvel OH se trouve à proximité de l'Oise rescindée, un aménagement particulier ainsi qu'une protection des berges de l'Oise seront réalisés pour que le débit d'apport du ru du Moulin ne détériore pas le lit de l'Oise.

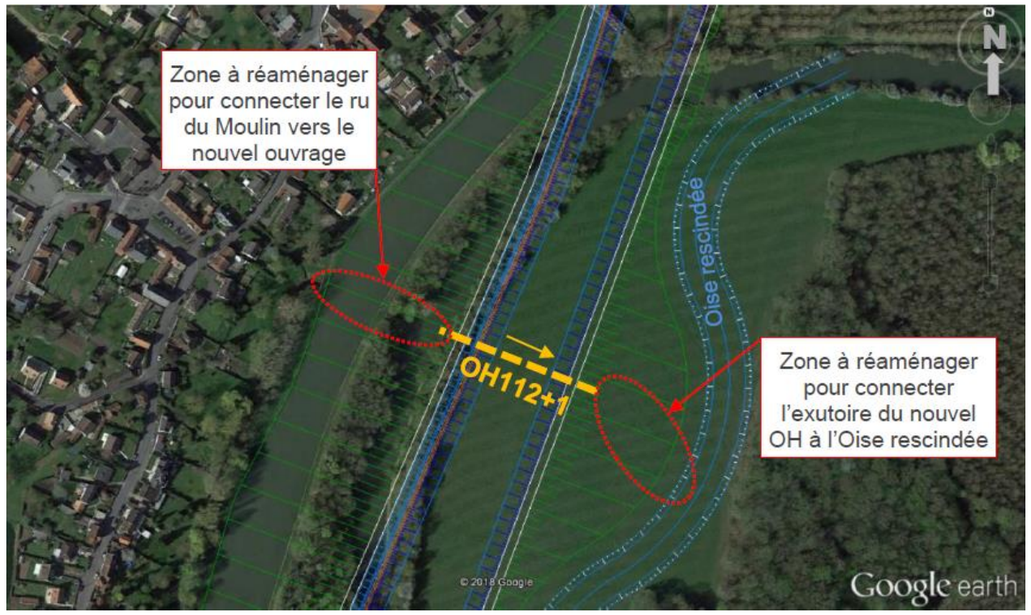


Illustration 42 : Vue aérienne de l'OH 112+1 – Ru du Moulin

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

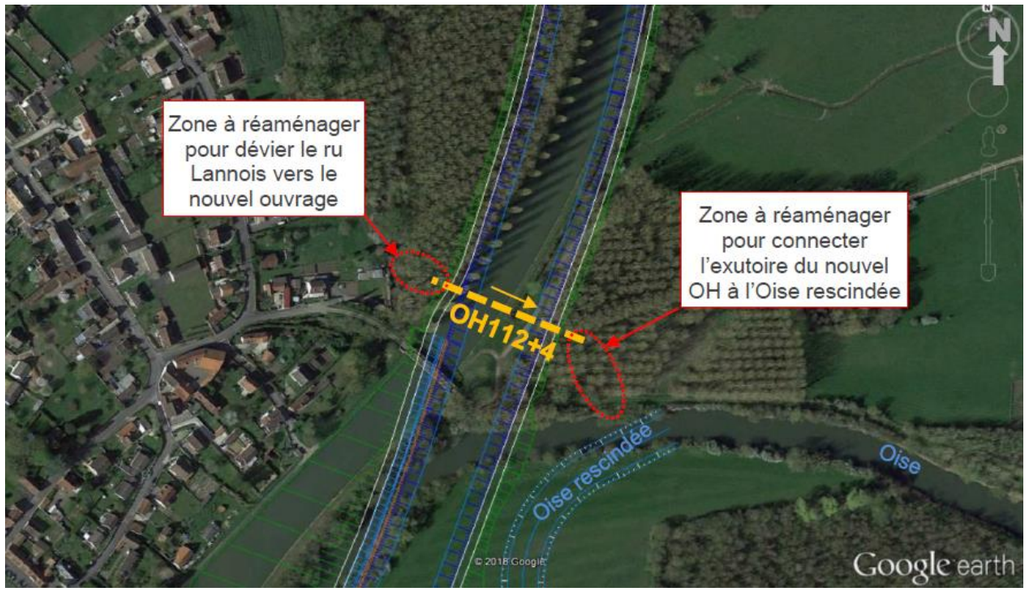


Illustration 43 : Vue aérienne de l'OH 112+4 – Ru du Lannois

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

- **Le Ru Lannois.** L'ouvrage sous le CLO reprenant actuellement le ru Lannois est à démolir puisque l'axe du canal est modifié. Un aménagement est à réaliser en amont sur le ru Lannois afin de le dévier vers l'ouvrage d'entonnement du nouvel OH. La partie aval du ru devra être remblayée et les éventuelles connexions à ce ru devront être déviées. L'exutoire du nouvel OH se trouve à proximité de l'Oise rescindée, un aménagement particulier ainsi qu'une protection des berges de l'Oise seront réalisés pour que le débit d'apport du ru Lannois ne détériore pas le lit de l'Oise.

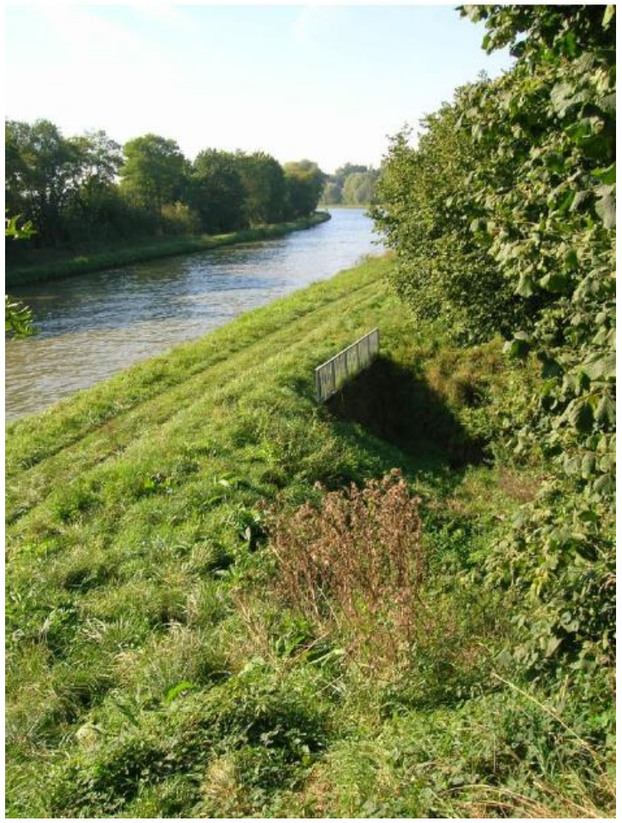


Illustration 44 : Siphon du Ru du Lannois à Pimprez

(Source illustration : Reportage photo TEAM'O+, 2019)

- **Le Ru du Marais de Belle Anne.** L'ouvrage sous le CLO reprenant actuellement le ru du Marais de Belle-Anne est à démolir puisque le canal va y être approfondi et élargi. Un aménagement est à réaliser en amont sur le ru du Marais de Belle-Anne afin de le dévier vers l'ouvrage d'entonnement du nouvel OH. L'exutoire du nouvel OH se trouve à proximité de l'Oise, un aménagement particulier ainsi qu'une protection des berges de l'Oise seront réalisés pour que le débit d'apport du ru du Marais de Belle-Anne ne détériore pas le lit de l'Oise.

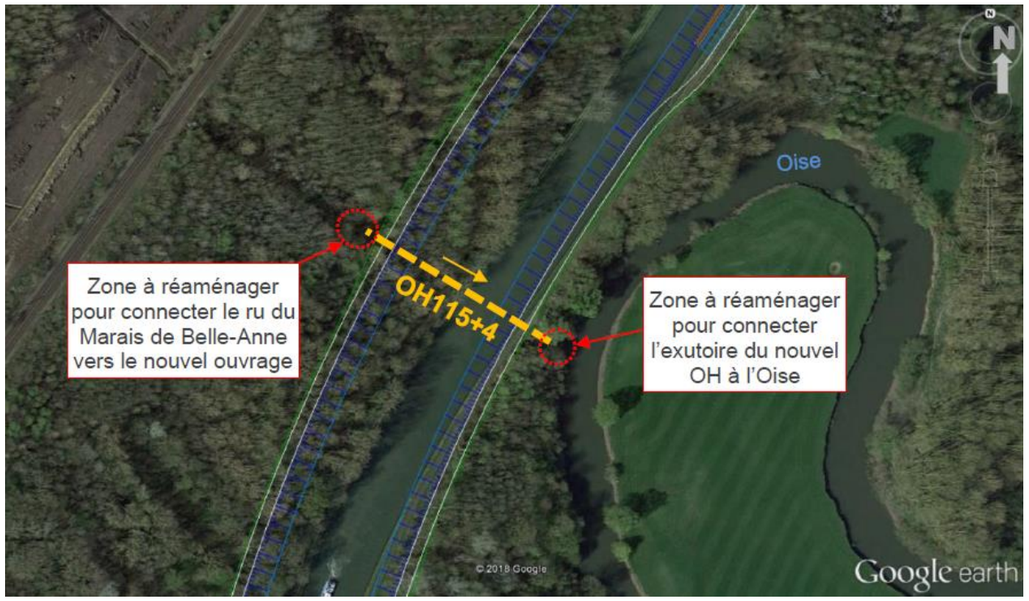


Illustration 45 : Vue aérienne de l'OH 115+4 – Ru du Marais de Belle-Anne

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

- **La Divette**. L'ouvrage sous le CLO reprenant actuellement la Divette est à démolir puisque le canal va y être approfondi et élargi. Un aménagement est à réaliser en amont sur la Divette afin de la dévier vers l'ouvrage d'entonnement du nouvel OH. L'exutoire du nouvel OH se trouve à proximité de l'Oise, un aménagement particulier ainsi qu'une protection des berges de l'Oise seront réalisés pour que le débit d'apport de la Divette ne détériore pas le lit de l'Oise.

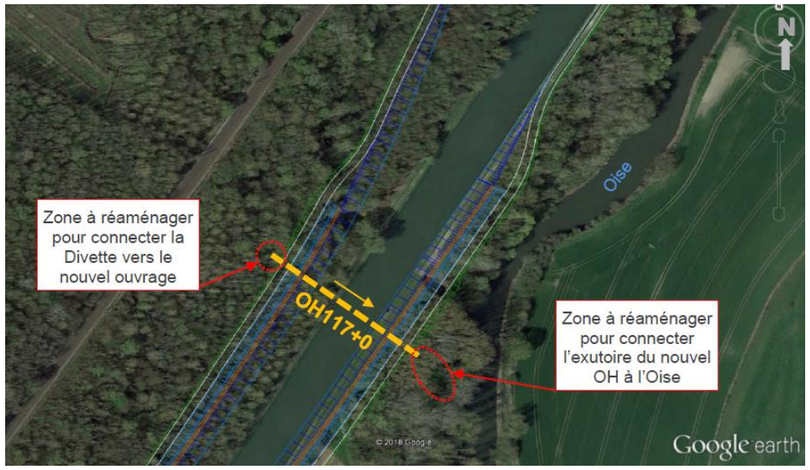


Illustration 46 : Vue aérienne de l'OH 117+0 – La Divette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Devenir du Canal Latéral à l'Oise

Dans son passage dans la vallée de l'Oise, le CSNE réutilise en grande partie le tracé actuel du canal latéral à l'Oise en l'élargissant de manière à passer au gabarit Vb.

Le bief du canal latéral à l'Oise situé entre l'écluse de Janville et l'écluse de Bellerive sera conservé en l'état et maintenu ouvert à la navigation. Il restera connecté au CSNE (PK 108+950 à l'amont de l'écluse, et PK 102 au niveau de Janville).

Les transformations du Canal latéral à l'Oise vont concerner le bief entre l'écluse de Bellerive et l'écluse de Sempigny. Sur cette section, le CSNE vient élargir et approfondir le canal latéral à l'Oise jusqu'à son débranchement en direction du Nord au niveau de Pont-l'Evêque. La longueur ainsi modifiée est d'environ 18,4 km, entre Cambronne-lès-Ribécourt et Pont-l'Evêque.

Le secteur 1 est soumis à autorisation pour cette rubrique 3.1.2.0.

3.3.4.5. Consolidation ou protection de berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes (rubrique 3.1.4.0)

Sont considérés par cette rubrique l'ensemble des protections mises en œuvre sur les berges de l'Oise naturelle rescindée, ainsi qu'une partie des berges de l'Oise canalisée (masse d'eau fortement modifiée) qui correspond au bief amont jusqu'à l'écluse.

Principes d'aménagement des berges du canal

Les exigences et contraintes à prendre pour la conception des berges dans le profil courant sont les suivantes :

- Protection contre le batillage (ondes de batillage, courants de retour) ;
- Protection contre les autres sollicitations hydrauliques (crues de l'Oise, jets d'hélices, ondes d'éclusée…) ;
- Valorisation environnementale de cet espace privilégié d'interface entre milieu aquatique-humide et milieu terrestre ;
- Etanchéité (bief amont).

Pour chaque bief, un profil type de berges qui répond à ces critères est proposé :

- Bief de Venette : pente des berges de 3 pour 1 (horizontal pour vertical, noté H:V) jusqu'au niveau des plus hautes eaux navigables (PHEN) surélevées de 1,60m.

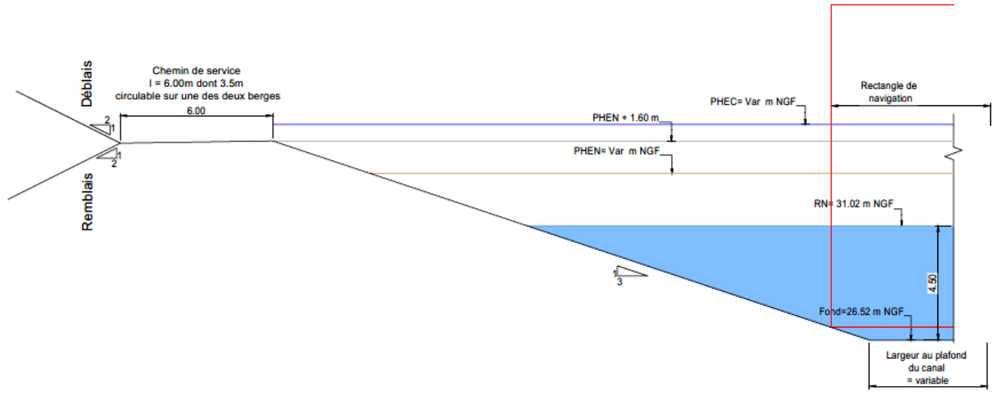


Illustration 47 : Profil type des berges sur le bief de Venette

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

- Bief de Montmacq : pente des berges de 2 pour 1 (horizontal pour vertical) jusqu'à NNN surélevé de 1,50 m, soit 38,93 m NGF.

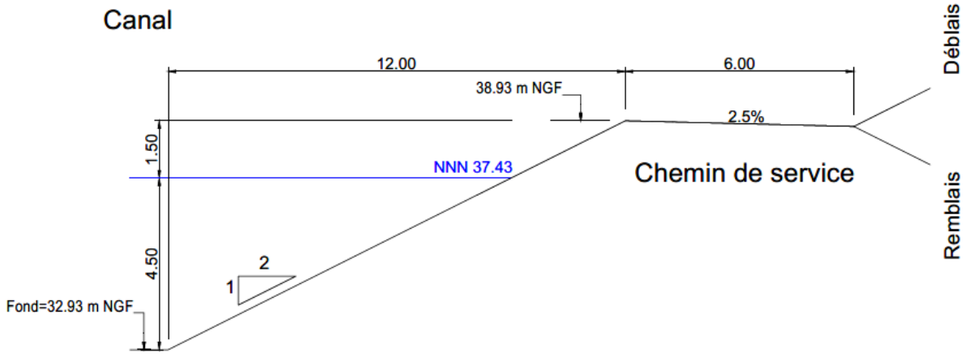


Illustration 48 : Profil type des berges sur le bief de Montmacq

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Un chemin de service de 6 m de largeur (cas général) est mis en œuvre en sommet de berge. Puis, le profil en travers rejoint le terrain naturel avec une pente de 2 pour 1 (H:V) soit en déblai, soit en remblai.

Le canal présente plusieurs adaptations de ces deux profils type de berges selon la localisation.

Pour le bief de Venette, les adaptations ont lieu :

- Du PK 98+68 à 99+350 où les berges reprennent le terrain naturel et ses pentes ;
- A la confluence de l'Aisne, où le tracé est approfondi : le niveau actuel est rattrapé sous eau avec des pentes de 3 pour 1 (H:V). Les berges demeurent celles existantes ;
- Sous le viaduc de la RN 31 où une verticalisation des berges par l'intermédiaire de palplanches a lieu ;
- Le long de l'aire de stationnement et du quai de Thourotte où la berge en rive droite est verticale ;

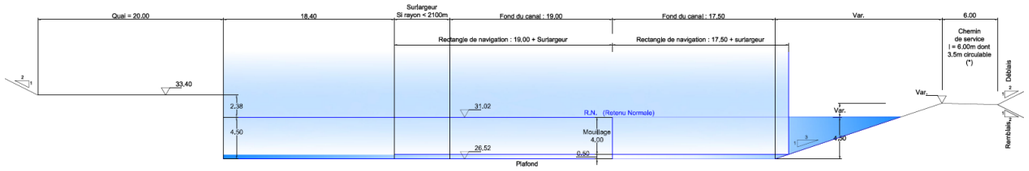


Illustration 49 : Profil type des berges le long des quais et de l'aire de stationnement de Thourotte – bief de Venette

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

- Sous les ouvrages routiers où les pentes de berge sont localement raidies à 2 pour 1 (H:V) et la largeur des chemins de service est limitée à 5 m. Ceci permet de limiter la longueur de portée de ces ouvrages :

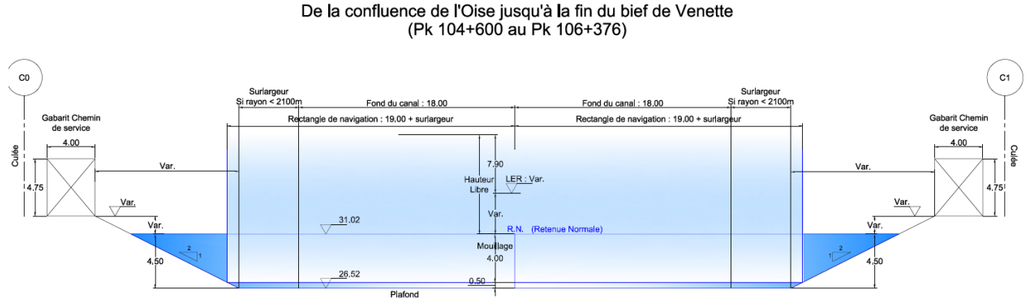


Illustration 50 : Profil type des berges sous ouvrage sur le bief de Venette

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

- Pour chaque intersection entre le CSNE et l'Oise et ses bras morts, où la bathymétrie est récupérée comme pour la confluence de l'Aisne ;
- Au niveau des berges lagunées, comme décrit plus loin dans ce paragraphe.

Par ailleurs, la cote de calage altimétrique de la berge et du chemin de service a été ajustée en fonction d'autres paramètres physiques et écologiques :

- De la nécessité d'assurer une transparence hydraulique en cas de crue. Dans ce cas, sur le bief de Venette, le niveau des berges est calé au terrain naturel afin de limiter l'impact du batillage hors du lit mineur et d'optimiser les volumes d'excavation. C'est le cas en rive gauche dans la boucle des Ageux. C'est aussi le cas au niveau du PK 101+200 où la berge et le chemin de service sont abaissés sur une longueur de 10m pour assurer la communication entre la zone inondable et le CSNE ;
- De la volonté de maintenir un milieu écologique similaire à l'actuel. C'est notamment le cas dans les boucles du Muids. Dans ce cas, les berges sont calées au terrain naturel afin de limiter l'impact du batillage hors du lit mineur et d'optimiser les volumes d'excavation ;
- De réduire le coût de la protection et de la maintenance des berges dans l'optique de la protection vis-à-vis de la crue de projet, la crue centennale. C'est le cas des berges en amont de la confluence avec l'Oise sur le bief de Venette. Dans ce cas, les berges sont calées à PHEC + 0.20m afin de conserver une marge par rapport à la crue centennale (les PHEC correspondent au niveau atteint pour la crue considérée comme étant la centennale). Ce niveau de calage des berges permet d'assurer un accès à l'écluse par l'aval jusqu'à la crue centennale.

Pour le bief de Montmacq, les adaptations ont lieu :

- Du PK 109+500 à 111+000 où les berges sont verticalisées avec l'emploi de palplanches ;

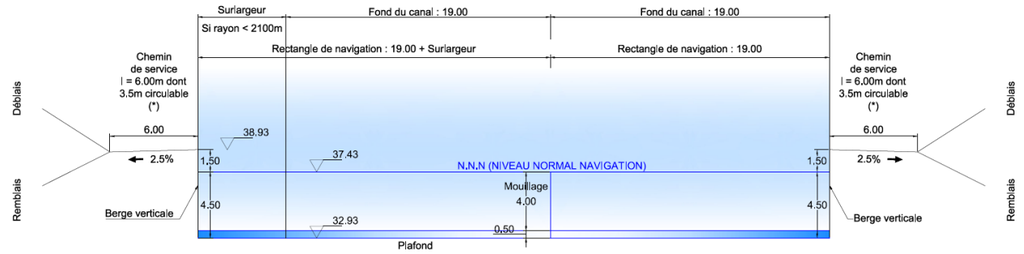


Illustration 51 : Profil type des berges verticalisées dans les zones d'emprises contraintes

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

- Au droit du déversoir de Pimprez au PK 111+600 où la berge en rive gauche est verticalisée ;

- Sous les ouvrages routiers où la largeur des chemins de service est limitée à 5 m afin de limiter la longueur de portée de ces ouvrages ;

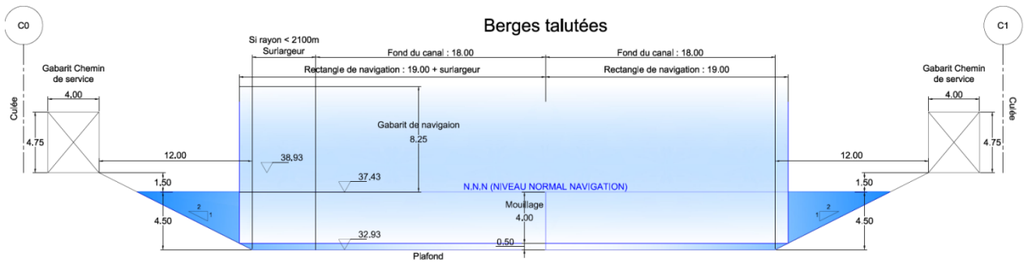


Illustration 52 : Profil type des berges sous ouvrage – bief de Montmacq

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

- Sous les ouvrages routiers lorsque les berges sont verticalisées, dans le cas d'ouvrage à une seule travée ou trois travées.

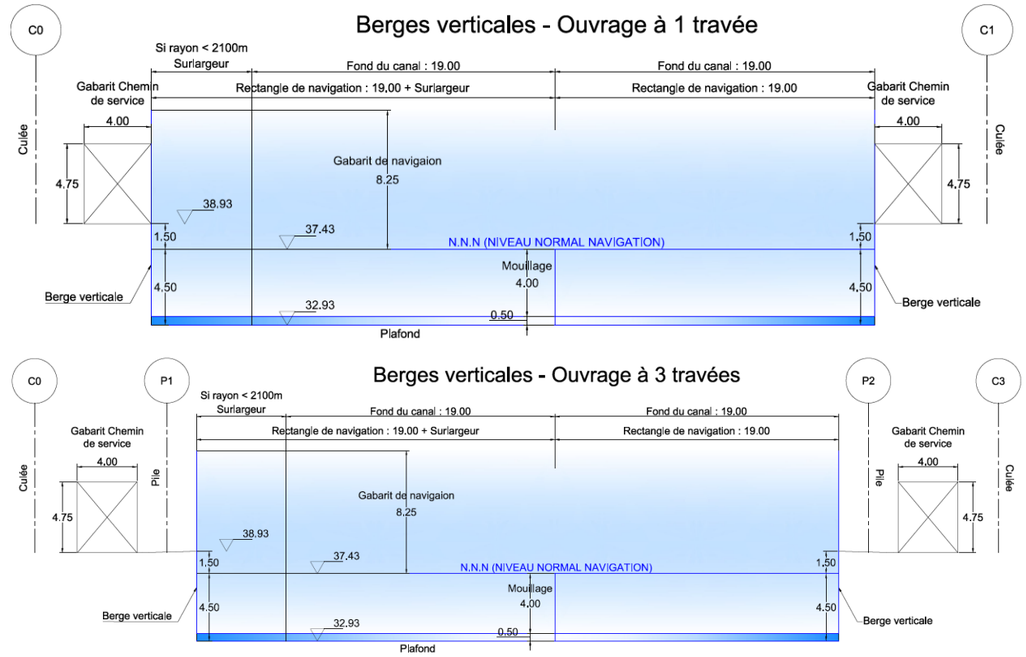


Illustration 53 : Profil type des berges verticalisées sous ouvrage pour les ouvrages à 1 travée ou 3 travées

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Protection des berges du canal

Protections prévues en partie courante :

Compte tenu des faibles vitesses dans l'Oise canalisée, même pour la crue centennale, les protections de berges du bief de Venette sont dimensionnées vis-à-vis du batillage et des ondes d'éclusée. De plus, pour ces raisons, aucune protection spécifique n'est retenue au-dessus des PHEN.

Il en est de même pour le bief de Montmacq qui est uniquement soumis au batillage.

Conformément aux résultats des études hydrauliques, la zone de protection contre le batillage et les ondes d'éclusées (cf. paragraphes 3.2.3 et 3.2.4) s'étend :

- De RN - 1,00 m à PHEN + 0,60 m pour le bief de Venette ;
- De NNN – 1,00 m à NNN + 1,10 m pour le bief de Montmacq.

Types de protection sur le bief de Venette :

Sur le bief de Venette, la hauteur de protection s'avère importante. Elle peut atteindre 3,71 m avec des pentes de berge de 3/1 (H/V). Afin d'intégrer une valorisation environnementale de la protection des berges, il a été considéré la mise en œuvre de protections mixtes :

- Protection par enrochement sur la tranche correspondant au batillage et aux ondes d'éclusées, de RN – 1,00 m à 32,21 m NGF m, constituée par une épaisseur de 80 cm d'enrochements de masse moyenne 80kg (D_{n50} = 40 cm) sur un géotextile. Le niveau haut de la protection par enrochements est défini statistiquement : il correspond au niveau dépassé 10 à 20 jours par an (31,65 m NGF) soumis au batillage et au rehaussement du plan d'eau par les ondes d'éclusée. Ce niveau assure une protection en « dur » pour les niveaux de marnage les plus courants. Il permet également de caler le merlon de protection des berges humides afin de réduire la fréquence des surverses.
- Protection par végétalisation des berges au-delà de cette tranche, de 32,21 m NGF à PHEN + 0,60 m (batillage et ondes d'éclusée). Cette protection consiste en l'application d'un matelas gabion de 30 cm d'épaisseur mélangé à de la terre végétale (et placé sur un géotextile drainant) sur lequel on ajoute 20 cm de terre végétale protégée par un géotextile biodégradable de type « toile coco ». La palette végétale est principalement constituée de saules ou d'espèces arbustives.
- Dans l'extrados des courbes, soumises au pouvoir érosif de l'écoulement en crue et aux jets des propulseurs d'étrave des bateaux, la protection de berges en enrochements est prolongée sous l'eau jusqu'au talus et sur une longueur de 3 m en plafond.
- Dans l'avant-port aval, les berges et le plafond du canal seront soumis au batillage et aux efforts liés aux manœuvres des bateaux qui seront menés à utiliser leur propulseur d'étrave. Ainsi, la protection couvre les berges et le plafond. Sur les berges, les enrochements ront une masse moyenne de 50 kg et sont répartis sur 80 cm d'épaisseur. Sur le fond, les enrochements ont une blocométrie 10/60 kg sur une épaisseur de 50 cm.

En page suivante, sont illustrées la protection des berges du bief de Venette dans la configuration courante en courbe et hors courbe.

Les berges du bief de Venette sont protégées depuis la confluence avec l'Aisne jusqu'à l'écluse (excluant la verticalisation sous la RN31 et du quai de Thourotte), soit un linéaire total de 14 000m réparti comme suit :

- Bief de Venette en rive droite : 5 540 m ;
- Bief de Venette en rive gauche : 7 060 m ;
- Avant-port aval de l'écluse en rive droite : 700 m ;
- Avant-port de l'écluse en rive gauche : 700 m.

Type de protection sur le bief de Montmacq :

Sur le bief de Montmacq, les berges sont protégées par un matelas géotextile rempli de béton qui assure également la fonction d'étanchéité. Le matelas recouvre le plafond et les talus. Il remonte jusqu'au chemin de service situé à NNN + 1,50 m. A ce stade du projet, une épaisseur de 20 cm de matelas béton a été retenue.

Le linéaire de berges du bief de Montmacq ayant fait l'objet d'une protection est de 15 560 m dont 8 060 m en rive droite et 7 500 m en rive gauche.

Une illustration de la protection type sur le bief de Montmacq est fournie en page suivante.

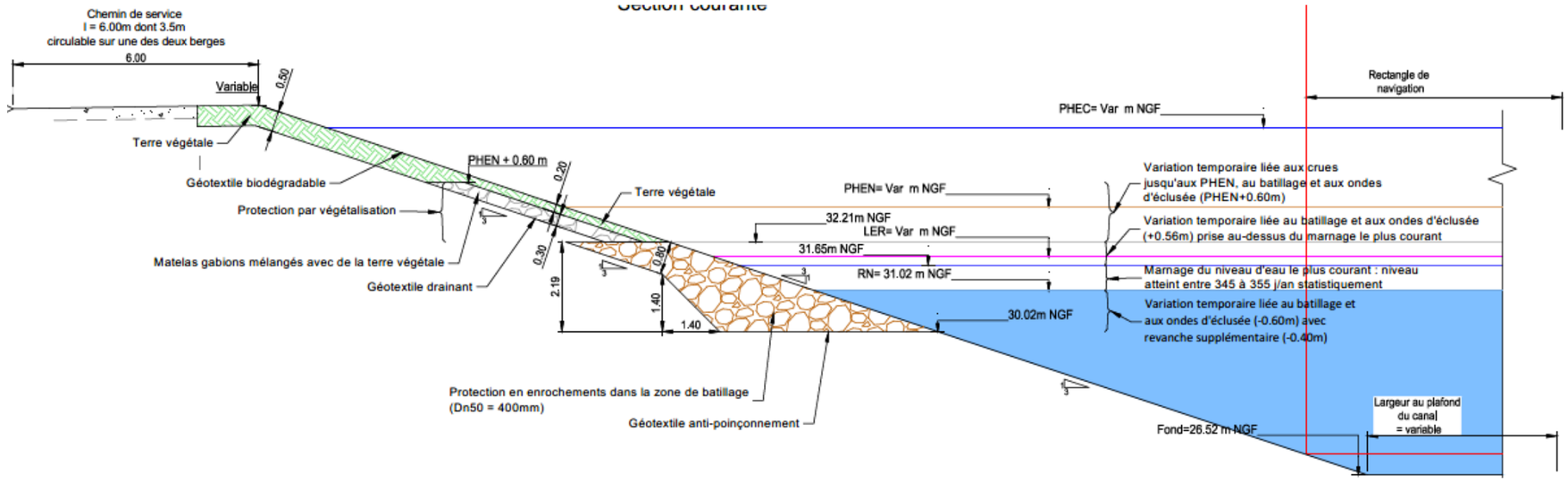


Illustration 54 : Définition de la protection en section courante – bief de Venette

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

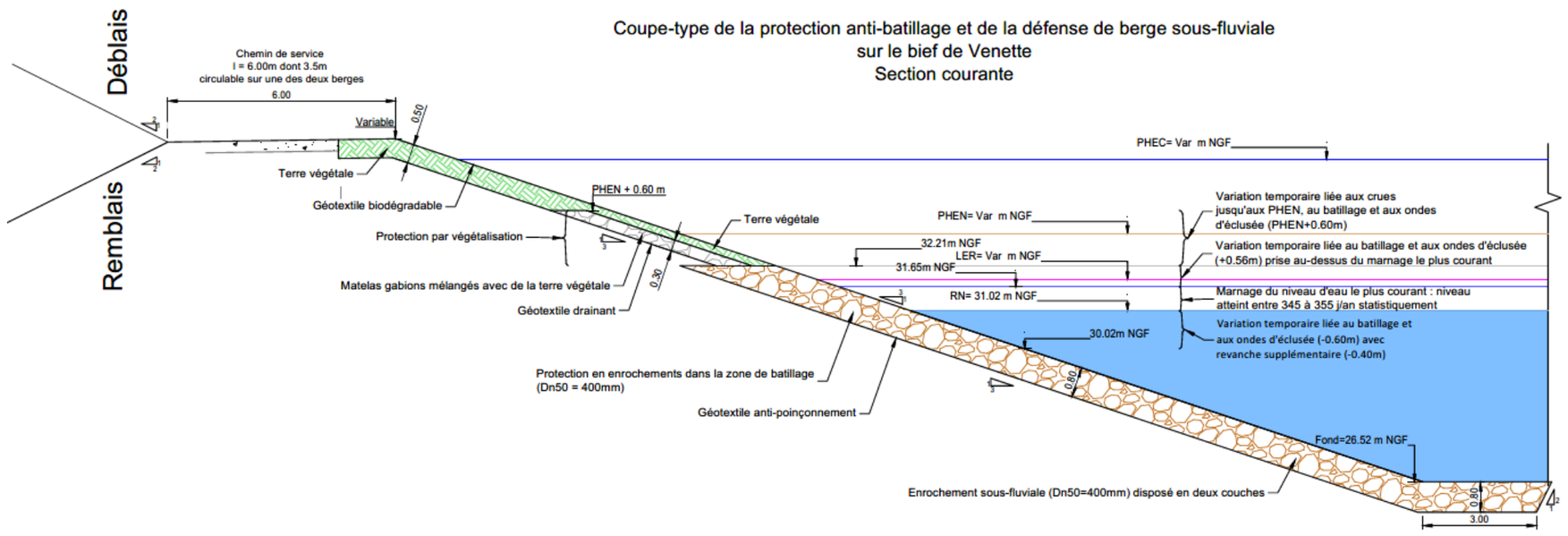


Illustration 55 : Définition de la protection en courbe en section courante – bief de Venette

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

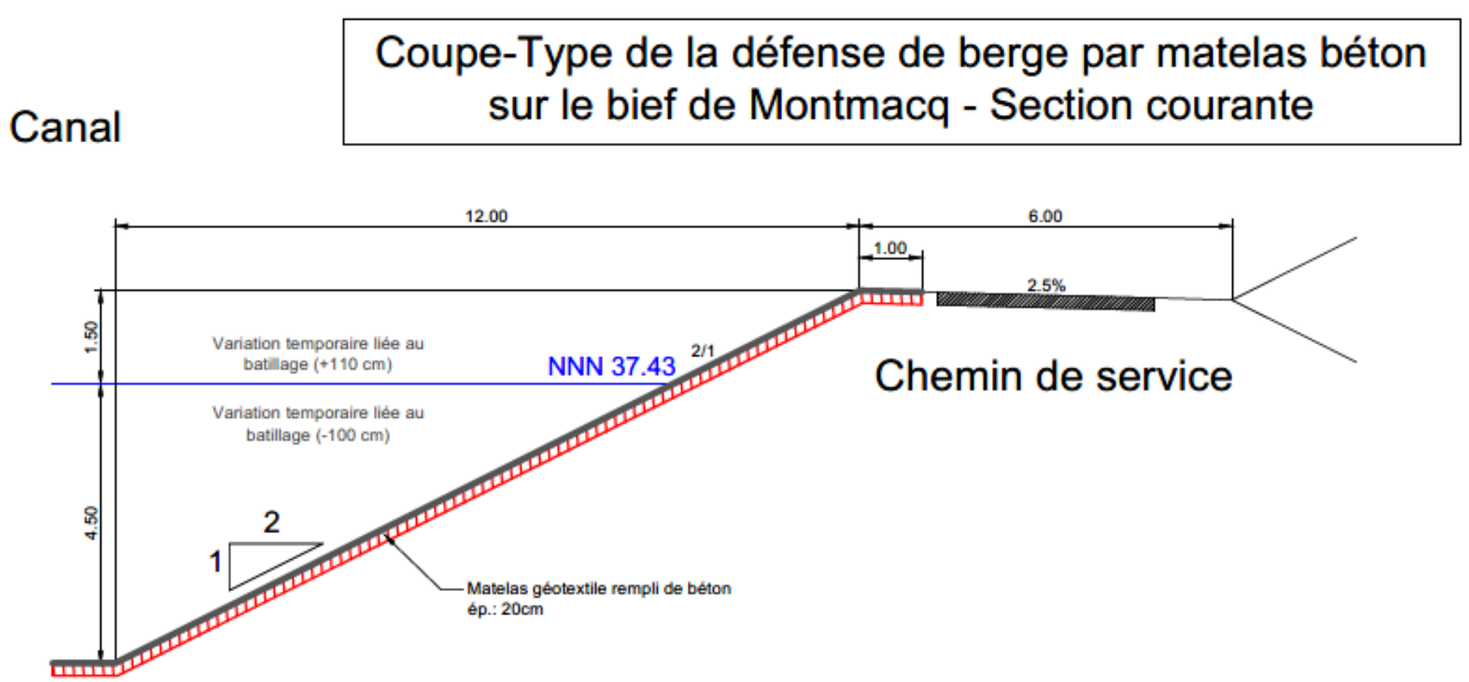


Illustration 56 : Définition de la protection section courante – bief de Montmacq

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Protection des berges de l'Oise rescindée

Pour mémoire, plusieurs types d'aménagements de berges sont prévus. Ainsi, des plantations et un ensemencement simple, ou des géotextiles enherbés avec plantations sont dans la mesure du possible privilégiés.

Toutefois, des stabilisations plus lourdes sont parfois nécessaires, en particulier dans les secteurs proches du CSNE, des infrastructures et des zones urbanisées, lorsque l'érosion présente un risque pour la sécurité publique. Ainsi, les extrados de tous les méandres proches du canal sont enrochés. Ces aménagements seront combinés avec de la plantation végétale permettant de redonner un aspect naturel à la rive.

Le linéaire concerné est d'environ 2,3 km réparti comme suit :

- A Pimprez : 430 m ;
- A Montmacq : 1 280 m ;
- A Thourotte : 310 m ;
- Boucles du Muids : 250 m.

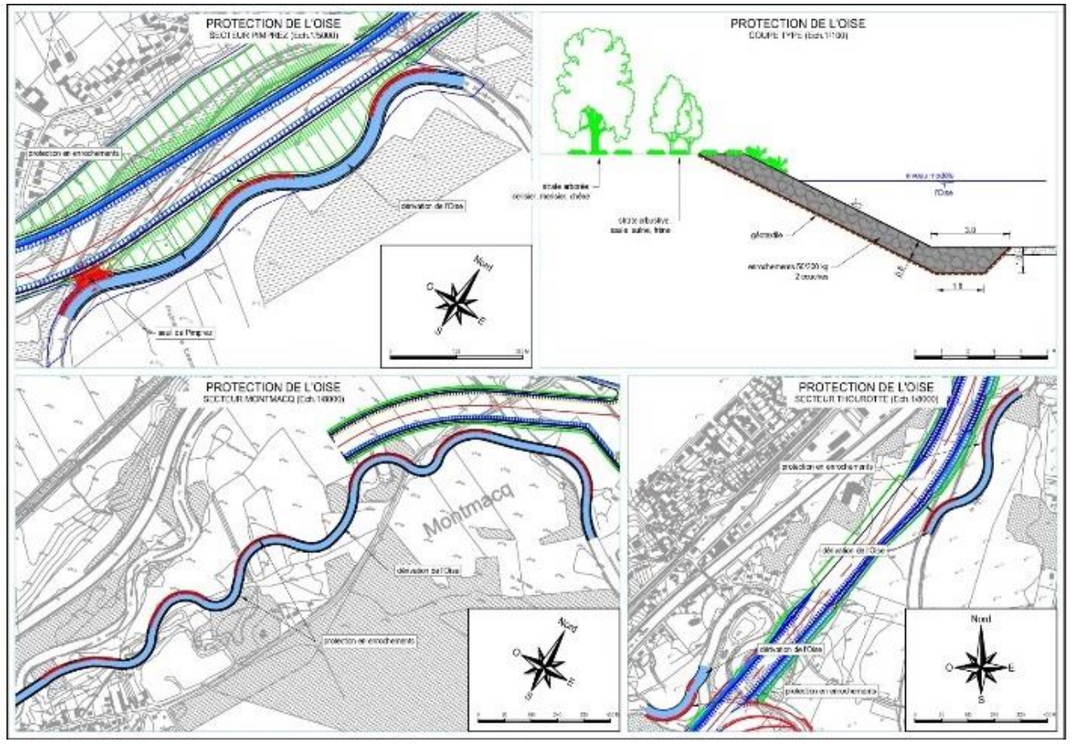


Illustration 57 : Localisation des principaux rescindements et des enrochements

(Haut gauche : Pimprez ; Bas gauche : Sainte-Croix ; Bas droit : Montmacq ; Haut droit : Principe général de protection)

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Avec un linéaire total de berges consolidées de 31 830 m, l**e secteur 1 est soumis à autorisation pour cette rubrique 3.1.4.0.**

3.3.4.6. Plan d'eau permanent ou non (rubrique 3.2.3.0)

Le projet crée des plans d'eau permanents ou non, il s'agit notamment de :

- La création des divers bassins associés au fonctionnement du CSNE : assainissement routier – aménagements décrits précédemment ;
- La création de plans d'eau associés aux zones humides restaurées : mares, vasières, plans d'eau, etc. sur les aménagements écologiques (aménagement dans la DUP hors restauration de plan d'eau et gravière) : entre 10 et 15 ha dont la création de mares (compensation hors DUP) : 0,8 ha

La surface cumulée des plans d'eau créés étant supérieure à 3 ha, **le projet est soumis à autorisation pour la rubrique 3.2.3.0**.

3.3.4.7. Barrage de retenue classe C (rubrique 3.2.5.0)

Introduction

Le présent chapitre ainsi que l'annexe 2 rassemblent les pièces à joindre au dossier d'autorisation environnementale au titre de l'article D181-15-1 du code de l'environnement pour des barrages de retenue et digues de canaux ou ouvrages assimilés relevant de la rubrique 3.2.5.0 de l'article R.214-1. Il justifie également de l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques et de la conformité de l'ouvrage hydraulique aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018.

L'ouvrage concerné est le bief de Montmacq dans sa partie incluse dans le secteur 1 du Canal Seine Nord-Europe.

Le présent chapitre résume les pièces fournies en annexe 2 qui comprennent :

- La classification de cet ouvrage hydraulique au titre de l'article R.214-212 du code de l'environnement ;
- La présentation de l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques au titre de l'article R.214-129 à 132 du code de l'environnement ;
- La justification de la conformité aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018 ;
- Un document décrivant l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances au titre de l'article R.214-122 I ;
- Une note décrivant la procédure de première mise en eau conformément aux dispositions du I de l'article R. 214-121 ;
- Une note précisant que le porteur de projet disposera des capacités techniques et financières permettant d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site.

Classification de l'ouvrage hydraulique

Les berges du bief sont constituées d'ouvrages en remblais de faible hauteur. Les ouvrages ont pour fonction de retenir l'eau. En effet, le niveau normal de navigation (NNN) peut être supérieur au niveau du terrain naturel et le bief est étanché sur la totalité de son linéaire inclus dans le secteur 1.

Les ouvrages en remblais du bief de Montmacq sont donc assimilables à des barrages et soumis à classement au titre de la réglementation relative à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques.

L'article R.214-112 du code de l'environnement définit les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés dans le Tableau 17 ci-après.

Tableau 17 : Classes des barrages de retenues

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

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques géométriques
A	$H \geq 20$ *et* $H^2 \times V^{0,5} \geq 1500$
B	Ouvrage non classé et A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
C	a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel H > 5 et H^2x $V^{0,5}$ > 20 b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a) ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i. H > 2 ; ii. V > 0,05 ; iii. Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Au stade de l'Avant-Projet, plusieurs tronçons du bief de Montmacq ont été identifiés comme relevant de la classe C à partir des caractéristiques géométriques du Tableau 17 :

- Entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au Canal Latéral à l'Oise :
  - ⇨ Trois (3) tronçons relevant du critère a) de la classe C ;
  - ⇨ Deux (2) tronçons relevant du critère b) de la classe C.
- À l'amont de Pimprez, un (1) tronçon relevant du critère b) de la classe C.

Ils sont présentés dans le Tableau 18 ci-après.

Tableau 18 : Paramètres géométriques des tronçons du bief de Montmacq

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

PK début et fin des tronçons	H, Hauteur maximale au-dessus du TN (m)	Cote du TN (m NGF)	V, Volume libérable (millions de m^3)	$H^2V^{0,5}$	Nombre d'habitations à l'arrière
Entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au CLO					
107+350 – 107+535 (RD)	> 6,20	33,1	2,85	122	
108+460 – 108+500 (RD)	5,95	34	2,34	54	
108+550 - 108+660 (RG)	5,42	33,51	2,62	48	
108+200 – 108+850 (RD)	4,71	34,22	2,21		4
107+350 – 108+000 (RG)	4,93	34	2,34		6
A l'amont de Pimprez					
112+500 – 112+800	3,19	35,74	1,24		9

Le volume libérable présenté dans le tableau ci-dessus correspond au volume d'eau du bief de Montmacq libéré en cas de rupture du remblaiconsidéré. Pour le classement du bief de Montmacq, la valeur du volume considérée est celle du bief entier, à savoir 3,5 millions de m^3.

Le classement étant réalisé par bief, c'est le bief de Montmacq qui fait l'objet du classement. Au vu des caractéristiques géométriques présentées ci-avant, le bief de Montmacq est assimilé à un barrage de la classe C.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à autorisation pour la rubrique 3.2.5.0.

Agrément du maître d'œuvre

Ce chapitre présente l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques au titre de l'article R.214-129 à 132 du code de l'environnement.

Les organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques doivent être titulaires d'un agrément pour réaliser les prestations de type études, diagnostics, suivi des travaux et auscultation de digues et de barrages.

Cet agrément est délivré par le ministère de la transition écologique et solidaire et fait l'objet d'un arrêté. Le dernier arrêté en date est l'arrêté du 12 février 2019 ; il figure en annexe 2.

Le maître d'œuvre du secteur 1 du Canal Seine Nord Europe est le groupement TEAM'O+ constitué par ARTELIA, TRACTEBEL, et ARCADIS.

ARTELIA, Arcadis ESG, Tractebel Engineering SA (France) sont des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques agréés conformément aux dispositions des articles R. 214-129 à 132 du code de l'environnement. Ils sont respectivement titulaires des agréments 17-d, 44-d, 12-d pour les barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux.

Conformité aux exigences essentielles de sécurité

Ce chapitre présente la justification de la conformité aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018.

Cadre réglementaire :

Le cadre réglementaire est défini par l'arrêté du 6 août 2018 fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages, et notamment son article 4 qui est détaillé en annexe 2.

Les annexes I et II de l'arrêté détaillent les prescriptions complémentaires applicables. Elles fixent en particulier :

- La période de retour de la crue à considérer pour l'étude du comportement du barrage lors des crues exceptionnelles ;
- Les accélérations de calcul horizontale et verticale au niveau du sol à prendre en compte pour la vérification du comportement au séisme.

Ainsi, la période de retour de la crue exceptionnelle à considérer pour un barrage en remblai de classe C créé (non existant, non reconstruit) est la crue millénale, conformément à l'annexe II chapitre VII de l'arrêté du 6 août 2018.

Les valeurs de sollicitations sismiques pour les ouvrages hydrauliques de classe situés en zone de sismicité faible (Zone 1) tels que le bief de Montmacq sont les suivantes :

- Accélération horizontale a_{gH} : 0,5 m/s² ;
- Accélération verticale a_{gV} : 0,5 m/s²

Prise en compte de la crue exceptionnelle :

Une exigence essentielle de sécurité est que le barrage ou l'ouvrage assimilé à un barrage conserve la disponibilité de tous ses organes de sécurité en cas d'événement naturel exceptionnel tel que lié à la crue du cours d'eau alimentant la retenue.

La période de retour de la crue exceptionnelle à considérer pour un barrage en remblai de classe C créé (non existant, non reconstruit) est la crue millénale, conformément à l'annexe II chapitre VII de l'arrêté du 6 août 2018. Il est rappelé que le projet est conçu aux regards des écoulements de la crue centennale.

Le bief de Montmacq ne dispose pas d'organe qui permettrait d'abaisser le niveau de l'eau dans le canal puisqu'aucune vidange n'est prévue au cours de la durée de vie de l'ouvrage.

La crue millénale sur le bassin de l'Oise, comprenant les apports de l'Oise, de l'Aisne et de leurs affluents est issue de l'étude réalisée par le bureau d'étude Hydratec pour l'Entente Oise-Aisne intitulée « Hydrologie du Bassin Versant de l'Oise », mise à jour en 2014. Cette étude a été validée par les services de l'Etat et cette hydrologie sert de base aux études de PPRI dans la vallée de l'Oise. Les divers hydrogrammes de crue ont été fournis à TEAMO'+ à la demande de SCSNE avec l'accord de l'Entente Oise-Aisne.

La crue de l'Oise pénètre dans le Canal Latéral à l'Oise en amont du CSNE et dans le CSNE sur l'aval du secteur 2. Le niveau d'eau monte dans le CSNE jusqu'à atteindre le niveau des chemins de service qui débordent ensuite vers la plaine de l'Oise en rive gauche et en rive droite mais avec une lame d'eau très faible étant donnée la longueur de surverse.

Dans le bief de Montmacq, le passage de la crue millénale présente les spécificités suivantes :

- A l'amont de l'écluse la dénivelée entre le CSNE (bief de Montmacq) et la vallée de l'Oise est maximale au droit de l'avant-port amont (au maximum 3,0 m lors du débordement), la hauteur du remblai étant simultanément la plus haute dans cette zone ;
- Les niveaux d'eau dans la vallée rive gauche de l'Oise rejoignent les niveaux dans le CSNE à l'amont du secteur 1 vers le PK 116+500 ;
- Les niveaux d'eau dans le bief de Montmacq du CSNE s'établissent à 1 cm au-dessus de la crête des chemins de service rive gauche et rive droite (38,94 IGN 69), de l'avant-port amont jusqu'au PK 111+700, puis monte légèrement jusqu'à atteindre 39,02 IGN 69 en amont du secteur 1 au PK 117+000. Le bief de Montmacq est ainsi débordant tout le long mais avec un faible débit de surverse.

Les hydrogrammes de crue millénale au niveau de l'avant-port amont de l'écluse de Montmacq montrent un débordement de 15 h avec une lame d'eau de seulement 1 cm. On remarque que le débit passe principalement dans l'Oise mais un débit notable entre dans le CSNE durant environ 3,5 à 4 jours atteignant au maximum 155 m^3/s. Ce débit revient dans la vallée par-dessus les chemins de service.

Le fonctionnement hydraulique du bief de Montmacq lors d'une crue millénale de l'Oise est décrit en annexe.

Analyse de la stabilité :

Ce chapitre synthétise les résultats des études de stabilité réalisées au stade de l'avant-projet et les calculs sismiques complémentaires effectués dans le cadre du présent document.

Les calculs de stabilité sont réalisés avec le logiciel TALREN 5 de la société TERRASOL qui utilise les méthodes des cercles de glissement de Bishop.

Les critères de vérification de la stabilité retenus sont issus des recommandations du Comité Français des Barrages et Réservoirs pour la justification de la stabilité des barrages en remblais, de l'Eurocode 7 et de l'Eurocode 8.

Pour chaque situation de calcul, le facteur de sécurité recherché est au minimum de 1,00.

Pour chaque profil, deux types de rupture sont considérés :

- Des cercles de glissement traversant uniquement le corps du barrage ;
- Des cercles de glissement passant par la fondation.

Pour que le profil étudié soit stable, le coefficient de sécurité recherché doit être atteint pour les deux types de cercles.

Les calculs de stabilité hors séisme sont détaillés dans le mémoire de synthèse des études géologiques et géotechniques du secteur 1 du dossier d'Avant-Projet TEAM-M008-1-B-GETM-GEOL-SECT1-MEMO-001-00-B, TEAM'O+, 2018, fourni en annexe numérique.

Les situations de calcul suivantes ont été étudiées :

Tableau 19 : Description des différentes situations de projet

(Source : TEAM'O+, 2019)

Situations de projet	*Description*	*Niveau de nappe*
Situation normale d'exploitation	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation exceptionnelle de crue	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau haut : Niveau TN
Situation due à la défaillance d'un ouvrage	Vidange rapide partielle du canal dû à la défaillance d'une écluse	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation sismique	Conformément à l'Arrêté du 06 août 2018, le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN

Les coefficients sismiques et paramètres de calcul sont décrits en annexe.

Les résultats des calculs de stabilité effectués pour les différentes situations de projet sont présentés dans le Tableau 20 ci-dessous :

Tableau 20 : Facteurs de sécurité obtenus pour les différentes situations de projet

(Source : TEAM'O+, 2019)

Situation de projet	Stabilité locale Facteur de sécurité	Stabilité globale Facteur de sécurité
Situation normale d'exploitation	**1,26**	**3,97**
Situation rare de crue	**1,45**	**4,26**
Situations transitoires ou rares	**1,45**	**3,08**
Situation sismique	**1,50**	**2,14**

La stabilité est ainsi assurée pour toutes les situations de projet.

Dispositions prises vis-à-vis de la surverse

Les statistiques de rupture des barrages montrent que la première cause des ruptures des barrages en remblai est la submersion et la seconde est l'érosion interne dans le corps du barrage (Bulletin de la Commission Internationale des Grands Barrages n°99, Ruptures de barrages – analyse statistique, 1995). Les dispositions prises à la conception vis-à-vis de ces phénomènes sont précisées ci-après.

La protection contre la surverse est assurée par la revanche, c'est-à-dire la distance entre le niveau de l'eau dans le bief et la crête des remblais.

Le niveau normal de navigation (NNN) dans le bief est situé à 1,50 m sous la crête des remblais. Le niveau statique de l'eau peut atteindre NNN+0,20 m pour tenir compte d'un marnage lié à la régulation du plan d'eau. A ce niveau s'ajoute les hauteurs des ondes de batillage et d'éclusées, précisées dans le Tableau 21suivant.

Tableau 21 : Hauteurs des ondes de batillage et d'éclusées pour le bief de Montmacq

(Source tableau : AVP – TEAM'O+, 2018)

Bief	Ondes de batillage		Onde d'éclusées		Hauteurs cumulées	
	Montée maximale des ondes secondaires	Abaissement maximal du plan d'eau	Hauteur maximale onde positive	Hauteur maximale onde négative	Hauteur maximale positive	Hauteur maximale négative
Bief de Montmacq	**0,62 m**	**-0,72 m**	**0,28 m**	**-0,25 m**	**0,90 m**	**-0,97m**

Une distance minimale de 0,40 m est ainsi assurée entre le niveau transitoire de l'eau dans le bief à NNN+0,20 m et la crête des remblais.

En situation de crue millénale de l'Oise, la cote maximale atteinte dans le bief est 38,93 IGN 69 (aval du bief) et 39,04 IGN 69 (amont du bief de Montmacq sur le secteur 1), soit 1 à 3 cm au-dessus de la crête des chemins de service le long de la majorité du bief (entre l'écluse et le PK 115+500 environ). Le bief n'étant plus en exploitation, il n'y a pas lieu de considérer des ondes de batillage ou d'éclusée.

La considération de la crue Q1000 pourra nécessiter la mise en œuvre d'enrochements adaptés pour protéger les remblais extérieurs du CSNE du risque d'érosion pour cette crue spécifiquement et dans les zones sensibles où les écoulements sont plus rapides. Ailleurs, les remblais extérieurs du CSNE seront couverts de végétation non ligneuse ou d'une protection végétale adaptée. A l'intérieur du CSNE, les remblais sont protégés par le système d'étanchéité en matelas béton.

Dispositions prises vis-à-vis de l'érosion interne :

Au stade de l'avant-projet, le plafond et les talus du bief sont prévus d'être étanchés par une étanchéité rapportée à base de matelas géotextile rempli de béton (cf. Dossier d'Avant-Projet, Mémoire Etanchéité et Défenses de Berges, TEAM-M008-1-B-GETM-ETAN-SECT1-MEMO-0001-00-B, TEAM'O+, 2018). En fonctionnement normal d'exploitation, les matériaux de remblai ne sont ainsi pas directement soumis à l'action de l'eau du canal.

En complément, des dispositions sont prises pour ne pas créer de zones propices à l'érosion interne :

- A l'interface entre les matériaux en place et les matériaux de remblai, les matériaux des remblais étant de même nature que les matériaux en place ;
- Dans le corps des remblais, à la mise en place des matériaux.

En cas de défaillance du dispositif d'étanchéité, les dispositions prises pour la surveillance et l'auscultation décrites en annexe 2 permettront de détecter le phénomène. Ces dispositions s'appuient sur des tournées périodiques d'inspection visuelle et le suivi de la piézométrie dans les remblais et à leur pied aval.

Si la réparation de la zone où l'étanchéité est défaillante ne peut pas être réalisée rapidement par des plongeurs et nécessite d'être réalisée à sec, la zone sera isolée par un batardage provisoire, mise à sec puis traitée. Des dispositions d'étanchement temporaire seront mises en œuvre avant intervention des plongeurs ou isolement de la zone en fonction des observations et de leur évolution.

Organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance

L'organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances est décrite au paragraphe 11.4.4.1. Les aspects réglementaires sont eux décrits en annexe 2.

On rappelle ici que le dispositif d'auscultation retenu.

Le dispositif d'auscultation du bief de Montmacq est défini dans le mémoire relatif à l'auscultation des remblais du dossier d'Avant-Projet, TEAM-M008-1-B-GETM-GEOL-SECT1-MEMO-002-00-B, TEAM'O+, 2018 et les plans-types pour l'auscultation des remblais, TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-002-00-B, TEAM'O+, 2018 présentés en annexe 2.

Les zones de remblais assimilés à des barrages de classe C sont prévues d'être munies du dispositif d'auscultation suivant, voir Illustration 58 et Illustration 59 :

- Profils piézométriques pour détecter une augmentation de la piézométrie dans les remblais ou une élévation du niveau de la nappe dans le terrain naturel ;
- Repères de nivellement en crête pour le suivi des tassements.

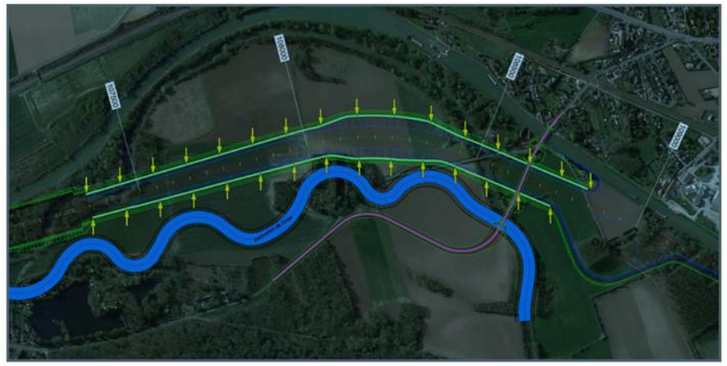


Illustration 58 : implantation type des profils piézométriques et du contrôle topographique en crête dans la zone des remblais assimilés à des barrages de classe C

(Source illustration: AVP – TEAM'O+, 2018)

Les mesures piézométriques et de nivellement seront analysées dans le rapport d'auscultation en lien avec les paramètres de surveillance que sont le niveau d'eau (niveau de l'eau dans le bief, pluviométrie, température de l'eau et de l'air).

Un système unique assurera, à l'échelle de l'ensemble du CSNE, la collecte et l'exploitation des données d'auscultation et des mesures des paramètres de surveillance des ouvrages hydrauliques.

Les fréquences de relevé des mesures et des rapports d'auscultation sont précisées au paragraphe 11.4.4.1 et en annexe 2.

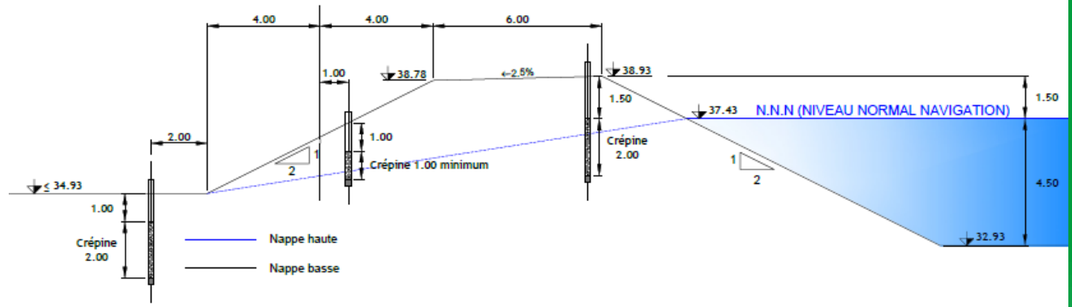


Illustration 59 : profil piézométrique type pour des remblais de plus de 4 m de hauteur sur terrain naturel

(Source illustration: AVP – TEAM'O+, 2018)

La première mise en eau

Principe :

Le bief de Montmacq est principalement constitué de l'aval vers l'amont par un tronçon entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au Canal Latéral à l'Oise et par la mise au gabarit Canal Latéral à l'Oise.

La mise en eau est décrite pour la partie du bief située entre l'écluse de Montmacq et le bassin de virement.

Une autre partie du bief, dans la boucle de Pimprez, sera mise en eau. Ce tronçon, construit en déblai, n'est pas assimilé à un barrage et n'est pas concerné par la présente procédure.

Les autres parties du bief, constituées par le Canal Latéral à l'Oise reprofilé, ne sont pas non plus concernées par la présente procédure car elles sont déjà en exploitation.

La mise en eau de cette partie du bief aura lieu à la fin des travaux sur le secteur 1. La mise en eau de l'écluse et de la partie en site propre du bief aval à l'aval de l'écluse aura lieu en parallèle. La période de mise en eau et les essais associés sont prévus sur une durée de trois mois.

La mise en eau est prévue progressive et sans palier.

Le programme de mise en eau adressé au Préfet par le maître d'ouvrage sera établi par le maître d'œuvre. Il comporte, outre une procédure comportant les consignes à suivre en cas d'anomalie grave, notamment les manœuvres d'urgence des organes d'évacuation, et précisant les autorités publiques à avertir sans délai.

Le rythme de mise en eau, les moyens mis en place pour maîtriser le remplissage de la retenue et le programme détaillé de surveillance prévu et, le cas échéant, les modalités d'auscultation renforcée, qui font partie de ce programme, seront précisés au stade du Projet.

Mesure de surveillance :

Le suivi de la première mise en eau est assuré par le maître d'œuvre.

Pendant tout le déroulement de la première mise en eau, le propriétaire ou l'exploitant assure une surveillance permanente de l'ouvrage et de ses abords immédiats, afin notamment de détecter et corriger toute anomalie éventuelle, par des moyens techniques adaptés et par un personnel compétent et muni de pouvoirs suffisants de décision.

Des tournées périodiques d'inspection visuelle seront effectuées. L'apparition des observations suivantes sera particulièrement surveillée :

- Zones humides ou d'écoulement en pied ou dans le talus, avec ou sans turbidité de l'eau ;
- Déformation en crête, en talus ou en pied aval, ;
- Vortex ou écoulements dans le canal signalant la présence d'une zone d'entonnement de fuite

La piézométrie dans les remblais et à leur pied aval sera relevée et analysée pour détecter toute élévation de la piézométrie dans les remblais ou de la nappe dans le terrain naturel.

La crête sera régulièrement nivelée pour détecter l'apparition de déformation

La fréquence des tournées d'inspection visuelle et des relevés de mesures d'auscultation sera modulée en fonction de la vitesse de montée, des observations et des conditions météorologiques.

Les paramètres de surveillance (niveau de l'eau dans le bief, pluviométrie, température de l'eau et de l'air) seront relevés à minima journellement.

Consignes à suivre en cas d'anomalie grave :

En cas d'anomalie grave, la mise en eau sera interrompue par arrêt de l'alimentation de la partie du bief concernée jusqu'à la mise en place de mesures correctives.

Si l'anomalie consiste en une défaillance de l'étanchéité, la partie défaillante sera isolée dans le canal au moyen d'un dispositif de batardage provisoire et traitée.

Il n'est pas possible de recourir à une manœuvre d'urgence d'organes d'évacuation pour vider la partie du bief mise en eau, celle-ci ne comportant pas de tels organes.

Autorités publiques à avertir

En cas d'anomalie grave laissant craindre la libération incontrôlée de l'eau dans la partie du bief mise en eau, les autorités publiques à avertir sans délai seront les suivantes :

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts de France ;
- Direction Départementale des Territoires de l'Oise (DDT) ;
- Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC), service de la Préfecture de l'Oise ;
- Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'Oise.

Rapport de première mise en eau :

Un rapport répondant aux prescriptions de l'article R.214-121 du code de l'environnement sera établi par le maître d'œuvre du secteur 1.

Capacité techniques et financières du porteur du projet

Les capacités techniques et financières du porteur du projet, la Société du Canal Seine-Nord Europe, qui lui permettront d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site sont décrites en annexe 2.

3.3.4.8. Remblai de rivière canalisée (rubrique 3.2.6.0)

Les berges du bief de Venette ne sont pas des ouvrages assimilés à des barrages au sens de l'article R.214-112 du code de l'environnement. Elles n'ont en effet pas pour fonction de retenir l'eau car le niveau de retenue normal est inférieur au niveau du terrain naturel sur la totalité du linéaire du bief et le bief, en communication avec la nappe alluviale de l'Oise, n'est pas étanché.

Ces berges ne sont pas non plus assimilables à un système d'endiguement ou à un aménagement hydraulique au sens de l'article R.214-113 du code de l'environnement car elles n'ont pas de fonction de protection contre les inondations. Les berges peuvent être submergées pour les crues importantes de l'Oise, depuis le lit majeur vers le CSNE. Deux aménagements assurent le retour des eaux de débordement de l'Oise en crue et/ou de l'Aisne :

- Un déversoir intégré à l'avant-port aval de l'écluse de Montmacq assure le retour des eaux de débordement de l'Oise en crue vers le CSNE en aval de l'écluse ;
- Un abaissement du chemin de service au niveau du PK 101+200 sur une longueur de 10 m servant de mesure de réduction pour assurer la communication entre la zone inondable et le CSNE.

Le secteur 1 du projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.2.6.0.

3.3.4.9. Barrage de Venette

Le barrage de Venette de classe C est autorisé selon l'arrêté préfectoral n°2017/DRIEE/SPE/120. La mise au gabarit de l'Oise canalisée sur le bief de Venette modifie le volume du bief qui est augmenté de 1,83 Mm^3. Cette augmentation de volume ne modifie pas la classification du barrage. Les berges de l'Oise canalisée recalibrée ne sont pas modifiées dans le sens où le relief de la vallée n'est pas modifié (le canal est le long du bief de Venette). De plus l'aléa risque demeure inchangé. L'arrêté préfectoral continuerait de s'appliquer de la même manière.

3.3.4.10. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais (rubrique 3.3.1.0)

Certains aménagements du projet (déjà décrits dans les paragraphes précédents) impactent des zones humides, il s'agit notamment des emprises liées à la réalisation du canal, aux rétablissements et aux rescindements.

Les surfaces concernées directement par le projet ont été estimées à 105 hectares auxquelles il faut ajouter 4 hectares d'impact temporaire travaux. La surface totale de zones humides impactées est estimée à environ 109 ha.

Les zones humides impactées de manière indirecte par les modifications hydrogéologiques engendrées par le projet ont été estimées à 23 hectares en modification forte à très forte.

La surface totale de zones humides impactées est de 132 hectares.

Le secteur 1 du projet est donc soumis à autorisation pour la rubrique 3.3.1.0.

3.4. Présentation du phasage de l'opération

La description des aménagements distingue trois phases particulières :

- La phase temporaire de travaux ;
- La phase transitoire de mise en eau initiale ;
- La phase exploitation.

Les sections relatives aux incidences sur les espèces protégées et les habitats d'espèces et à la libération des emprises sont décrites dans les Pièces C2 et C3, respectivement.

3.4.1. Description de la phase travaux

Le phasage des travaux est défini au paragraphe 5.4.3 de la Pièce A2. Il peut être découpé en trois périodes :

- La période 1 concerne principalement :
  - ⇨ Les rescindements de l'Oise ;
  - ⇨ La partie aval du bief 1 du début jusqu'au PK103,1 environ ;
  - ⇨ L'avant-port amont de l'écluse ;
  - ⇨ Les rétablissements RD81, RD66, RD40bis ;
- La période 2 concerne principalement :
  - ⇨ La poursuite du bief 1 jusqu'à la confluence Oise-CSNE ;
  - ⇨ La connexion de l'Oise avec le CSNE ;
  - ⇨ L'aval du bief 2 (jusqu'à l'aval de Pimprez) ;
  - ⇨ Les rétablissements RD15, VC Thourotte, RD40 ;
- La période 3 concerne principalement :
  - ⇨ La fin amont du bief 1 ;
  - ⇨ L'avant-port aval de l'écluse ;
  - ⇨ La fin du bief 2 jusqu'à l'amont ;
  - ⇨ Le rétablissement RD48.

La justification de ce découpage est fournie dans les paragraphes qui suivent.

Le plan de phasage est fourni dans l'atlas cartographique de la Pièce A2.

Méthode pour la réalisation des excavations

Excavation à terre

Cette méthode à fort rendement fait appel à des engins de chantier de tous types (benne semi-remorque, tombereau, pelle hydraulique à long bras, scraper, grader, etc.). Elle peut être menée sous nappe (dans ce cas elle comprend deux étapes : décapage de la tranche de sol hors nappe au scraper, bouteur ou pelle hydraulique pour faciliter le travail des pelles à long bras en deuxième étape) ou en terrain sec quelle que soit la nature granulométrique des matériaux.

Les transferts de matériaux entre les zones de chantier et les moyens de transport par voie fluviale sont réalisés à partir des quais de travaux ou de convoyeurs à bande de grande capacité.

La méthode adoptée pour les travaux de réalisation du canal en site propre consiste à entreprendre les excavations depuis l'aval en progressant vers l'amont afin de favoriser le drainage des sols à extraire.

La méthode générale d'excavation privilégiée consiste à terrasser le canal sur toute sa section (plusieurs pelles travaillant de front), en procédant « à reculons » à l'aide de pelles long bras à godet rétro.

Les matériaux excavés sont ensuite :

- Soit chargés par camion (semi ou tombereau) pour être déversés dans des barges pour évacuation par voie fluviale ;
- Soit chargés directement dans des barges au moyen d'un convoyeur à bande de grande capacité.

La contrainte relative au chargement des déblais directement en barge au moment de l'extraction est liée à la pente des talus de 3 pour 1. En effet, les barges de transport se situeraient alors « trop loin » de la berge où officient les pelles à long bras ce qui empêche, par une portée trop importante leur dépose sur une barge de transport.

Illustration 60 : Convoyeur à bande à grande capacité

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Les terrassements sont réalisés séquentiellement en trois phases successives comme l'illustre le schéma suivant :

- La première phase consiste à excaver les couches de sol situées au-dessus de la nappe : au cours de cette phase les pelles reculent au fur et à mesure de l'avancement des terrassements et viennent charger les semis postés en arrière au niveau du TN ;
- La seconde phase consiste à excaver les couches de sol situées en-dessous de la nappe : pour se faire, les pelles terrassent l'ensemble des surfaces excepté une piste de circulation maintenue afin d'assurer l'opération avec des engins terrestres ;
- A l'issue de cette étape, la piste est déblayée.

Il n'est pas prévu de rabattre la nappe dont le toit se situe partout nettement au-dessus du plafond du canal

Les matériaux « secs » extraits au-dessus du toit de la nappe pourront être préférentiellement utilisés pour la réalisation d'ouvrages routiers (accès aux OA) car plus faciles à transporter par voie routière et à mettre en œuvre alors que les déblais « mouillés » serviront prioritairement aux remblaiements des boucles de l'Oise en privilégiant un transport par voie d'eau et un « clapage» direct sur zone.

Il sera donc nécessaire de stocker temporairement (3 à 6 mois) les matériaux humides dans des zones de dépôt provisoires situées à proximité des zones d'excavation en vue d'une reprise et d'un transport ultérieur.

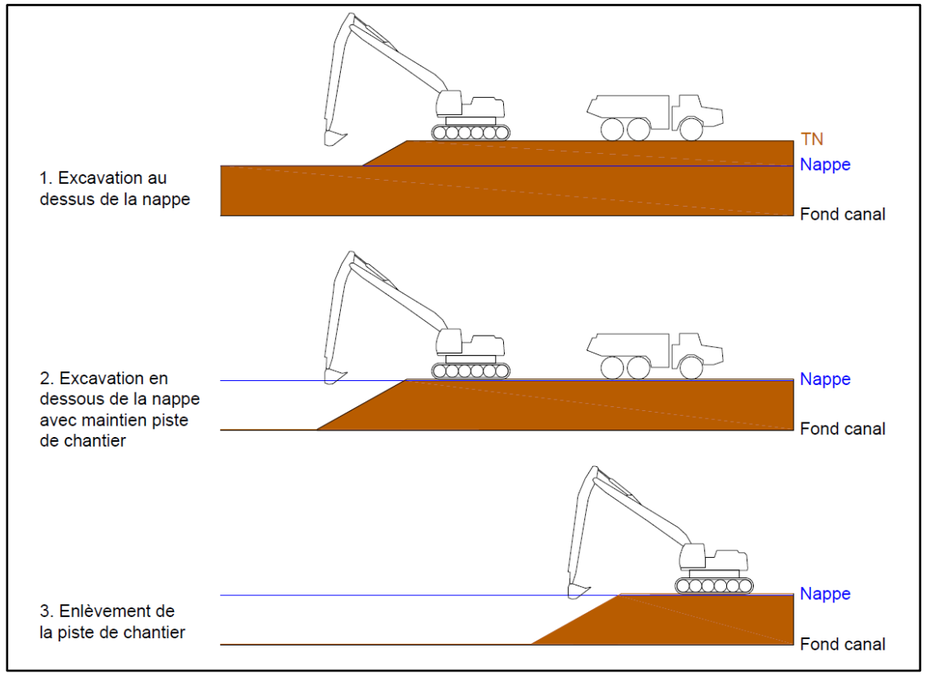


Illustration 61 : Séquençage de l'excavation à terre telle qu'envisagée sur le secteur 1 du CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La méthodologie présentée ci-dessus pourra être affinée par les entreprises en fonction des contraintes géotechniques, de planning et des caractéristiques de leur parc d'engins disponibles.

L'excavation en plein déblais au niveau du bief Venette est menée au moyen de 4 pelles à long bras, équipées de godets retro de 2,5 m^3, travaillant de front associée à un transport par tombereau sur courte distance permettant d'atteindre un volume journalier de 8 000 m^3 en tenant compte de la saturation du matériau.

Le convoyeur à bande présente une longueur maximum de 1 km et une largeur de 2 m et transporte les matériaux extraits vers une trémie de chargement située en berge de l'Oise ou du CLO. L'appareil fonctionne à une vitesse moyenne de 3,2 m/s. Sa capacité de transport monte jusqu'à 3600 tonnes par heure soit plus de 12 000 m^3 de matériaux saturés par jour.

Mise au gabarit de l'Oise canalisée ou du CLO

La méthode retenue dans le cadre des travaux d'élargissement du CLO afin de passer au gabarit CSNE consiste à utiliser des pelles à bras long depuis la berge et de charger les déblais dans des tombereaux circulant sur les chemins de service avant d'atteindre le réseau routier. Le principe est identique à la méthode retenue pour l'excavation du CSNE à terre isolé du CLO, mais l'excavation n'est pas réalisée dans le sens aval-amont mais dans le sens rive–rive.

Lorsque l'Oise canalisée ou le CLO ne nécessite qu'un approfondissement, deux solutions peuvent être envisagées :

- Soit à partir d'une pelle à long bras sur ponton qui chargera les matériaux excavés dans une barge pour évacuation – excavation mécanique ;
- Soit à partir d'une drague suceuse : le matériau excavé présente néanmoins le fort désavantage d'une teneur en eau très élevée (l'aspiration de la drague entraine énormément d'eau en parallèle du sol) – excavation hydraulique.

La méthode privilégiée retenue pour la réalisation de ces travaux consiste à utiliser une excavation mécanique afin de limiter la teneur en eau des matériaux et par conséquent le volume à traiter, que ce soit en zone de dépôt provisoire ou définitif.

Le rendement d'une pelle sur ponton en cadence 14h/j ouvrés (2 postes) peut atteindre 2000 m^3/j mobilisant 5 barges de transport.

L'analyse des incidences de ces travaux sur la qualité des eaux est décrite au paragraphe 7.7. On en retient que le phénomène de remise en suspension de sédiments lors des opérations de dragage demeure limité. Le panache turbide s'étend sur un rayon d'environ 10 m autour de la zone draguée. Une fois l'opération finie, les sédiments se déposent rapidement. Le phénomène sera d'autant plus écourté dans le CLO et dans l'Oise canalisée qui présente des vitesses d'écoulement relativement faibles (ne dépassant pas 1 m/s en crue centennale) ce qui favorise une sédimentation rapide.

Méthode retenue pour la mise en place de l'étanchéité du bief de Montmacq

De manière à ne pas interrompre la navigation au droit du CLO, il a été choisi de travailler par demi-canal en utilisant la technique des matelas géotextile rempli de béton, (procédé Huesker ou similaire).

La pose s'effectue par voie nautique, la continuité de l'étanchéité en partie centrale est obtenue en liant les matelas par des fermetures longitudinales après immersion (intervention de plongeurs).

De façon à homogénéiser les méthodes et fournitures, ce dispositif d'étanchéité sera également mis en œuvre dans le cas de travaux sur site terrestre (avant-port amont).

Le dispositif d'étanchéité retenu permet d'atteindre un rythme de pose de l'ordre de 1000 m^2/jour soit un avancement journalier par demi-largeur de canal de l'ordre de 25 à 30 m.

Les cadences annoncées dans les sous-paragraphes précédents sont estimées pour des conditions météorologiques normales. Pour les transformer en cadences journalières moyennes et en déduire des délais de travaux on appliquera les hypothèses suivantes :

- 30% d'augmentation des délais pour tenir compte des intempéries (SETRA) ;
- 14h00 de travail journalier en deux postes.

Volumes à excaver et gestion des déblais

Nous rappelons ici les principes généraux de la gestion des déblais excavés qui sont décrits dans le paragraphe 5.4.8 de la Pièce A2. Les volumes de déblais estimés actuellement représentent environ 7,2 millions m^3 au global sur les 18,6 km du projet. Les zones de comblement dans les portions déconnectées ou réaménagées de l'Oise naturelle ou canalisée ainsi que dans des gravières à réaménager permettent la réutilisation de 2,1 millions m^3. Les remblais nécessaires au projet (biefs, écluse, rétablissements, aménagements paysagers et écologiques, aménagements environnementaux) représentent 3,6 millions de m^3. Un excédent de 1,8 millions de m^3 de déblais sera valorisé en partie sur un projet d'aménagement d'un stade de foot à Thourotte (0,1 million de m^3) et par exhaussement de terres agricoles dans la DUP et au Nord de Noyon (1,6 millions de m^3).

Ainsi, la valorisation des matériaux présentée dans la présente demande d'autorisation permet d'absorber la totalité des matériaux excédentaires du secteur 1 (soit 1,8 millions de m^3 environ). Toutefois, la SCSNE poursuit l'objectif prioritaire de valorisation des matériaux selon les pistes évoquées ci-dessus. La SCSNE estime que 500 000 à 1 000 000 m^3 de matériaux pourraient ainsi être valorisés.

Les matériaux mouillés sont ensuite stockés temporairement afin de procéder à leur ressuyage avant leur réutilisation et valorisation. Bien réparties spatialement le long du projet, les zones de dépôt provisoires considérées représentent un potentiel total de stockage temporaire de 1, 5 millions de m^3 dans la bande de DUP (cf. paragraphe 3.3.3.1). Elles sont situées en partie en zone inondable, à l'intérieur ou à proximité des emprises d'occupation temporaire du chantier. Une capacité complémentaire de stockage provisoire d'environ 500 000 m^3 a été identifiée en secteur 2 dans une limite de 3 km du secteur 1.

Les plans fournis dans l'atlas cartographique (carte 7) permettent de localiser les sites de stockage des matériaux, temporaires et définitifs.

La possibilité de créer des plateformes de lavage, criblage et concassage est limitée à la rive droite près du quai de travaux dans le bief aval alors que pour le bief amont les possibilités sont plus nombreuses mais retreintes à la rive droite du CLO.

Les excédents supplémentaires de déblais non inertes ne pouvant être valorisés sur site ou à l'intérieur de la bande DUP trouveront un exutoire hors site :

- De préférence à proximité immédiate du secteur 1 (hors zone inondable) pour limiter les transports et l'empreinte CO2 du chantier ;
- Dans les carrières identifiées à proximité (rayon d'environ 200 km). Cette évacuation mobilisera principalement 2 moyens de transport :
  - ⇨ 30% transport routier ;
  - ⇨ 70% transport par voie d'eau, préférentiellement vers l'amont du CLO car l'interaction avec la SGP limite le potentiel d'exportation au Sud ;
- Par une mise à disposition d'industriels locaux pour leur besoin d'aménagement.

Les hypothèses de distances retenues sont : 200 km par voie fluviale / 50 km par voie routière. La voie ferrée est pour l'heure non considérée du fait de sa faible représentativité (<10%).

Parmi ces déblais, environ 250 000 m^3 de sédiments sont extraits dans le cadre des travaux de CSNE, principalement dans le CLO. Ces sédiments ont fait l'objet d'analyses chimiques et les résultats indiquent qu'ils sont tous non écotoxiques et non dangereux.

Ces sédiments peuvent être distingués en matériaux inertes et matériaux non inertes, la part des matériaux non inertes étant inférieure à 10% du total du matériau excavé.

Lors de leur excavation, ces sédiments seront directement transportés par voie fluviale vers les sites de stockage définitifs que sont les gravières et les cours d'eau faisant l'objet de comblements. Les sédiments de type non inertes seront stockés dans les comblements du CLO qui présente une étanchéité importante de sorte à limiter les infiltrations. Il est à noter que la plupart de ces sédiments proviennent déjà du CLO. Il n'y a donc aucune dégradation écologique du milieu actuel.

Phasage du bief de Venette

Il s'étend du PK 98,680 au nord de Compiègne avec une réalisation en site fluvial et terrestre jusqu'à Choisy–au-Bac (ex-usine Continental). Il est constitué d'une alternance d'élargissements de l'Oise canalisée et de petits linéaires en site terrestre. Il nécessite un rescindement de l'Oise en amont ainsi que des dérivations permanentes ou provisoires locales (Boucles du Muid).

Les travaux de ce bief seront entièrement réalisés en déblai et sous nappe, mais ils n'imposent pas la mise en place d'un dispositif d'étanchéité.

Trois rétablissements routiers et une passerelle mode doux sont également réalisés au droit de ce bief aval.

Les principales contraintes d'ordonnancement des travaux sont les suivantes :

- Rétablissement routier du RD81 au préalable de l'excavation du canal sur cette zone ;
- Rétablissement routier du RD15 au préalable de l'excavation du canal sur cette zone ;
- Rétablissement du VC Thourotte au préalable des excavations sur cette zone.

Au regard des contraintes induites par la réalisation préalable des rétablissements routiers, la planification proposée en AVP consiste en des travaux d'excavation s'enchaînant selon une progression de l'aval vers l'amont, en deux fronts simultanés :

- Depuis le pont ferroviaire de Compiègne (extrémité aval du bief aval) jusqu'au nouveau franchissement routier du RD81 ;
- Depuis l'amont de la RD81 jusqu'à l'avant-port situé en aval de l'écluse de Montmacq.

Les travaux anticipés sur le bief aval, d'une durée de 25 mois environ et qui commenceraient en octobre 2020, sont les suivants :

- Rétablissement routier de la RD81 au préalable de l'excavation du canal sur cette zone : les travaux du nouveau franchissement de la RD81 commencent directement après la phase de déboisement, défrichement et libération des sols, pour une durée de 15 mois. Les travaux de démolition de l'ancien OA démarrent après les travaux de rétablissement, pour une durée de 3 mois. La circulation ne sera pas maintenue sur la RD81 durant la phase travaux. Le démarrage des travaux d'excavation du canal à sec sur la zone sera planifié après l'assemblage de la charpente sur site ;
- Création d'un quai travaux pour une durée de 5 mois après la phase de déboisement, défrichement et libération des sols ;
- Les travaux de rescindements de l'Oise et de dérivations temporaires ou définitives des boucles du Muid s'enchaîneront après les travaux de libération des sols, pour une durée de 3 mois. Les travaux se feront dans une période favorable, définie lors des études écologiques, entre novembre et janvier, afin de permettre la réalisation en site propre du canal.

Les travaux principaux comportent la réalisation en site propre du canal et les 2 rétablissements routiers suivants :

- Rétablissement routier de la RD15, en conservant l'ouvrage sur le CLO : les travaux de construction d'un nouvel ouvrage sur le CSNE démarrent après la réalisation d'un quai travaux (PK102+500), pour une durée de 15 mois, en conservant l'ouvrage sur le CLO. Aucune coupure de circulation n'est prévue durant toute la durée des travaux ;
- La construction d'une passerelle (PK103+00) sur le CSNE, démarre en parallèle avec le rétablissement de la RD15, pour une durée de 8 mois. Les travaux s'achèvent en janvier 2020, avant le démarrage de l'excavation du canal sur cette zone ;
- Rétablissement routier de la VC Thourotte, qui consiste à construire trois ouvrages d'arts sur le CLO, CSNE et sur l'Oise. Les travaux commencent après la déviation de l'Oise dans cette zone, au début juin 2020, pour une durée de 15 mois. Le rétablissement prévoit une coupure de circulation de 7,5 mois à partir de décembre 2020.

Pour rappel, les travaux sont réalisés en eau avec la navigation maintenue l'Oise canalisée. Cependant, lors de la phase de déconstruction des ouvrages d'arts existants, une interruption de 24h de la navigation est inévitable (durant la première semaine du troisième mois de chaque démolition).

Au regard des contraintes induites par la réalisation préalable des rétablissements routiers, la planification proposée en AVP consiste en des travaux d'excavation puis d'étanchéité s'enchaînant selon une progression du milieu de bief vers l'amont et l'aval, en deux fronts simultanés :

- Depuis le quai travaux (PK102+500) jusqu'au pont ferroviaire de Compiègne (extrémité aval du bief aval) : les travaux d'excavation et de mise en place de protection démarrent après la réalisation du quai travaux, pour une durée de 23 mois, ils s'achèvent en août 2022 ;
- Depuis le quai travaux (PK102+500) jusqu'à l'avant-port situé en aval de l'écluse de Montmacq : les travaux d'excavation et d'étanchéités pour ce tronçon en parallèle avec le premier front, pour une durée de 27 mois.

La mise en place des berges lagunées s'enchaine après les travaux de terrassement des talus du canal. Les protections en enrochement sont mises en place une fois les terrassements finalisés. Enfin, la protection végétale et la végétalisation des berges est mise en œuvre une fois l'ensemble de ces travaux terminés pour éviter d'endommager les semis.

Le creusement du canal se fait par tronçons qui demeurent indépendant hydrauliquement de l'Oise canalisée. En effet, chaque tronçon sera délimité par des talus naturels jouant le rôle de batardeaux. Ces batardeaux permettront également d'assurer la circulation d'un côté et de l'autre du tronçon notamment pour les camions d'évacuation des matériaux. La nappe d'accompagnement de l'Oise étant affleurant le log du bief de Venette, l'excavation se remplira avec un niveau atteignant approximativement le niveau de la nappe.

Des matières en suspension (MES) seront créées avec l'usage des pelles à rétro-godet. Ces matières en suspension resteront et décanteront dans l'enceinte du tronçon tout au long de son excavation. La mise en communication ne sera réalisée qu'après avoir mis en place les protections qui prévoient l'application de géotextile que ce soit sous les enrochements ou sous la protection végétale.

La mise en eau se fera par le biais une mise en communication par l'aval de la nouvelle section avec l'Oise canalisée existante ou le tronçon de canal précédent. Au cours de cette étape le niveau d'eau s'équilibrera dans la nouvelle section sans qu'aucun écoulement n'ait lieu puisque le merlon amont est maintenu. L'écoulement est maintenu pendant cette étape. La mise en eau de la nouvelle section de canal avec l'Oise constitue cependant une étape sensible vis-à-vis de la dispersion des MES.

Afin de réduire ce risque au maximum, il est proposé d'installer une drome flottante (barrage flottant) équipé d'une jupe lestée sur une hauteur d'environ 1,50 m à 2,0 m à l'aval du merlon aval avant son retrait. Ainsi, la plupart des MES seront retenues par ce dispositif et ne transiteront pas dans l'Oise.

Deux secteurs font exception à la mise en place de cette solution de réduction :

- Le maintien de la navigation pendant l'excavation du canal au niveau de la courbe de l'ancienne usine Continental (autour du PK 100+500) rend impossible la mise en place de drome flottante ;
- Le maintien de la continuité hydraulique et écologique au niveau de la confluence de l'Oise avec le CSNE (PK 104+500) ne permet pas le travail d'excavation de la nouvelle confluence à labri d'un merlon et rendu impossible la mise en place d'une drome flottante.

Afin de réduire la mise en suspension, il sera préconisé de réaliser les excavations en deux étapes. Dans un premier temps, les excavations seront réalisées à l'aide de pelle mécanique. Les pelles mécaniques classiques ne détruisent pas la structure des matériaux comme peut le faire une pelle à godet rétro. Ainsi, la quantité de MES est fortement réduite. Si les pelles mécaniques ne permettent pas de mener les excavations jusqu'au niveau du plafond du futur canal, dans un second temps, la finalisation du terrassement sera menée par des pelles à godet rétro.

Phasage de l'écluse de Montmacq

L'écluse qui met en communication les deux biefs est constituée d'un sas et de deux avant-ports situés en continuité des biefs amont et aval.

Les creusements des avant-ports amont et aval de l'écluse sont intégrés aux travaux de terrassement du bief aval de manière à optimiser les installations de chantier (aires de stationnement, pistes de circulations, stockage et chargement des matériaux).

Le phasage spécifique de la réalisation du sas de l'écluse (enceinte de confinement, génie civil et équipements électromécaniques) n'interfère pas directement avec les autres parties du chantier du secteur 1.

Les illustrations suivantes présentent les schémas de principe de l'implantation de l'écluse et de la fouille.

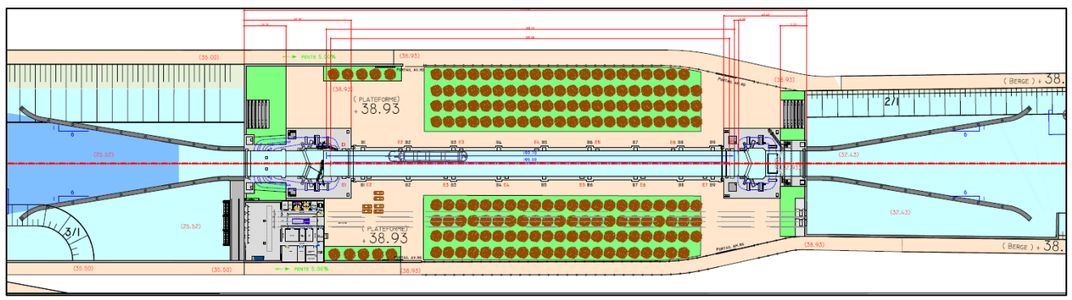


Illustration 62 : Vue en plan de l'écluse de Montmacq

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

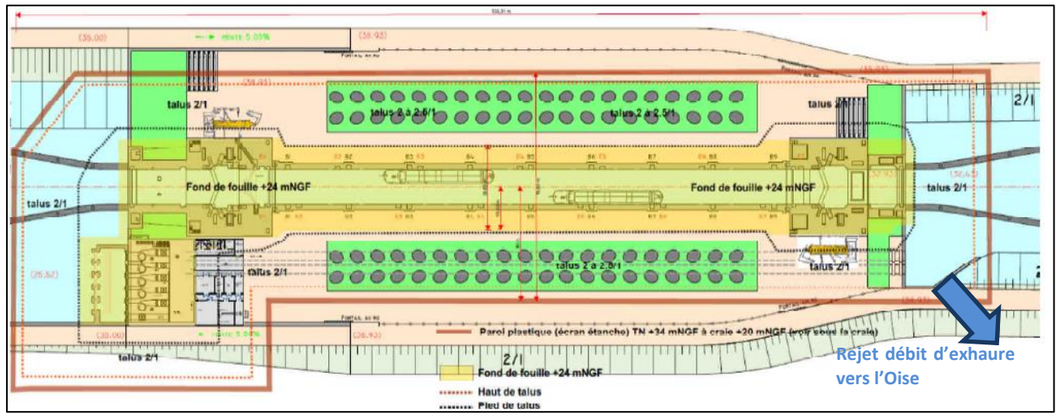


Illustration 63 : Schéma de principe de la solution « Fouille ouverte » avec parois étanches – vue en plan

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

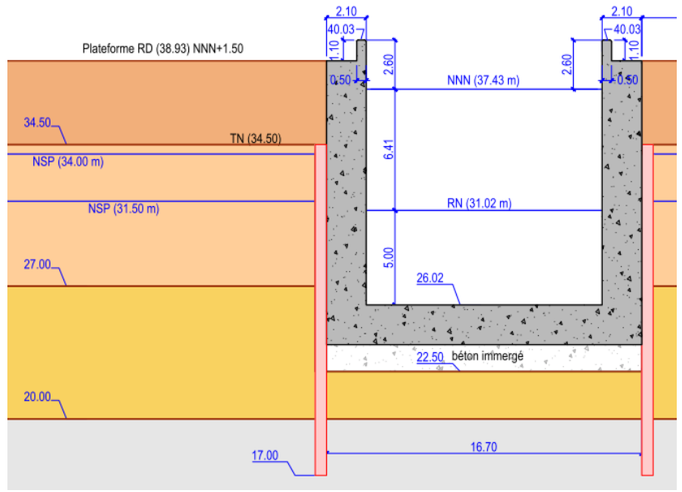


Illustration 64 : Schéma de principe de la solution « fouille étroite » avec palplanche et bouchon béton – coupe transversale

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Le phasage général de réalisation de l'écluse est prévu selon les étapes suivantes :

- Au préalable :
  - ⇨ Déviation de l'Oise dans la nouvelle Oise rescindée ;
  - ⇨ Dévoiement des réseaux impactés ;
  - ⇨ Rétablissements routiers à l'amont et à l'aval de l'écluse (VC Thourotte et RD66) ;
- Travaux préparatoires (débroussaillage, défrichage, coupe d'arbres, dessouchage, décapage de terre végétale) et balisage du chantier, mise en place de la base vie, réalisation des pistes de chantier et pistes d'accès au chantier. Une piste d'accès en rive gauche de la future écluse sera réalisée ;
- Réalisation des soutènements en palplanches (contours écluse et station de pompage plus les contre-rideaux éventuels au droit des têtes amont et aval, coupure étanche en amont…) ;
- Terrassements généraux de la fouille de l'écluse (~22,50 m NGF), de la station de pompage (~26,00 m NGF) et réalisation d'un bouchon immergé en béton équipé de puits de décompression ;
- Mise en place des pompages avec rejet dans l'Oise après décantation/filtration ;
- Montage de la grue ;
- Génie civil de l'écluse et de la station de pompage ;
- Dépose des contre rideaux et tirants ne participant pas à l'ouvrage définitif ;
- Remblais des plates-formes autour de l'écluse au-dessus du TN (de la cote ~34,00 à cote 38,93 NGF) ;
- Mise en place des équipements et systèmes écluse, station de pompage et bâtiment d'exploitation ;
- Essais de réception des équipements et systèmes, préalables à la mise en service ;
- Recépage des batardeaux amont et aval ;
- Estacades de guidage des bateaux, équipements des avant-ports, travaux paysagers ;
- Essais en eau avant mise en service.

Le phasage du Génie Civil de l'écluse est prévu selon les étapes suivantes :

- Mise en œuvre des palplanches et réalisation du terrassement du TN (~34 NGF) jusqu'à la cote du lit de béton supérieur (notamment au droit du sas) à la cote 32,00 NGF ;
- Poursuite des terrassements sans pompage à l'intérieur de l'enceinte palplanche jusqu'à la cote ~22,5 NHG au droit du sas et 26 NGF au droit de la station de pompage ;
- Une fois terrassée, la surface du fond de l'excavation sera tapissée d'une couche de matériaux drainant et d'un bouchon étanche en béton immergé d'environ 1,50 m d'épaisseur ;
- Le pompage de l'enceinte est réalisé (cf. paragraphe 3.3.2.2) ;
- Après nettoyage de l'enceinte, un béton de propreté d'environ 15 cm d'épaisseur sera réalisé sur le bouchon étanche de manière à boucher parfaitement toutes les dépressions et cavités, sans laisser de vide ;
- Sur ce béton de propreté, il sera ensuite possible de venir coffrer, ferrailler et couler le radier ;
- Après exécution du radier, les bajoyers seront exécutés comme suit :
  - ⇨ Repiquage des zones de reprise sur le radier à la mini pelle équipée d'un Brise Roche Hydraulique ;
  - ⇨ Évacuation des gravats à l'aide de bennes métalliques levées à la grue ;
  - ⇨ Pose des coffrages qui seront maintenus par des consoles au niveau de la levée inférieure (il est probable que les bajoyers fassent l'objet de deux ou trois levées de bétonnage pour limiter les pressions de coulage sur les coffrages) et dans lesquels seront placés les "pré scellés" pour le réglage des pièces fixes ;
  - ⇨ Pose des cages d'armatures préfabriquées ;
  - ⇨ Bétonnage des bajoyers ;
  - ⇨ Décoffrage.

La réalisation de l'écluse est décomposée par les grandes phases suivantes :

- Une phase de terrassements pleine masse, comprenant les zones d'avant et après port, de 6 mois, qui démarrera après les travaux de déviation de l'Oise ;
- La réalisation du génie civil et du bâtiment de pompage, pendant 15 mois, qui démarrera directement après la première phase de terrassement ;
- La pose des équipements, d'une durée de 9 mois, qui suit les travaux de Génie Civil ;
- Les épreuves et la mise en eau démarrent à la fin des travaux d'élargissement du CLO pour le bief amont, pour une durée de 2mois.

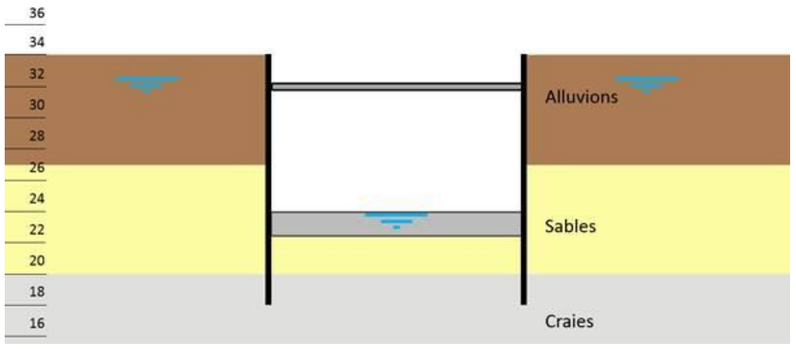


Illustration 65 : Illustration de la phase de terrassement à l'intérieur des batardeaux jusqu'à la cote (22,50) et rabattement de la nappe jusqu'à la cote (24,00) puis réalisation du radier (1,5 m provisoire + 2,00 m définitif)

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Phasage du bief de Montmacq

Le bief amont s'étend depuis l'écluse de Montmacq jusqu'à l'extrémité nord du secteur 1. Il comprend principalement des travaux d'élargissement du CLO par recul de rive ainsi que quelques tronçons en site terrestre autour de Pimprez et Cambronne où il nécessite deux rescindements de l'Oise. Caractérisé par un profil en travers en remblai, notamment à l'amont immédiat de l'écluse, il impose la réalisation d'une étanchéité du fond et des berges du canal. Quatre rétablissements routiers sont prévus au droit de ce bief.

Les principales contraintes d'ordonnancement des travaux sont les suivantes :

- La démolition des ponts RD 608 et Pimprez au préalable des terrassements, démolitions elles-mêmes conditionnées par la réalisation du nouveau franchissement routier de la RD 40bis ;
- La démolition du pont RD 48 au préalable de l'élargissement du CLO sur cette zone, démolition elle-même conditionnée par la réalisation du nouveau rétablissement routier de la RD48.

La construction du nouveau franchissement du CLO et de la RD 66 ainsi que les travaux du nouveau franchissement par la RD 40 bis n'interféreront avec les travaux du canal en amont de l'écluse de Montmacq.

Pour rappel, les travaux sont réalisés en eau avec la navigation maintenue sur le CLO. Cependant, lors de la phase de déconstruction des ouvrages d'arts existants, une interruption de 24h de la navigation est inévitable (durant la première semaine du troisième mois de chaque démolition).

Les travaux anticipés sur le bief amont hormis déboisement/défrichement, d'une durée de 25 mois et qui commencent en octobre 2020, sont les suivants :

- Les travaux de rescindements de l'Oise, qui s'enchaîneront les travaux de libération des sols, pour une durée de 3 mois, afin de permettre le rétablissement de la RD 66 et l'excavation en site propre du canal dans cette zone.
- Le rétablissement routier de la RD66, en démolissant les deux ouvrages d'art sur le CLO et l'Oise : les travaux du nouveau franchissement démarrent après les travaux de déviation de l'Oise, pour une durée de 15 mois. La mise en service des ouvrages d'art est planifiée pour le début juillet 2022.
  - ⇨ Les travaux de démolition de l'OA sur le CLO sont planifiés, pour une durée de 3 mois, après 7 mois de démarrage des travaux sur cette zone, qui entraîneront une coupure de circulation de 7,5 mois jusqu'à la mise en service du nouvel OA. La déviation de la RD66 sera opérée par la RD40, dont la circulation sera maintenue pendant les travaux du nouveau franchissement.
  - ⇨ Les travaux de démolition de l'OA sur l'Oise sont planifiés après la mise en service des trois OA, pour une durée de 3 mois, afin de faciliter l'accès à la zone de travaux.
- Le nouveau franchissement de la RD 40 bis prévoit de relier la RD 40 par un carrefour giratoire à la nouvelle desserte industrielle en amont de l'usine Synthomer. Il remplacera la RD 608 dont les ouvrages d'art seront démolis. Les travaux sont prévus pour une durée de 15 mois
- La création des quais travaux de Pimprez et de Ribécourt qui démarrent directement après la phase de libération des sols, pour une durée de 6 mois. Les travaux s'achèvent à la fin de juillet 2021.
- La sécurisation des traversées des rus qui consiste en la construction des nouveaux siphons sous le CLO et des dérivations en amont et aval immédiat de ces ouvrages de traversée, pour une durée de 12 mois. Les travaux d'achèvent à la fin février 2022.

Les travaux d'excavation et d'élargissement du CLO sont planifiés après le rétablissement de la RD66 et les travaux de déviation de l'Oise, pour une durée de 36 mois.

La section comprise entre l'écluse et le CLO existant sera terrassée à sec. Un merlon de terre sera laissé entre le CLO et cette section afin d'en assurer le battardage. Ce merlon sera retiré une fois les travaux de l'écluse terminés et que la mise en eau progressive de cette section sera possible, à savoir en avril 2014. La description de la mise en eau de cette section est développée au paragraphe 3.3.4.7.

Outre les travaux d'excavation et d'élargissement du CSNE, les travaux principaux comportent 2 autres rétablissements routiers et 2 ouvrages d'arts :

- Rétablissement de la RD 40 : l'ouvrage existant sera déconstruit et reconstruit au même endroit. Les travaux démarreront en parallèle de l'élargissement du CLO, pour une durée de 15 mois, y compris 3 mois pour les travaux de démolition de l'ouvrage existant qui démarreront après la mise en service de la RD66. Les travaux entraineront une coupure de circulation de 11,5 mois environ, jusqu'à la mise en service mi-avril 2022 ;
- La déconstruction du pont de Pimprez est planifiée avant les travaux d'élargissement du CLO, pour une durée de 3 mois ;
- La réalisation du nouveau franchissement de la RD 48 qui consiste à rétablir la RD48 au sud de la route existante. Afin d'éviter d'impacter les habitations (éviter de démolir les habitations), l'ouvrage existant sera maintenu en circulation pendant la durée des travaux. Les travaux démarreront avant l'élargissement du CLO pour une durée de 13 mois. La démolition de l'OA existant est planifiée après la mise en service de l'OA neuf sur la RD 48 et la démolition du pont de Pimprez, à la fin du mois Septembre 2022, pour une durée de 3 mois ;
- La déconstruction du pont du Brûlé à Chiry-Ourscamp est la solution retenue dans l'AVP avec la création d'un chemin agricole à partir de la RD 599 et d'un pont franchissant l'Oise : les travaux de déconstruction sont planifiés au début janvier 2023, pour une durée de 3 mois après la déconstruction de l'OA sur la RD48. La construction du nouvel ouvrage sur l'Oise est planifiée pour une durée de 9 mois, avant la déconstruction du pont du Brûlé afin d'assurer l'accès aux parcelles agricoles et forestières.

La méthode retenue dans le cadre des travaux d'élargissement du CLO afin de passer au gabarit CSNE consiste à utiliser des pelles à bras long depuis la berge et de charger les déblais dans des tombereaux circulant sur les chemins de service avant d'atteindre le réseau routier. Le principe est identique à la méthode retenue pour l'excavation du CSNE à terre isolé du CLO, mais l'excavation ne sera pas réalisée dans le sens aval-amont mais dans le sens rive–rive.

De manière à ne pas interrompre la navigation au droit du CLO, il a été choisi de travailler par demi canal en utilisant la technique des matelas géotextiles remplis de béton, (procédé Huesker ou similaire). La pose s'effectue par voie nautique, la continuité de l'étanchéité en partie centrale est obtenue en liant les matelas par des fermetures longitudinales avant immersion. De façon à homogénéiser les méthodes et fournitures, ce dispositif d'étanchéité sera également mis en œuvre dans le cas de travaux sur site terrestre. Le dispositif d'étanchéité retenu permet d'atteindre un rythme de pose de l'ordre de 1000 m^2/ jour soit un avancement journalier par ½ canal de l'ordre de 25 à 30 m.

La pose d'étanchéité se fera en interface avec la mise en place des berges lagunées et les travaux de terrassement.

Le transport par voie d'eau est le mode d'évacuation préférentiel des déblais d'excavation du futur canal. Il sera complété par du transport ferroviaire et routier.

Ouvrages hydrauliques de traversée (siphons)

Pour les sections neuves du CSNE, réalisées hors de l'emprise du CLO, il est possible de réaliser les siphons en même temps que la réalisation des terrassements du CSNE.

Pour le Ru du Moulin, aucun forage n'est nécessaire, seul un terrassement supplémentaire sera aménagé afin de pouvoir positionner les tubages. Cette méthodologie n'impacte pas l'exploitation du CLO.

Dans les zones où le CLO est élargi, les siphons seront réalisés sous le CLO existant, avant les travaux d'élargissement, et sans interrompre l'exploitation du CLO.

Pour répondre à ces contraintes, les siphons dans ces zones seront réalisés par des forages à la tarière, guidés par un trou pilote, à partir de puits réalisés en avance de phase de part et d'autre du CLO. Les forages et la mise en place des tubages seront réalisés de manière simultanée.

Les rus réalisés par cette méthodologie sont : le Ru Lannois, le Ru du Marais de Belle Anne, La Divette.

Les ouvrages hydrauliques existants seront démolis :

- Après réalisation des nouveaux ouvrages ;
- Avant l'élargissement du CLO - Réalisation de bouchons en béton aux extrémités.

Pour se faire, une fois le ru dévié dans le nouvel ouvrage, plusieurs phases de travaux seront réalisées :

- Remplissage de l'ouvrage par un coulis ;
- Dragage du CLO jusqu'au toit de l'ouvrage.

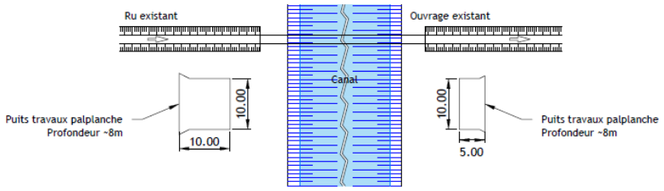
Déconstruction sous eaux de la partie supérieure de l'ouvrage jusqu'à la cote voulue.

Les ouvrages seront connectés aux cours d'eau par le biais de dérivation puisque les nouveaux ouvrages de traversée seront réalisés à côté des ouvrages existants. Ces courtes sections de dérivation de quelques dizaines de mètres de long auront leurs berges traitées de sorte à éviter leur érosion lors de la première mise en eau (protection en enrochement ou géotextile ou géotextile ensemencés).

Le phasage de la réalisation des ouvrages hydrauliques de traversée est illustré par les schémas suivants.

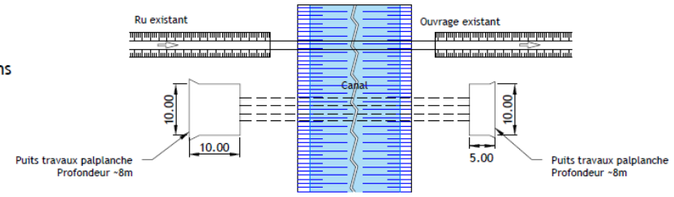
Phase 1

Aménagement des puits travaux pour forages.



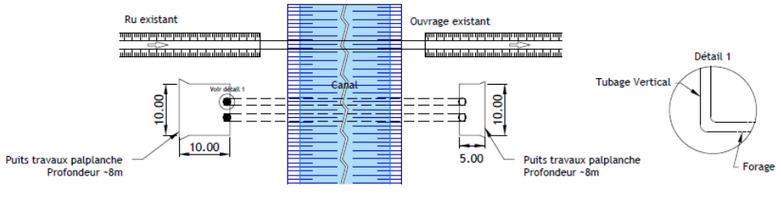
Phase 2

Forage des nouveaux siphons à proximité de l'ouvrage existant



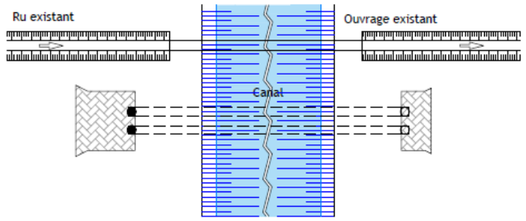
Phase 3

Mise en place des Tubages verticaux



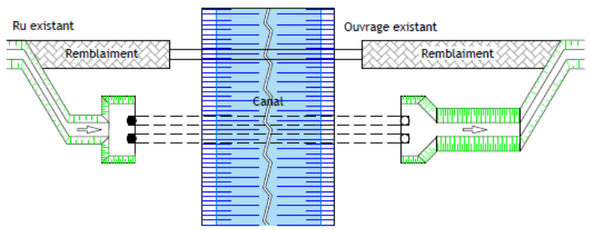
Phase 4

Remblaiment Puits



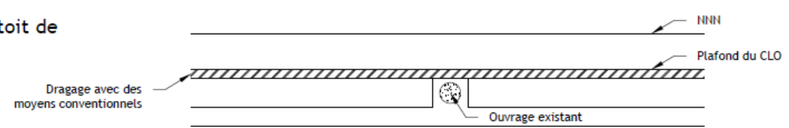
Phase 5

Bouchon en aval de l'ouvrage existant et comblement par coulis de ciment



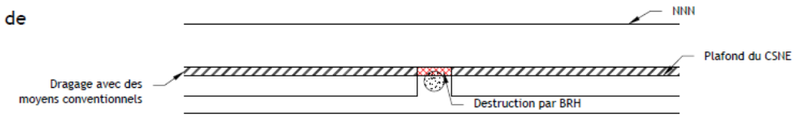
Phase 6

Dragage CLO jusqu'au toit de l'ouvrage existant



Phase 7

Déconstruction du toit de l'ouvrage existant



Phase 8

Elargissement du CLO

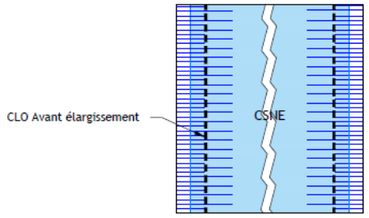


Illustration 66 : Phasage des travaux de réalisation des ouvrages de traversée hydraulique

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

Les rescindements de l'Oise

Afin de réaliser les travaux sur l'Oise au droit des rescindements, le cours d'eau doit être au préalable dévié afin de limiter les incidences sur les milieux naturels.

Les travaux de déplacement du lit de l'Oise seront séquencés de manière à stabiliser les berges du nouveau lit avant d'ouvrir la connexion avec la rivière. La continuité piscicole et sédimentaire sera assurée tout au long des travaux.

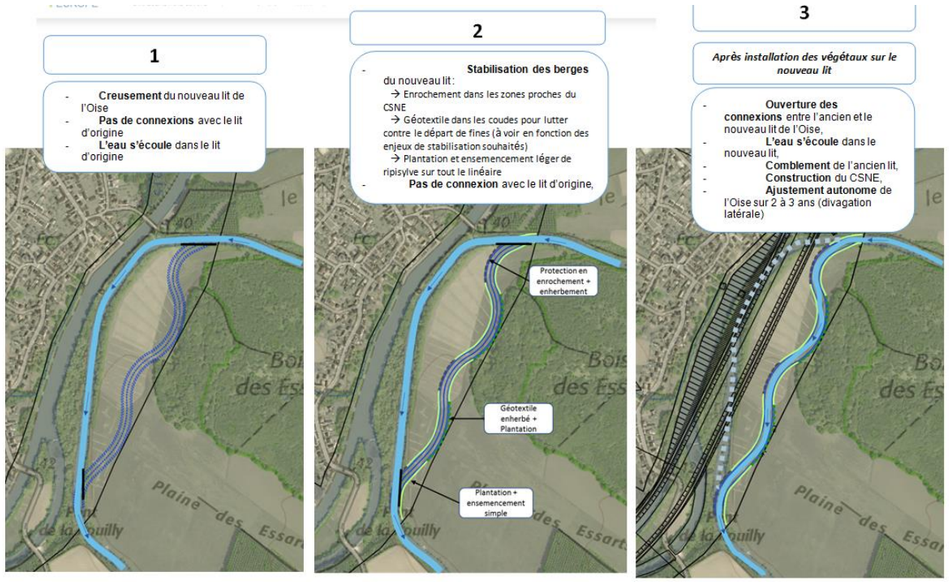


Illustration 67 : Phasage des rescindements de l'Oise

(Source illustration : AVP, TEAM'O+, 2018)

L'excavation du tronçon rescindé de l'Oise se fait donc entre deux bouchons de matériaux laissés en place. La nappe alimentera le nouveau tronçon qui sera partiellement en eau lors de son creusement. La présence d'eau constituera un tampon lors de la mise en connexion avec la rivière. La mise en eau du nouveau tronçon sera réalisée par le retrait progressif du bouchon aval ce qui est rendu possible par la faible pente de l'Oise. Ceci permetta d'éviter l'érosion des berges. Le retrait progressif du bouchon amont après équilibrage du niveau du nouveau tronçon avec celui de l'Oise constituera la dernière étape de la mise en eau.

Afin de réduire au maximum le risque de mise en suspension de matières dans l'Oise, il est proposé d'installer une drome flottante (barrage flottant) équipé d'une jupe lestée sur une hauteur d'environ 1,50 m à 2,0 m à l'aval du merlon aval avant son retrait. Ainsi, la plupart des MES seront retenues par ce dispositif et ne transiteront pas dans l'Oise.

Les berges émergées du nouveau tronçon seront équipées par un geotextile (geofilet coco, par exemple) qui accompagnera la végétalisation progressive des berges. Agrafé et recouvert de terre végétale pré-ensemencée, il constituera un support d'ancrage à l'enracinement des végétaux. Ce géotextile constituera une protection temporaire contre l'impact des pluies, du ruissellement et du courant le temps que la végétation ne pousse.

L'Oise actuelle est gardée en eau, puis progressivement fermée et comblée partiellement ou totalement selon les secteurs. Une pêche de sauvegarde sera réalisée avant cette ouverture.

Bases vies et installations de chantier

Il y aura quelques bases vies sur le chantier. Leur position est fournie sur les plans en annexe de la pièce A2.

3.4.2. Description de la phase transitoire de mise en eau initiale

La mise en eau se fera de l'aval vers l'amont pour le bief de Venette et à l'avancement de par la proximité avec la nappe. Le bief de Venette constitue principalement une mise au gabarit de l'Oise canalisée : aucune alimentation n'est nécessaire pour sa première mise en eau qui se fera par les débits de l'Oise et débordement de sa nappe d'accompagnement.

Le bief de Montmacq est quant à lui déjà en eau puisqu'il s'agit du CLO qui sera élargi. Le bief de Montmacq continuera de recevoir le débit du Canal Latéral à l'Oise (CLO) constitué des apports de la prise d'eau de Chauny (2 m^3/s). A noter toutefois que le rescindement du canal latéral à l'Oise à Montmacq et la partie du canal comprise entre l'écluse de Montmacq et le canal latéral à l'Oise devront être alimentés, pour la première mise en eau, par le canal latéral à l'Oise, à partir des apports de la prise d'eau de Chauny, dans les limites autorisées pour cette prise d'eau.

La première mise en eau du CSNE ne nécessite pas d'apport d'eau supplémentaire à celui assuré par la prise d'eau de Chauny.

3.4.3. Description de la phase exploitation

En phase exploitation, le CSNE sera intégré au réseau existant des Voies navigables de France et exploité par cet établissement en lien avec les infrastructures existantes (barrage de Venette, écluses de Sempigny, Bellerive et Janville du CLO…) :

- Les modalités d'alimentation du bief de Montmacq restent identiques à celles mises en place aujourd'hui sur le bief de Bellerive-Sempigny qui sera élargi et approfondi mais avec une meilleure performance d'étanchéité et un recyclage systématique des éclusées ;
- Le niveau du bief de Venette sera toujours tenu par le barrage du même nom en aval ;
- Les échanges entre l'Oise et le CSNE maintiendront le fonctionnement hydraulique existant de la vallée.

Les moyens de surveillance et d'intervention mis en place pour effectuer l'exploitation en conditions normales et dégradées sont présentés dans le paragraphe 11.

3.4.4. Calendrier de l'opération

Le calendrier de l'opération est présenté dans la **Pièce A2** au chapitre 5.4 « Modalités d'exécution des travaux ».

Les travaux de dragage dans l'Oise ou dans le CLO doivent respecter les préconisations fournies au calendrier des périodes favorables pour les secteurs de frayères. Nous rappelons ci-dessous le calendrier définissant les périodes favorables pour réaliser les différents types de travaux en relation avec le milieu naturel :

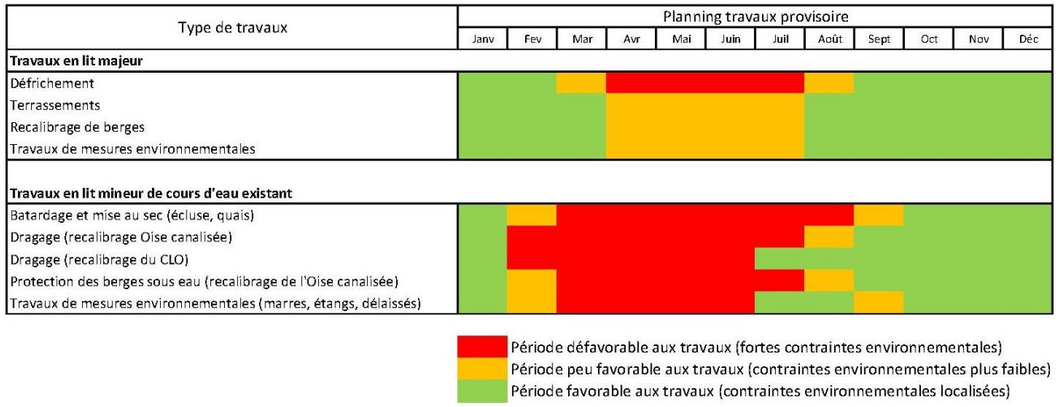


Illustration 68 : Calendrier des périodes favorables pour réaliser les travaux en contact avec le milieu naturel

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Les travaux en lit majeur pourront être menés quel que soit la période de l'année une fois les défrichements et déboisements réalisés dans la période favorable (ou peu favorable) à ces travaux.

Les travaux en lit mineur correspondent au :

- Batardage et mise au sec notamment pour l'écluse et les quais ;
- Dragage lié au recalibrage de l'Oise (aval du bief de Venette) et du CLO ;
- Protection des berges sous eau notamment lié au recalibrage de l'Oise canalisée (aval du bief de Venette)
- Aux aménagements environnementaux prévus dans les étangs (Mont Gabelon, boucles du Muids, etc.) ou les bras morts (boucle des Ageux, etc.).

Les travaux sous eau de creusement du déplacement de l'Oise canalisée ou des rescindements de l'Oise ne sont pas concernés par ces prescriptions. En effet, le creusement se fait depuis le TN. Ils sont réalisés sous eau du fait de l'affleurement de la nappe. Ce ne sont pas des habitats des espèces. Seuls les basculements de l'Oise dans leur nouveau lit devront respecter les périodes favorables indiquées ci-après.

Le CLO présente des espèces d'intérêt, notamment le brochet, et des frayères ont été identifiées de manière très localisée. Le calendrier des travaux tiendra compte de ces spécificités locales où les travaux de dragage ne pourront être menés entre les mois de février à juin.

Les comblements partiels de l'Oise se feront entre octobre et décembre, période favorable définie par l'étude écologique vis-à-vis des enjeux identifiés.

3.5. Nature, origine et volume des eaux utilisées

3.5.1. En phase chantier

La production de béton en phase travaux étant limitée, il n'est pas prévu de mettre en place une centrale à béton spécifique dans le cadre des travaux du secteur 1.

Par conséquent, aucun prélèvement en eau via le recours à un sondage ou pompage ne sera fait dans la nappe ou dans les cours d'eau à proximité ou au droit du chantier.

Le seul pompage consistera à vider l'eau de la boite étanche de l'écluse afin de permettre aux ouvriers de travailler hors d'eau.

Au cas où de l'eau serait nécessaire pour l'arrosage des pistes, celle-ci serait d'abord pompée dans les bassins d'assainissement provisoires.

Le bief de Venette consiste en un recalibrage de l'Oise navigable et la création d'un canal en site propre jusqu'à l'écluse de Montmacq. La mise en eau sera réalisée lors de son creusement, par débordement de la nappe, sans alimentation extérieure.

La réalisation du bief de Montmacq par élargissement et approfondissement du canal latéral à l'Oise sera réalisée en eau pour maintenir la navigation. Il est prévu une étanchéité du bief correspondant à un coefficient de perméabilité de 1.10^{-8} m/s sur une épaisseur d'étanchéité équivalente de 0,40 m.

3.5.2. En phase exploitation

Le contexte des deux biefs de Venette (bief 1) et de Montmacq (bief 2) est très différent :

- Le bief 1 reçoit en rive droite les eaux du Matz au niveau de l'avant-port de l'écluse de Montmacq, en rive gauche les eaux de l'Oise naturelle au PK 104+550, puis de l'Aisne un peu en aval du PK 99+500, et en rive droite de l'Aronde légèrement en amont de la confluence avec l'Aisne. Ce bief est ainsi fortement influencé par les crues de ces cours d'eau ainsi que par les remontées de la nappe alluviale avec laquelle il est en interaction.
- Le bief 2 est isolé la grande majorité du temps de la vallée de l'Oise. Il recevra le débit du Canal Latéral à l'Oise (CLO) constitué des apports de la prise d'eau de Chauny (2 m3/s) et des éclusées du canal de l'Oise à l'Aisne, du canal de St Quentin et du canal de la Sambre à l'Oise. La modélisation hydraulique de la vallée de l'Oise depuis Condren montre que le bief 2 du CSNE recevra par ailleurs en crue exceptionnelle (supérieure à 10 ans de période de retour) un débit, assez faible cependant, provenant d'entrées d'eau amont dans le CLO (débordements de l'Oise et rejets de fossés de drainage).

L'étanchéité du bief de Montmacq du CSNE, supérieure à celle du CLO actuel, ainsi que la diminution du nombre d'éclusées (écluses de Bellerive et Janville) par report du trafic actuel du CLO vers l'écluse de Montmacq du CSNE, permettront de compenser l'accroissement des pertes par évaporation due à l'augmentation de la surface au miroir du CSNE. Dans ces conditions, le secteur 1 est alimenté dans les mêmes conditions que le CLO actuellement, par prélèvement à Chauny dans l'Oise, encadré par arrêté préfectoral.

Par ailleurs les éclusées du CSNE sont recyclées à l'écluse de Montmacq par pompage dans le bief de Venette (station de pompage intégrée à l'écluse) vers le bief de Montmacq.

Le détail du débit de pompage est fourni ci-après.

Tout cycle complet d'éclusage (un bateau avalant + un bateau montant) se traduit par un transfert d'eau gravitaire de l'amont vers l'aval. Le volume d'eau transféré à l'aval est déterminé comme suit :

$V_{éclusage} = H_c \times B_{sas} \times L_m = 6,41 \times 12,50 \times 221,64 = 17\,759\ m^3$

avec :

H_c : hauteur de chute : 6,41 m

B_{sas} : largeur du sas : 12,50 m

L_m : longueur totale du sas (entre le mur de chute de la tête amont et la porte busqée de la porte aval) majorée de 12,64 m pour tenir compte du volume d'eau derrière les portes busquées et dans les rainures à bollards : 209,00 m + 12,64 m = 221,64 m. Le volume de sassée a été vérifiée numériquement à l'aide du modèle 3D de l'écluse.

Le volume journalier éclusé dépend du trafic journalier sur le canal. La durée d'un cycle complet d'éclusage étant d'environ 1 heure, le trafic maximal sur le canal prévu est au maximum de 24 cycles journaliers.

- Volume journalier dû aux éclusées : 17 759 m^3 x 24 = 426 216 m^3

Les pertes d'eau journalières à l'écluse, par infiltration au niveau du sas, des aqueducs et de la porte aval sont évaluées comme suit :

- 0,5l/m^2/jour x 210 m x 12,50 m = 1 312 litres/jour = 1,3 m^3 / jour arrondi à 2 m^3/j (*)

Le volume qui serait à compenser à cause des pertes par infiltration à l'écluse est très faible et apparait négligeable au regard du volume des éclusées. Il est toutefois pris en compte dans le calcul.

- Débit maximal journalier de recyclage des éclusées : (426 216 +2) m^3 / (24 x3600 s) = 4,93 m^3/s

(*) : Le fascicule 74 du CCTG de l'Etat donne des pertes admissibles de l'ordre de 500 cm3/ m^2 de paroi / j pour les réservoirs soit 0,5 l/m^2/jour ; c'est ce que nous avons également retenu pour les fuites à travers la structure de l'écluse. On peut discuter de la valeur de ce coefficient mais il faut mettre en parallèle les volumes en jeu :

- -Volume journalier dû aux éclusées : 426 216 m^3 soit un débit de 4,93 m^3/s ;
- - Volume journalier dû aux pertes : tout au plus une dizaine de m^3 soit un débit de 0,0001m^3/s.

Le volume à compenser à cause des pertes par infiltration à l'écluse est négligeable dans le calcul du besoin de relevage et pour la plage de fonctionnement des pompes.

La pièce D1 du présent dossier de demande d'autorisation apporte plus de précision quant au schéma d'alimentation du CSNE dans sa globalité.

4. Rubriques concernées de la nomenclature

Le tableau ci-dessous présente pour chaque rubrique visée de la nomenclature IOTA : les valeurs prises en considération, le régime correspondant et l'ouvrage du projet concerné.

Tableau 22 : Rubriques concernées par la nomenclature IOTA

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
Titre Ier : Prélèvements					
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.	(D)	D	4 piézomètres	Rubrique visée par la création de 4 piézomètres d'alerte qui serviront au suivi de la qualité des eaux au niveau des points de captages AEP de Choisy au bac (2 captages et donc deux piézomètres), Thourotte et Chiry-Ourscamp. Cette rubrique s'applique donc en déclaration en phase travaux et définitive. *Arrêté du 11/09/03 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables au sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des " articles L. 214-1 à L. 214-3 " du code de l'environnement et relevant de la rubrique " 1.1.1.0 " de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié*
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an 2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an	A D	NC		Que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation, aucun prélèvement n'est effectué dans la nappe de la craie. En phase travaux, les prélèvements, si nécessaire, seront effectués dans les eaux superficielles (Oise ou nappe d'accompagnement). En phase exploitation, l'alimentation en eau du secteur 1 se fera à partir de l'Oise. *Arrêté DEVE0320172A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 02/02/96 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des art. L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1120, 1210, 1220 ou 1310 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29/03/93 modifié.* *Arrêté DEVE0320171A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 02/02/96 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des art. L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1120, 1210, 1220 ou 1310 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29/03/93 modifié.*

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
1.2.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe. 1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau 2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau	A D	NC	Phase travaux : prélèvement max de 240m³/h ou 1,9 % du Q_{MNA5} de l'Oise	Rubrique visée notamment pour : - le pompage lié aux travaux de construction de l'écluse (mise à sec de la fouille de travaux : débit d'exhaure) - les prélèvements d'eaux éventuels pour les besoins du chantier dans l'Oise ou sa nappe d'accompagnement. Il a été estimé que le débit maximum de pompage nécessaire pour rabattre les volumes d'eau lors des travaux de l'écluse est de 240 m³/h, soit 5760 m³/j. On rappelle ici que le Q_{MNA5} de l'Oise à Sempigny est de 8,8 m³/s soit 31 680 m³/h. En phase travaux, des volumes d'eau sont prélevés dans la nappe d'accompagnement de l'Oise pour la construction de l'écluse, correspondant aux volumes à évacuer de la fouille blindée. Les volumes estimés à ce stade des études sont les suivants : enceinte tête amont ~ 135 000 m³ pendant 4 mois, enceinte sas ~ 520 000 m³ pendant 7 mois, enceinte tête aval ~ 172 500 m³ pendant 5 mois, enceinte station de pompage ~ 95 000 m³ pendant 4 mois. Cela représente un volume total de 922 500 m³ pompé sur 10 mois. Les dispositifs de pompage mis en œuvre ne dépasseront pas le seuil de 400 m³/h. Aucun rabattement supplémentaire n'est attendu en phase travaux. *Arrêté DEVE0320172A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 02/02/96 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des art. L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1120, 1210, 1220 ou 1310 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29/03/93 modifié.* En outre, les besoins en eau du chantier ne sont pas connus à ce stade des études mais seront limités à 1,9 % du Q_{MNA5}. Par ailleurs, l'alimentation du secteur 1 est assurée par le prélèvement effectué pour le CLO à Chauny. Ce prélèvement est déjà autorisé et n'est pas modifié dans le cadre de l'opération. La prise d'eau située à CHAUNY alimentant le canal latéral à l'Oise et ce faisant le canal du Nord est autorisée par l'arrêté préfectoral 2016 – DRIEE – SPE 032 en date du 19 janvier 2017. Elle continuera de fonctionner pour les besoins en eau de ces deux canaux. Cette rubrique n'est donc visée ni pour la phase travaux ni pour la phase exploitation. *Arrêté DEVE0320171A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 02/02/96 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des art. L214-1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1120, 1210, 1220 ou 1310 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29/03/93 modifié.*

Tableau de l'article R. 214-1 : Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement			Régime visé dans le cadre du projet	Valeurs prises en compte	Détails et justification
1.2.2.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m3 / h.	(A)	NC		Non concerné
1.3.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m3 / h 2° Dans les autres cas.	(A) (D)	NC		Le projet est concerné par la ZRE nappe de l'Albien et de l'Aronde mais aucun prélèvement n'est envisagé

Titre II : Rejets					
2.1.1.0	Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales : 1° Supérieure à 600 kg de DBO5 2° Supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO	(A) (D)	NC		Non concerné.
2.1.2.0	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier : 1° Supérieur à 600 kg de DBO5 2° Supérieur à 12 kg de DBO5, mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO5	(A) (D)	NC		Non concerné.
2.1.3.0	Epandage de boues issues du traitement des eaux usées, la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée, présentant les caractéristiques suivantes : 1° Quantité de matière sèche supérieure à 800 t / an ou azote total supérieur à 40 t / an 2° Quantité de matière sèche comprise entre 3 et 800 t / an ou azote total compris entre 0,15 t / an et 40 t / an Pour l'application de ces seuils, sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les unités de traitement concernées.	(A) (D)	NC		Non concerné.

2.1.4.0	Epandage d'effluents ou de boues, à l'exception de celles visées à la rubrique 2. 1. 3. 0, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : 1° Azote total supérieur à 10 t / an ou volume annuel supérieur à 500 000 m3 / an ou DBO5 supérieure à 5 t / an 2° Azote total compris entre 1 t / an et 10 t / an ou volume annuel compris entre 50 000 et 500 000 m3 / an ou DBO5 comprise entre 500 kg et 5 t / an	(A) (D)	NC		Pas d'épandage de sédiments demandé dans le présent dossier : ni en phase travaux, ni en phase d'exploitation.
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	(A) (D)	A	846 hectares	Rubrique visée par les rejets d'eaux pluviales des voies de rétablissement, des quais, des aires de stationnement, des chemins de service, etc. (phases travaux et exploitation). La surface considérée est la surface maximale d'intervention telle que définie au paragraphe 3 de la Pièce A2. Le secteur 1 du CSNE concerne des éléments existants (Oise canalisée et CLO). Les bassins versants actuels ne sont pas modifiés que ce soit leur superficie ou les caractéristiques de ruissellement, à l'exception des délaissés (comptabilisés dans la surface maximale d'intervention). En particulier, les écoulements d'eaux pluviales qui se faisaient dans les affluents de l'Oise interceptés par le CLO continueront à se faire de la même manière. C'est pour cette raison que les bassins versants ne sont pas pris en compte dans la présente rubrique. Sont donc inclus tous les éléments du projet (biefs, écluse, rétablissements, aménagements écologiques, etc.), y compris les aménagements sans création de points de rejet C'est le cas, notamment, des dépôts qui seront restitués. *Doctrine « Rejet et gestion des eaux pluviales » : document guide à l'élaboration du dossier Loi sur l'eau et de recommandations techniques à l'usage des aménageurs. DDT de l'Oise – Avril 2016.*
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0 1° Supérieure ou égale à 10 000 m³/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau 2° Supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³/j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	(A) (D)	D	5 760 m³/j	Rejet d'eaux d'exhaure de rabattement de nappe : Ecluse de Montmacq : Pompage temporaire pour l'exhaure des fouilles sur une durée de 10 mois avec un débit d'exhaure maximal de 240m³/h soit 5760 m³/j maximum Le volume d'eaux lié au ressuyage des matériaux sous nappe n'est pas connu précisément à ce stade mais devrait rester inférieur à 4000 m³/j. Le débit total de rejet sera donc inférieur au seuil de d'autorisation de 10 000 m³/j ou 25% du débit moyen de l'Oise (34,2 m³/s à Sempigny, soit 2,95 millions de m³/j) en phase travaux. Rubrique s'appliquant en déclaration en phase travaux.

2.2.2.0	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m3 / j	(D)	NC		Non concerné
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 1° Le flux total de pollution brute étant : c) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent d) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent 2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 1011 E coli / j b) Compris entre 1010 à 1011 E coli / j	(A) (D) (A) (D)	A	R2	Cette rubrique sera concernée par les rejets d'eau de ressuyage des matériaux d'excavation (terres, sables). Les données de qualité connues à ce jour permettraient de satisfaire (après traitement éventuellement) les seuils R1. Il reste toutefois possible que localement le niveau de pollution des sols soit tel que leurs eaux de ressuyage soient très polluées et difficiles à traiter pour atteindre R1, notamment concernant les métaux et métalloïdes Par anticipation, la rubrique est visée pour des rejets R2 Aucun ressuyage de sédiment n'est prévu à terre, le transport des sédiments se fera par barge jusqu'à leur dépôt en comblement de l'Oise, du CLO ou de gravières. De plus, les analyses de sédiments ont montré l'absence de sédiments dangereux. Non concerné
2.2.4.0	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t/jour de sels dissous	(D)	D	1,2t/jour	CSNE dans le bassin hydrographique de l'Oise soumis à la procédure de déclaration en phase d'exploitation. *Consommation de sels : salage routier : 10 à 15 g/m^2 de sel ; Surface des rétablissements routiers*
2.3.1.0	Rejets d'effluents sur le sol ou dans le sous-sol, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0, des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0,2. 1. 2. 0, des épandages visés aux rubriques 2. 1. 3. 0 et 2. 1. 4. 0, ainsi que des réinjections visées à la rubrique 5. 1. 1. 0.	(A)			Non concerné
2.3.2.0	Recharge artificielle des eaux souterraines	(A)			Non concerné

Titre III : Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique					
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant / 1° Un obstacle à l'écoulement des crues 2° Un obstacle à la continuité écologique b) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation	(A) (A) (D)	A A	5 siphons sur 5 cours d'eau Hauteur des siphons comprise entre 3,5m et 5,5m	Rubrique visée notamment par : - le franchissement en siphons de cours d'eau par le Canal (phase exploitation), - les aménagements prévus dans le lit de l'Oise pour maintenir les crues faiblement débordantes, La hauteur des siphons (comprise entre 3,5m et 5,5m) constitue un obstacle à la continuité écologique entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. Les siphons sont au nombre de cinq et sont situés sur les cours d'eau suivants : Ruisseau du Moulin, Ruisseau du Moulinet, Ruisseau du marais de Belle-Anne, la Divette, Ruisseau du Lannois. *Arrêté du 11 septembre 2015 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, épis et remblais soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.1.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement*

3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	(A) (D)	A	15 680 m	Cette rubrique est visée notamment par : - la dérivation de l'Oise naturelle (phases travaux et exploitation), - le recalibrage de l'Oise canalisée (phase travaux et exploitation) - les franchissements de cours d'eau (phases travaux et exploitation). La longueur de dérivation pour l'Oise naturelle créé est d'environ **4 950 m** en phase définitive, dont 350 m dans les boucles du Muids (entre la première et la seconde boucle comptées depuis l'amont), 600 m à Thourotte, 3 000 m à Montmacq et 1 000 m à Pimprez (Boucles de Pimprez). L'Oise naturelle est aménagée sur **400 m** (section en travers rétrécie) à la confluence Oise-CNSE. Deux bras morts sont réaménagés sur un linéaire d'environ **1 250 m**, dont : - La boucle des Ageux sur un linéaire de 950 m ; - La boucle de Sainte Croix sur environ 300 m. Au niveau des boucles du Muids, une dérivation temporaire sera nécessaire le temps des travaux, entre la seconde et la troisième boucle (comptées depuis l'amont), pour un linéaire d'environ **400 m**. L'Oise canalisée est modifiée pour dégager le gabarit Vb. Ainsi, son profil en long et son profil en travers sont modifiés depuis l'origine du projet (PK 98+680) jusqu'à la future confluence de l'Oise dans le CSNE (PK 104+527). Cela constitue un linéaire de l'Oise actuelle de **7 600m**. Le linéaire modifié par les franchissements de cours d'eau est de **580 m** environ, dont: 130 m pour le ru du Moulinet, 105m pour le ru du Moulin, 105 m pour le ru de Lannois, 130 m pour le ru du Marais de Belle-Anne, 110 m pour la Divette. A cela s'ajoute la portion dérivée du nouveau lit de cours d'eau entre lit actuel et l'emplacement des futurs ouvrages de franchissement. Ce linéaire représente environ **500 m**. Rubrique s'appliquant en autorisation en phases travaux et exploitation. NB : le creusement du CSNE nécessite l'extraction de sédiments, d'un volume total de 235 000 m^3. Ces sédiments ont fait l'objet d'analyses systématiques. Ils ont tous été qualifiés de non éco-toxiques et seront valorisés en comblement de gravières.
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	(A) (D)	A	780 m	Linéaire de cours d'eau en siphon : 185 m pour le ru du Moulinet, 120 m pour le ru du Moulin, 150 m pour le ru de Lannois, 150 m pour le ru du Marais de Belle-Anne, 175 m pour la Divette Rubrique s'appliquant en autorisation en phase d'exploitation

3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes / 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	(A) (D)	A	31 830 m	Bief de Venette jusqu'à l'écluse : Rive Droite (RD) 6 240 m et Rive Gauche (RG) 7 760 m. Bief amont jusqu'à l'écluse de Montmacq : RD 8 060 m et RG 7 500 m (masse d'eau fortement modifiée) Longueur de berges consolidées dans les rescindements de l'Oise de 2 270 m répartie comme suit : - Oise à Pimprez : 430 m - Oise à Montmacq : 1 280 m - Aval Montmacq : 310 m - Boucles du Muids : 250 m
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens " , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " : 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères 2° Dans les autres cas	(A) (D)	A	2,1 hectares	1,91 ha de frayères à poissons phytophiles et 1 886 m² de frayères à poissons lithophiles ou mixtes *Arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement*
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m³ 2° Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 3° Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1	(A) (A) (D)	NC		Rubrique non concernée Le présent dossier ne sollicite pas d'autorisation pour l'entretien futur du CSNE. Les dragages qui seront réalisés pour le creusement du CSNE sont cités dans la rubrique 3.1.2.0 *Arrêté du 09/08/06 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement* *Arrêté du 30/05/08 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement* *Arrêté du 08/02/13 complémentaire à l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement* *Arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.*

3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m²	(A) (D)	A	107 hectares	Surface soustraite liée à l'emprise projet en zone inondable : 107 ha. Cette surface inclut le bief de Venette, le bief de Montmacq, l'écluse, les avants ports, les rétablissements en rive gauche et rive droite et les dépôts définitifs en phase exploitation. En phase de travaux, l'emprise maximale sera atteinte en milieu de chantier avec 104 ha comprenant les deux biefs réalisés respectivement au 2/3 et à la moitié, à l'écluse, à l'avant-port amont et les dépôts définitifs et provisoires. Rubrique s'appliquant en autorisation phase travaux et d'exploitation. NB : le projet modifie localement les écoulements de l'Oise en crue et conduit à réduire la surface inondée par la crue centennale de 286 ha.
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	(A) (D)	A	Entre 10 et 15 hectares	Rubrique visée par : - la création des divers bassins associés au fonctionnement du CSNE (assainissement routier) ; - la création de plans d'eau associés aux zones humides restaurées. Création de mare, vasière, plan d'eau, etc. sur les aménagements écologiques (aménagement dans la DUP hors restauration de plan d'eau et gravière) : entre 10 et 15 ha dont la création de mares (compensation hors DUP) : 0,8 ha *NB : les berges lagunées et les annexes hydrauliques ne sont pas considérées comme des plans d'eau et ne sont donc pas concernées par cette rubrique.* Projet dans sa globalité du bassin hydrographique soumis à autorisation pour cette rubrique en phase travaux et d'exploitation.
3.2.4.0	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m³ 2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7 Les vidanges périodiques des plans d'eau visés au 2° font l'objet d'une déclaration unique.	(A) (D)	NC		Les biefs et le sas ne sont pas des plans d'eau. Pas de vidange des mares pour leur entretien. *Arrêté du 27/08/99 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de vidange de plans d'eau soumises à déclaration en application de l'article 10 des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.4.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.*

3.2.5.0	Barrage de retenue et digues de canaux : 1° De classes A, B ou C 2° De classe D	(A) (D)	A		Le bief de Montmacq est assimilé à un barrage de classe C ➔ La hauteur maximale des remblais latéraux de ce bief au regard du terrain naturel est de : 6,20 m au droit du PK107+425 ➔ Le volume du bief est de 3,5 millions m^3 Au vu de ces caractéristiques géométriques, rubrique s'appliquant en autorisation en phase d'exploitation. *Arrêté du 6 août 2018 fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages.*
3.2.6.0	Digues à l'exception de celles visées à la rubrique 3. 2. 5. 0 / 1° De protection contre les inondations et submersions 2° De rivières canalisées	(A) (D)	NC		Non concerné
3.2.7.0	Pisciculture d'eau douce mentionnées à l'article L. 431-6	(D)	NC		Non concerné
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	(A) (D)	A	Environ 132 ha	Zones humides impactées de manière permanente : 128 ha environ Zones humides impactées de manière temporaire : 4 ha environ *Arrêté du 24/06/08 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement*.
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie : 1° Supérieure ou égale à 100 ha 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	(A) (D)	NC		Aucun réseau de drainage agricole n'est intercepté par le CSNE secteur. Cette rubrique n'est pas concernée sur la base des données disponibles.

3.3.3.0	Canalisations de transports d'hydrocarbures liquides ou de produits chimiques liquides de longueur supérieure à 5 kilomètres ou dont le produit du diamètre extérieur par la longueur est supérieur à 2 000 mètres carrés	(A)	NC		Non concerné.
3.3.4.0	Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à un an b) Autres travaux de recherche	(A)	NC		Non concerné

5. Etat initial actualisé

5.1. Introduction générale

Le dossier de demande d'autorisation environnementale relatif au secteur 1 comprend une étude d'impact, conformément à l'article R.181-13 5° du Code de l'environnement.

En application des instructions des Services de l'Etat, une étude d'impact globale à l'échelle de l'ensemble du CSNE a été réalisée et est présentée dans la Pièce B du présent dossier. Elle constitue une évaluation des impacts du projet selon un niveau de précision découlant des études d'Avant-Projet Sommaire (APS).

Pour l'opération du secteur 1 directement concerné par la présente demande d'autorisation environnementale, une évaluation complémentaire des incidences sur les thématiques « eaux et milieux aquatiques » est proposée en tenant compte des caractéristiques plus précise du projet sur ce secteur et des résultats des études d'avant-projet (AVP).

Cette partie a donc pour objet de compléter l'étude d'impact globale sur le périmètre de l'opération et plus spécifiquement pour les aspects liés à la ressource en eau, aux milieux aquatiques et humides, et aux usages liés à l'eau.

5.2. Contexte climatique

5.2.1. Caractéristiques générales du climat

L'aire d'étude bénéficie d'un climat tempéré de type semi-océanique, avec des températures moyennes annuelles de l'ordre de 11°C et des totaux pluviométriques moyens annuels compris entre 600 mm et 750 mm.

Le climat tempéré semi-océanique se caractérise par des pluviométries mensuelles évoluant fortement d'une année sur l'autre pour un mois donné. Les moyennes pluriannuelles ne traduisent pas ces évolutions interannuelles.

5.2.2. Stations de référence

Les conditions météorologiques sont décrites à partir des données de deux stations Météo-France : celle de Saint-Quentin située au Nord-Est dans le département de l'Aisne, et celle de Creil située au Sud-Ouest. Ces stations ont été retenues car ce sont les plus proches du projet. Elles recouvrent la période 1981-2010. Ces données sont plus développées dans la pièce B (Etude d'impact globale du projet).

5.2.3. Températures et précipitations

Les températures moyennes sont similaires entre les deux stations de mesures. Le mois le plus froid est décembre (1,3°C en moyenne à Saint Quentin et 1,4°C en moyenne à Creil). Les températures moyennes les plus élevées sont généralement observables en août avec 23,4°C à Saint-Quentin, et en juillet avec 24,7°C à Creil.

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 680-700 mm. Le mois le plus humide est août pour la station de Saint-Quentin alors que c'est octobre pour la station de Creil. Le mois le plus sec est le mois de février pour les deux stations.

Les précipitations moyennes mensuelles varient de 46,5 mm pour Creil et 48 mm pour Saint-Quentin en février à 70,8 mm en octobre à Creil, et 67,9 mm relevés en août à Saint-Quentin. Ces moyennes ne révèlent pas l'importante variabilité interannuelle des totaux mensuels pour un mois donné. Ces valeurs moyennes de précipitations traduisent le caractère tempéré du contexte climatique de l'aire d'étude.

Le nombre de jours de pluie par an (total journalier supérieur à 1 mm) est d'environ 122,5 jours à Saint-Quentin.

Les diagrammes ombrothermiques[9] des stations de Saint Quentin et Creil sont présentés ci-après.

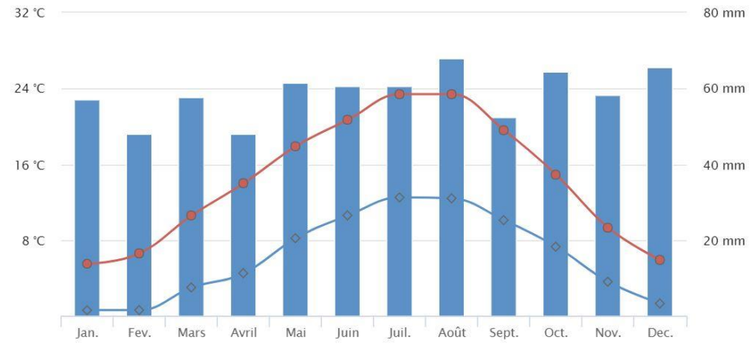


Illustration 69 : Diagramme ombrothermique de la station de Saint-Quentin

(Source illustration : Météo France)

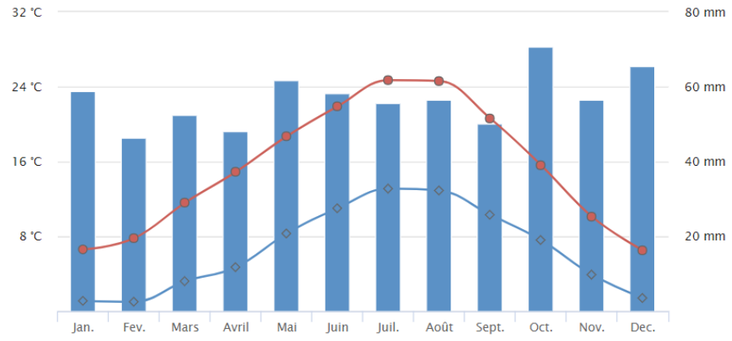


Illustration 70 : Diagramme ombrothermique de la station de Creil

(Source illustration : Météo France)

[9] *Un diagramme ombrothermique permet la lecture simultanée des températures et précipitations moyennes mensuelles.*

Durant les mois de juillet et août, la baisse des précipitations et la hausse concomitante des températures sont susceptibles d'engendrer des déficits hydriques.

Selon les années, ceux-ci se traduisent par une sécheresse atmosphérique, pédologique, hydrogéologique et/ou hydrologique. Toutefois, le déficit pluviométrique entre une année normale (environ 700 mm) et une année décennale sèche (520 mm) n'est que de 25 %.

Par ailleurs, d'après le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de l'ancienne région Picardie, l'indicateur sécheresse indique 105,9 journées de sécheresses par an à Saint-Quentin sur la période 1971 – 2000.

5.2.4. Brouillard et gel

Les brouillards (visibilité inférieure à 1 km) sont fréquents, en moyenne 69 jours par an à Saint Quentin, avec un maximum durant les mois d'hiver. Les situations anticycloniques d'hiver sont favorables à la formation de ces brouillards qui se produisent souvent en fin de nuit en raison du refroidissement nocturne. Les gels intenses sont peu fréquents avec moins de deux jours par an où la température est inférieure à -10°C.

En janvier 1985, des températures exceptionnelles ont été relevées, allant jusqu'à -20°C dans les deux villes de Saint-Quentin et Creil.

5.2.5. Tendance climatique – changement climatique

Au sens du SRCAE de l'ancienne région Picardie, l'aire d'étude appartient à une entité appelée la **« Picardie des grandes cultures ».** L'agriculture, en lien avec l'industrie agro-alimentaire, y est constituée de grandes exploitations tournées principalement vers les productions végétales et à forte productivité. Les activités agricoles peuvent être directement concernées par le changement climatique avec des opportunités pour certaines cultures et des besoins accrus en eau. Les élevages ont une sensibilité particulière aux sécheresses.

Les risques de sécheresses sont ainsi redoutés. L'est du territoire est également marqué par l'importance de l'espace forestier (massif des Trois Forêts, Forêt de Compiègne, massif de Saint-Gobain), avec des essences peu adaptées aux fortes chaleurs et au stress hydrique. Plus qu'un enjeu économique, le changement climatique est également porteur d'enjeux d'ordres paysagers et patrimoniaux. La présence d'une biodiversité diversifiée entraîne la couverture d'une partie importante du territoire par des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique Floristique (ZNIEFF) et Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

La santé des populations apparaît également être un enjeu majeur : dans ces zones rurales picardes, les populations peuvent être éloignées des services de soin et plus généralement, des services de proximité.

Le territoire est par ailleurs soumis en grande partie au risque inondation, le long des cours d'eau et particulièrement à l'est de l'entité (Oise) ; ainsi qu'aux risques de mouvements de terrain.

Les éléments présentés ci-après sont issus des travaux de Météo-France, rapport sur le climat de la France au XXIe siècle, août 2014.

5.2.5.1. *Température*

En Picardie, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait dépasser 3°C à l'horizon 2071-2100.

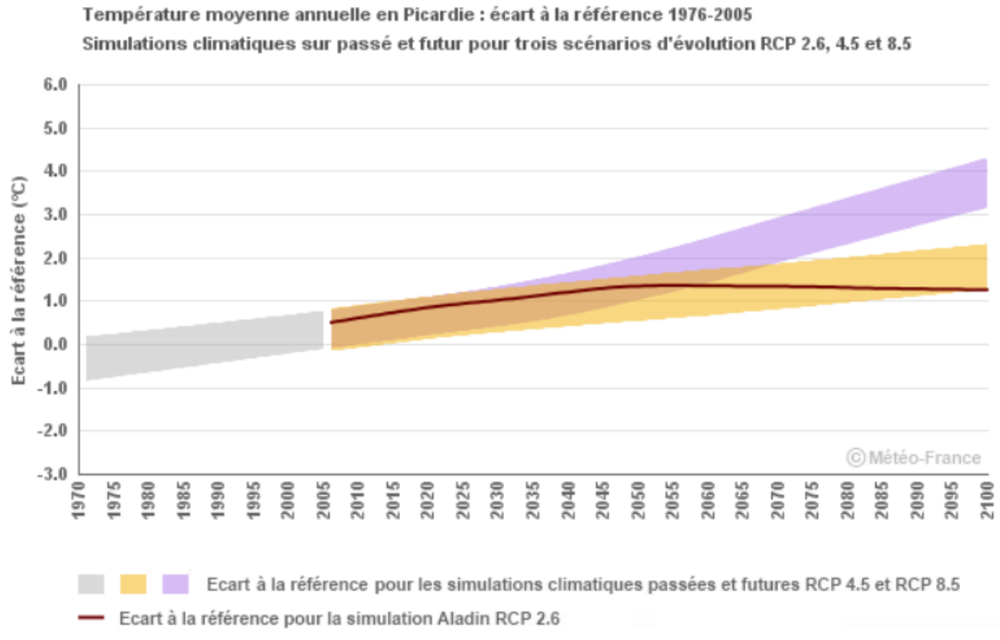


Illustration 71 : Evolution de la température en Picardie sur les XXe- XXIe siècle

(Source illustration : Ministère de la transition écologique et solidaire)

5.2.5.2. *Précipitations*

Pour les ***précipitations,*** la tendance est moins marquée. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'à l'horizon 2050.

Toutefois, la tendance apparaît avec certitude pour 2080, avec une baisse des précipitations pour les trois scénarios. Son intensité est de l'ordre de **10 mm de pluies mensuelles en moins**, soit environ 15% du cumul total.

Cette baisse se fait sentir sur l'ensemble de la région et notamment le plateau picard. Mais ce constat cache en fait de larges disparités entre les saisons, qui sont explicitées plus loin.

Pour ce qui est des **événements extrêmes,** avec l'évolution des températures et des précipitations, on constate avec une bonne probabilité d'ici à la fin du siècle :

- Une diminution du nombre de jours de gel ;
- Un doublement en moyenne du nombre de jours de fortes chaleurs en été ;
- Une augmentation du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ ;
- Une diminution de la fréquence des fortes pluies à la fin du printemps et en été de presque de moitié.

En Picardie, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXIe siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers.

5.2.5.3. *Vulnérabilité de la ressource en eau et sécheresse*

La modification des précipitations apparaît comme l'un des facteurs principaux liés au changement climatique et impactant la ressource. D'après les projections de Météo France, **on observe pour l'ancienne région Picardie une faible modification du cumul mensuel moyen d'ici 2050 avec à partir de là, une baisse plus importante.**

En revanche, il semblerait que les disparités entre les saisons augmentent : on constate une augmentation du nombre de sécheresses et une diminution des fortes pluies en printemps et en été.

De manière générale, les résultats des simulations mettent en évidence une tendance à l'accentuation des sècheresses météorologiques, principalement sensible à la fin du XXIème siècle.

Toutefois, ces résultats présentent une variabilité importante selon les scénarios, les périodes et les régions considérés. En début de siècle, aucun des scénarios ne prévoit d'évolution par rapport au régime actuel.. L'accentuation des sècheresses se confirme en fin de siècle mais avec de fortes variabilités régionales. Sur la façade ouest du pays et le quart Nord Est, les conditions de sècheresse moyenne pourraient correspondre aux années actuelles les plus sèches.

On constate, par ailleurs que l'Oise fait partie des départements les plus concernés par les restrictions temporaires d'usages de l'eau.

5.2.5.4. *L'évolution des débits des cours d'eau*

Sillonnée par des ruisseaux et des rivières, **la région possède plusieurs cours d'eau qui appartiennent à deux grands bassins** Seine-Normandie et Artois-Picardie. Différentes études menées sur le territoire indiquent, avec le changement climatique :

- Une baisse probable des débits en été et en automne au moment où la demande est la plus forte (incertitude pour le printemps) ce qui pourrait entrainer des conflits d'usage ;
- Des étiages plus sévères, pouvant aller jusqu'à -50% selon certains scénarios au cours du XXIème siècle, ce ralentissement des débits peut avoir de multiples impacts : notamment sur la qualité de l'eau et indirectement sur la santé ;
- Une augmentation de la concentration des rejets polluants dans l'eau liée à la baisse des débits. Ceci pourrait impacter la biodiversité aquatique, mais aussi les activités dépendantes de la ressource en eau telles que la navigation, la pêche etc.

5.2.5.5. *La diminution des volumes d'eau des nappes*

La région abrite des ressources en eaux souterraines importantes grâce à **l'aquifère de la Craie qui fournit 95% de l'eau destinée à la consommation** (eau potable). La situation quantitative des masses d'eau souterraine est bonne : aucune masse d'eau souterraine ne connaît aujourd'hui de baisse de niveau mettant en jeu la disponibilité de l'eau pour les usages humains et les milieux aquatiques. Il faut toutefois garder à l'esprit que cette ressource n'est pas inépuisable et que la dégradation de certains bassins, comme le bassin de l'Aronde par exemple, entraine la présence d'une Zone de Répartition de Eaux (ZRE).

Une baisse générale des niveaux piézométriques pour l'ensemble des formations aquifères du bassin de la Seine est attendue.

5.2.5.6. *Impacts sur la qualité des eaux*

Dans la région, la **qualité physico-chimique des eaux de surface est globalement moyenne et la qualité biologique est moyenne voire dégradée dans certains secteurs bien que celle-ci s'améliore.** Cette dégradation des eaux de surface est principalement liée aux pollutions agricoles et aux zones urbaines.

L'Oise et l'Aisne sont sensibles à l'eutrophisation dans leur partie amont. Ce phénomène peut être renforcé par le changement climatique.

La qualité des eaux souterraines est également dégradée bien que celle-ci s'améliore également. Les teneurs en nitrate et produits phytosanitaires sont encore parfois élevées.

Les principales pressions subies par ces eaux souterraines sont d'origine agricole, comparativement aux régions voisines où les pressions sont essentiellement urbaines et industrielles.

Le changement climatique impactera l'ensemble des usagers de la ressource. De manière générale, une hausse des besoins en eau est attendue pour des secteurs tels que l'agriculture, l'alimentation en eau potable, la production d'énergie ou encore le tourisme. La difficulté majeure réside dans le fait que c'est principalement en été, lorsque la ressource est la plus affectée par le changement climatique, que ces besoins se feront ressentir.

- Selon l'INSEE, la **population de la région va croitre d'ici à 2040** et particulièrement dans l'Oise ;
- **Les besoins potentiels d'irrigation pourraient augmenter et devenir préoccupants, sans modification du système de culture**. Les cultures de pomme de terre et de légumes sont, par exemple, irriguées de pleins champs. Sans cette irrigation, elles ne pourraient avoir la même productivité ou qualité exigées par les industries agro-alimentaires.

5.2.6. Synthèse des enjeux concernant le climat

Les conditions météorologiques au niveau de l'aire d'étude sont caractéristiques d'un climat tempéré de type semi-océanique caractérisé par :

- Des températures douces en moyenne annuelle ;
- Une pluviométrie peu élevée ;
- Des brouillards fréquents ;
- Des vents de prédominance sud-ouest.

5.3. Topographie à l'échelle de la bande DUP

Le projet de CSNE est situé sur des plaines et plateaux d'altitude faible ou moyenne appartenant à la bordure nord-est du bassin parisien. D'une manière générale, les pentes sont faibles autour de 5 % exceptionnellement jusqu'à 10 %. Le principal relief est constitué par les collines de l'Artois, orientées nord-ouest/sud-est, quasi perpendiculairement à l'aire d'étude, qui s'élèvent à 150 m d'altitude.

L'aire d'étude centrée sur la vallée de l'Oise est limitée à l'ouest par des reliefs de coteaux qui dominent le fond plat de la vallée de plus de 100 m de hauteur. La vallée de l'Oise pour sa part est large d'environ 2 km. Elle est occupée en rive droite par de nombreuses formes d'urbanisation (habitat et activités). La rive gauche de la vallée conserve un caractère beaucoup plus naturel avec toutefois un certain nombre de noyaux d'urbanisation. A l'est de la vallée, des plateaux faiblement dénivelés mais boisés en quasi-totalité constituent une unité géographique parfaitement individualisée.

Une topographie plus détaillée du projet est présentée dans l'atlas cartographique accompagnant le présent document.

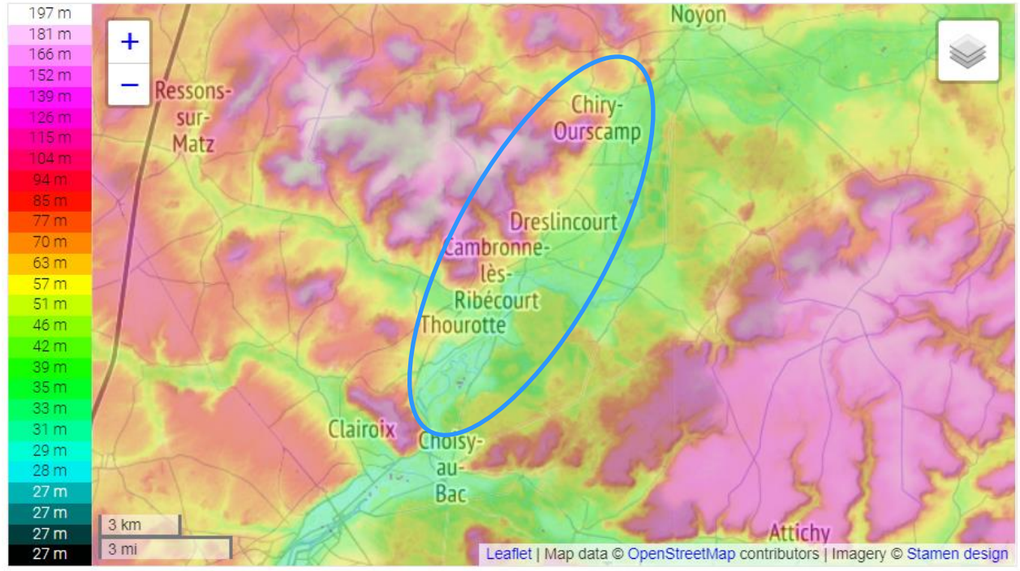


Illustration 72 : Relief de la zone d'étude

(Source illustration : topographic-map.com)

La topographie de l'aire d'étude, qui s'inscrit sur un fond de vallée alluviale, n'induit pas de contrainte particulière si ce n'est une différence de côtes altitudinales amont-aval (environ 6 m).

5.4. Occupation des sols au droit des emprises

De Compiègne à Passel, dans la vallée de l'Oise, l'occupation du sol (d'après Corine Land Cover 2012) est partagée entre territoires artificialisés, territoires agricoles, forêts et milieux semi-naturels, surfaces en eau (anciennes gravières). Les cartes du Corine Land Cover sont présentées dans l'atlas cartographique accompagnant le présent document.

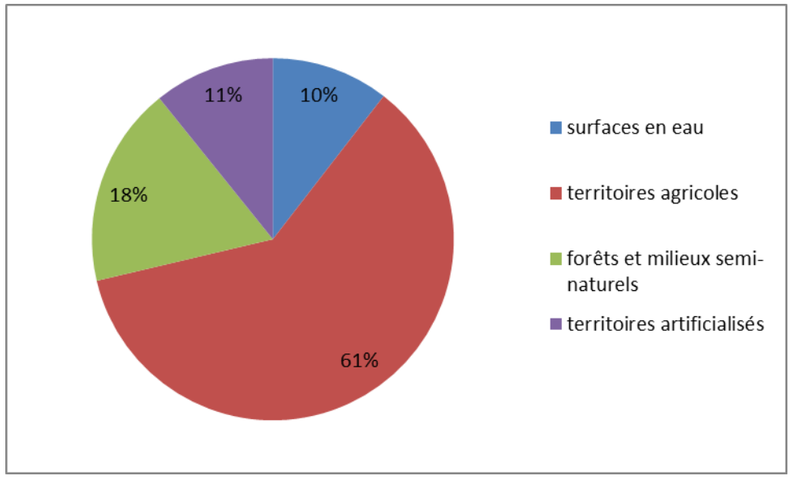


Illustration 73 : Répartition de l'occupation des sols au droit de la bande DUP

(Source illustration : Corine Land Cover 2012)

La carte d'occupation et d'usage des sols au sein de la bande DUP) représente la répartition suivante des différentes catégories de surface :

- Les territoires agricoles représentant plus de 60% de la surface considérée et sont localisées tout au long du tracé ;
- Les territoires artificialisés, représentant environ 11% de la surface considérée, avec une forte concentration entre Clairoix et Montmacq. Environ la moitié de cette surface correspond à des zones industrielles ;
- Les zones à caractère naturel et forestier, représentant environ 18% de la surface considérée, réparties de manière ponctuelle tout au long du tracé ;
- Les surfaces en eau représentent environ 10% de la surface considérée.

5.4.1. Territoires agricoles

Les territoires agricoles sont la première catégorie présente au sein de la bande DUP. Ces territoires sont composés de terres arables, de prairies et de zones agricoles hétérogènes.

Cette catégorie représente une surface de l'ordre de 456,79 ha environ au sein de la bande DUP.

Illustration 74 : Espaces agricoles sur l'aire d'étude

(Source illustration : Schéma directeur architectural et paysager, secteur 1)

5.4.2. Forêts et milieux semi-naturels

Les forêts et milieux semi-naturels sont la deuxième catégorie la plus présente au sein de la bande DUP. On en trouve notamment sur les communes de Montmacq et Pimprez. Cette catégorie représente une surface de 134,34ha environ au sein de la bande DUP.

Le fuseau de la DUP recoupe notamment les forêts domaniales d'Ourscamp-Carlepont et de Laigue. Les autres boisements concernés par le projet sont pour la plupart des boisements de feuillus (chênaies, charmaies, hêtraies, frênaies, aulnaies, saulaies). À noter que plus de 20 % des boisements sont des peupleraies.

Les boisements du secteur sont présentés plus en détail dans la Pièce C3 « Volet Défrichement ».

Illustration 75 : Espaces naturels Etangs du Plessis-Brion, du Champ d'Ourscamp, zones humides et berges lagunées

(Source illustration : Schéma directeur architectural et paysager, secteur 1)

Illustration 76 : Espaces urbanisés de l'aire d'étude

(Source illustration : Schéma directeur architectural et paysager, secteur 1)

5.4.3. Territoires artificialisés

Les territoires artificialisés correspondant à des zones urbanisées sont représentés par du tissu urbain discontinu, principalement sur le bief 1 le long de la bande DUP, en limite ou sur l'extérieur, sur les communes de Clairoix, Choisy-au-bac, Longueil-Annel, Le Plessis-Brion, Thourotte. Pour le bief 2, le tissu urbain discontinu se trouve sur les communes de Ribécourt-Dreslincourt et Pimprez, Chiry-Ourscamp et Passel en limite ou à l'extérieur de la bande DUP.

Ils représentent une surface de 81 ha environ au sein de la bande DUP.

Quatre zones industrielles ou commerciales et installations publiques sont présentes au droit de la bande DUP ou à proximité sur les communes de Compiègne, Clairoix, Montmacq pour le bief 1 ; et trois zones sont présentes au sein de la bande DUP sur les communes de Ribécourt-Dreslincourt et Chiry-Ourscamp.

Cette catégorie représente une surface de 40 ha environ au sein de la bande DUP.

Il existe une zone artificialisée, non agricole qui correspond à des équipements sportifs et de loisirs des communes de Pimprez et Thourotte. Il s'agit du domaine de pêche de Pimprez et du stade Jean Bouin sur la commune de Thourotte.

5.4.4. Surfaces en eau

Une seule surface en eau, selon les caractéristiques du Corine Land Cover, est recensée sur la commune de Pimprez.

Les cours d'eau et voies d'eau ainsi que les plans d'eau représentent une surface de 79 ha environ au sein de la bande DUP.

Cependant, il existe d'autres surfaces en eau au sein de la bande DUP, comme l'étang de pêche de la commune de Montmacq, les étangs du Plessis Brion. Ces derniers sont composés de plusieurs étendues d'eau gérées par le Conservatoire des Espaces Naturels de Picardie.

Illustration 77 : Etang de pêche de la ville de Montmacq

(Source illustration : Site internet de la mairie de Montmacq)

Illustration 78 : Vue aérienne des étangs du Plessis-Brion

(Source illustration : www.geoportail.fr)

5.5. Sol, sous-sol et sédiments

5.5.1. Contexte géologique

5.5.1.1. Environnement géologique général du projet

L'aire d'étude s'inscrit au nord du Bassin Parisien, on y trouve les sédiments du Tertiaire (sables et argiles de l'Eocène) qui recouvrent les craies sous-jacentes,

Les différentes formations géologiques rencontrées sont principalement :

- La craie constituant le soubassement général de l'ensemble de l'aire d'étude ;
- Les sédiments du Tertiaire (sables et argiles marneuses) qui recouvrent la craie (sauf au sud à la confluence avec l'Aisne où ces formations tertiaires sont absentes) ;
- Dans la vallée de l'Oise, les alluvions sablo-graveleuses récentes et anciennes recouvrent les formations du Tertiaire.

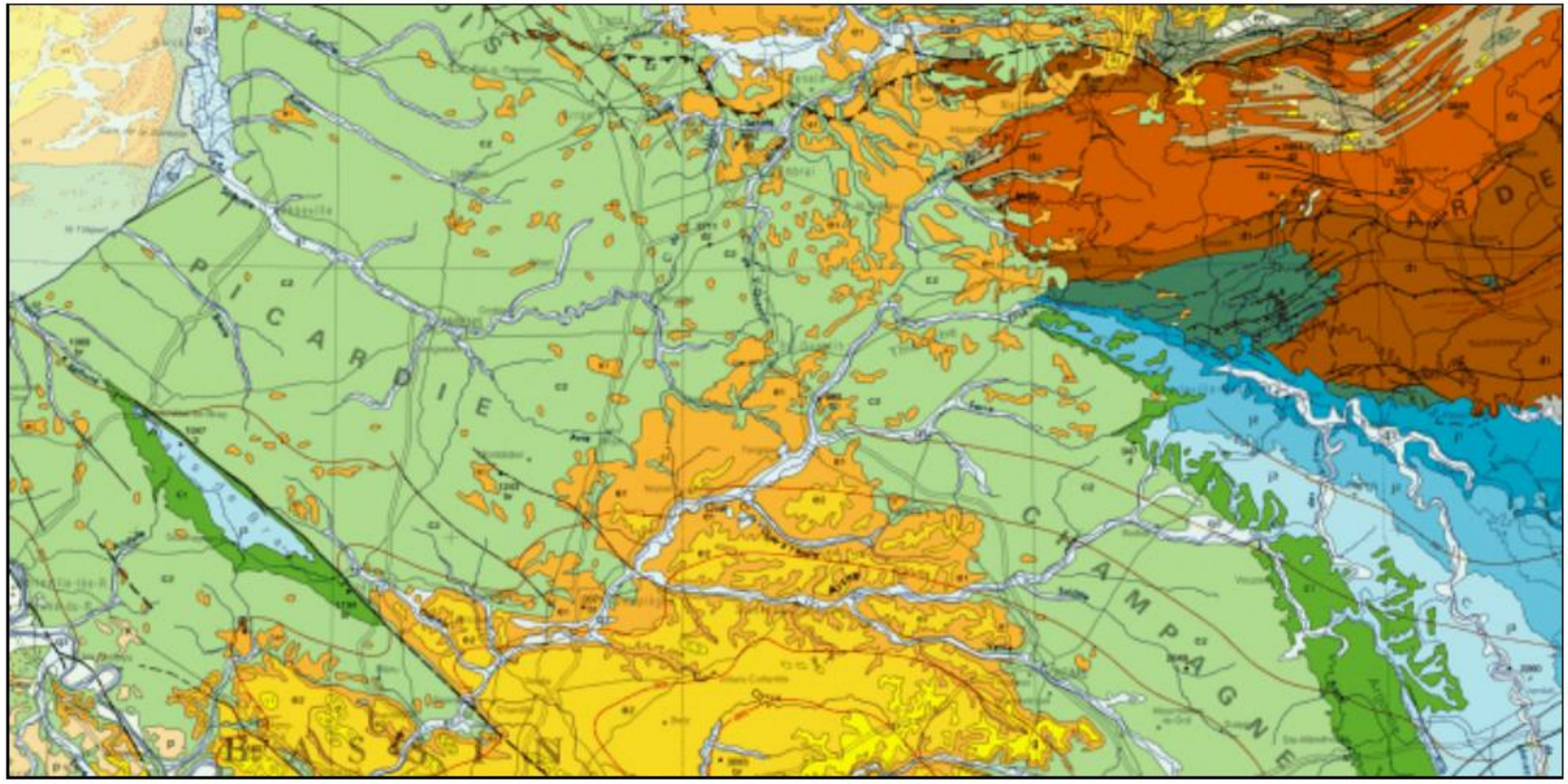


Illustration 79 : Extrait de la carte géologique au 1/1 000 000

(Source illustration : BRGM)

5.5.1.2. Environnement géologique local

Le secteur 1 du CSNE se situe dans la vallée de l'Oise. Il est situé sur un substratum crayeux sous-jacent à des matériaux sableux et recouverts de matériaux de remplissage de type alluvionnaire. La vallée de l'Oise présente des niveaux de nappe approchant le terrain naturel.

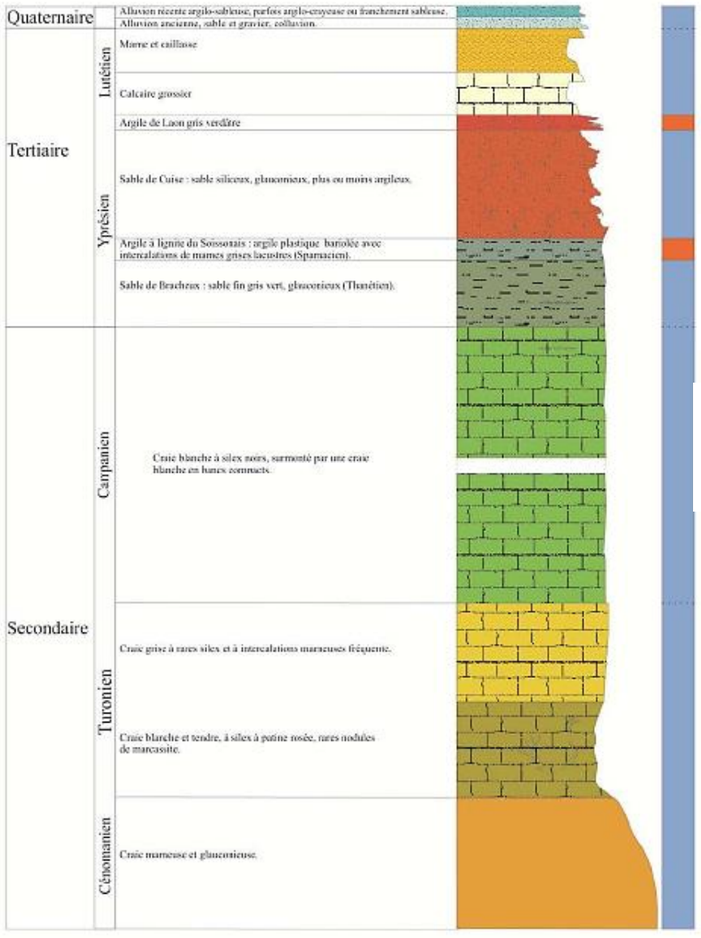


Illustration 80 : Succession géologique dans les secteurs de Compiègne et Noyon

(Source illustration : Anteagroup 2013)

La géologie générale rencontrée au niveau des biefs 1 et 2 est similaire. Les formations suivantes sont rencontrées :

Les Terrains de Recouvrement (Terre végétales et remblais)

La terre végétale a une épaisseur qui varie entre 0,2 et 0,4 m.

Les remblais récents sont constitués par des matériaux d'apport ou des matériaux remaniés à l'occasion de travaux. L'épaisseur et la nature de cette famille varient donc dans de larges proportions.

Nous rappelons que les remblais sont des matériaux anthropiques qui se caractérisent par leur hétérogénéité tant du point de vue de leur nature que de l'épaisseur.

Les alluvions de la vallée de l'Oise (alluvions modernes ou fines Fz et alluvions anciennes Fy)

Alluvions Modernes Fz (alluvions fines)

Les alluvions modernes ou fines rencontrées sont constituées en tête par des matériaux argilo-limoneux surmontant des matériaux argilo-sableux hétérogènes. L'épaisseur des alluvions modernes varie de 0,8 à 6,5 m, avec une moyenne de 2,8 m.

Des horizons organiques peuvent être rencontrés au sein de ces matériaux. Ils se présentent en lentilles très localisées d'épaisseur cumulée métrique.

Alluvions Anciennes Fy (alluvions grossières)

Les alluvions anciennes ou grossières rencontrées sont constituées de sables ocre-roux recouvrant des grèves caillouteuses et graveleuses à passées sableuses. Les niveaux graveleux, contenant parfois des éclats de silex ou des débris de coquilles (Cyrène et huître) constituent la base des formations superficielles alluvionnaires. L'épaisseur des alluvions anciennes varie de 1,0 à 5,75 m, avec une moyenne de 3,2m.

Au sein de ces alluvions on distingue trois types de matériaux :

- Les matériaux argileux : argiles sableuses et argiles graveleuses ;
- Les matériaux sablo limoneux ;
- Les matériaux sablo graveleux.

Les argiles à lignites (e_3) ou argiles du Sparnacien

Cette formation est constituée d'argiles plastiques bariolées à dominante grise dans lesquelles s'intercalent des bancs ligniteux peu épais.

On ne peut pas exclure la présence très locale de quelques lentilles d'argiles contenant des matières organiques, voire légèrement tourbeuses.

Les sables de Bracheux (e_{2c})

Les sables de Bracheux sont des sables quartzeux, fins, très rarement fossilifères, de couleur gris-vert à vert olive, souvent altérés en surface, plus ou moins glauconieux, à stratification horizontale soulignée par la glauconie. Ils sont très légèrement micacés.

Ponctuellement, notamment à la confluence avec l'Aisne, cette formation disparait au droit du projet.

La craie blanche du Sénonien (C)

La craie est présente sur l'ensemble du département de l'Oise, sauf au cœur de l'anticlinal du Pays de Bray. Elle affleure largement (400 km2) au nord d'une ligne Gisors-Beauvais-Noyon-Laon et notamment sur les versants de nombreux vallons secs et vallées humides.

Dans l'Oise, l'épaisseur de la craie sénonienne est de l'ordre de 200 m en moyenne et diminue dans l'axe du Bray. La lithologie apparaît assez homogène, ayant les caractéristiques suivantes, de l'étage le plus récent au plus ancien :

- Campanien (100 m) : craie blanche et tendre, à silex et bélemnitelles ;
- Santonien (35 à 40 m) : craie blanche et tendre, à silex à patine rosée, rares nodules de marcasites, Micraster coranguinum ;
- Coniacien (25 à 60 voire 80 m) : craie blanche, généralement plus compacte et plus massive, à silex, à Micraster decipiens et Micraster cortestudinarum.

La craie du Sénonien forme les grands plateaux du nord du département et du Vexin, recouverts de limons et colluvions.

5.5.2. Qualité des matériaux de l'aire d'étude

Le périmètre opérationnel de l'étude environnementale sur la caractérisation des déblais a été réalisé sur un périmètre élargi à son environnement d'influence. Ainsi, les informations relatives à l'environnement ont été recherchées dans un rayon de 500 m de part et d'autre du tracé du futur canal.

L'étude environnementale sur la caractérisation des déblais a été réalisée à partir :

- De données d'entrées fournies par VNF ;
- De données produites dans le cadre du dossier d'avant-projet.

À ce jour, aucune étude de caractérisation chimique à visée environnementale n'est disponible pour les sols. Une approche préliminaire de la qualité des sols a donc été réalisée sur la base des données disponibles sur l'occupation et des usages des sols. La cartographie ainsi présentée dans l'atlas met en évidence un risque globalement modéré de contamination des sols. On note toutefois des zones de risques particuliers :

- Une zone de risque très fort de contamination, localisée dans le secteur de l'usine CONTINENTAL, selon la base de données BASOL des sites et sols pollués, avec :
  - ⇨ Un impact des sols par des hydrocarbures et des composés organiques halogénés volatils (COHV). Le Canal Latéral à l'Oise actuel forme une barrière physique au transfert de la contamination, selon la base de données BASOL ;
  - ⇨ Un impact de la nappe superficielle (nappe alluviale) par des COHV au droit du puits de l'usine. Une modélisation hydrodynamique, selon la base de données BASOL, a montré que le champ captant situé de l'autre côté de l'Oise ne serait pas impacté par la contamination (avec les débits de prélèvements actuels).

  Néanmoins un impact hors site localisé de la qualité des sols reste envisageable (transport des contaminants via la nappe souterraine).
  À noter que les deux autres sites BASOL sont localisés en aval du bief 1 et ne présentent donc pas de risque d'impact sur la qualité des sols au droit du projet CSNE.
- 3 zones de risque fort de contamination, localisées :
  - ⇨ Dans la zone industrielle de Ribécourt-Dreslincourt (10 sites BASIAS recensés, selon la Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) ;
  - ⇨ Dans la zone industrielle de Chiry-Ourscamp (1 site BASIAS recensé) ;
  - ⇨ Au niveau des boucles du Muids (cimetière à bateaux).

5.5.3. Qualité des sédiments de l'aire d'étude

En 2018, une étude spécifique basée d'une part sur les données documentaire et une analyse de terrain, et d'autre sur un programme de prélèvements et d'analyses de sédiments en laboratoires, a été réalisée dans le but de caractériser la qualité et la quantité des sédiments qui seront extraits.

Les données bibliographiques étaient issues des bases de données suivantes :

- BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) ;
- BASOL (Base de données sur les sites et sols pollués) ;
- ICPE (Installations Classées pour la Protection de l 'Environnement) ;

- ARIA (Analyse, Recherche et Informations sur les Accidents qui ont, ou auraient pu porter atteinte à la santé, la sécurité publique ou l'environnement).

Cette étude a porté sur le secteur 1 compris entre Compiègne (60) et Pont l'Evêque (60), et plus précisément sur les intersections entre les cours d'eau existants (canaux, rivières, ruisseaux, …) et le tracé du futur canal.

Ainsi, 7 sous-secteurs présentant des jonctions entre la future emprise du projet et les cours d'eaux existants ont été identifiés et étudiés séparément pour plus de clarté et de précision. Ces sous-secteurs sont présentés sur la figure suivante.

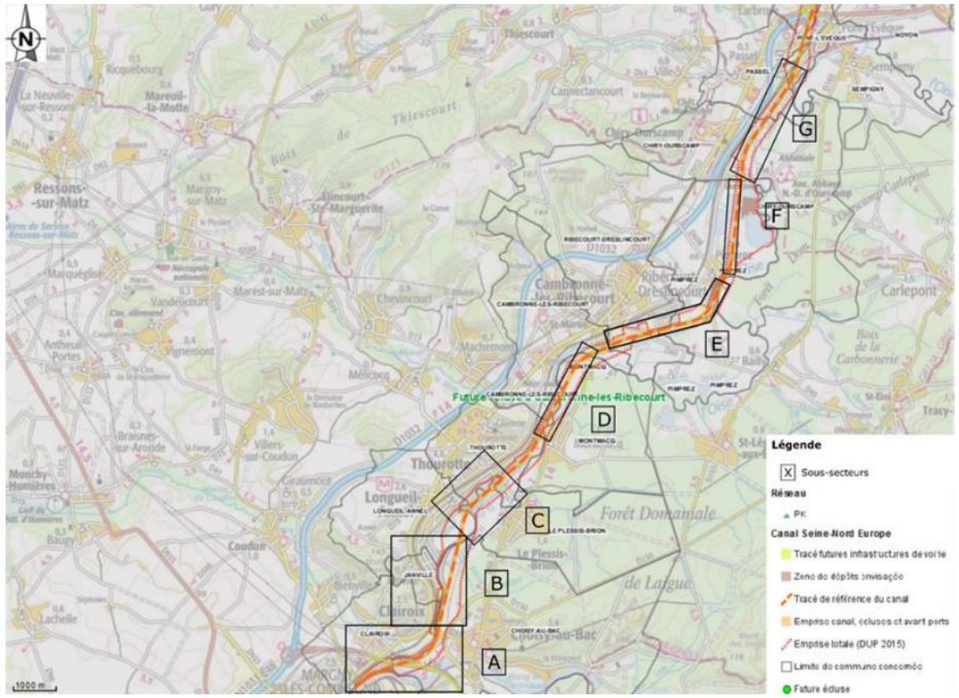


Illustration 81 : Découpage du secteur 1 en sous-secteurs

(Source illustration : Caractérisation de sédiments et de matériaux sous-eau_Burgeap Novembre 2018)

Le tableau en page suivante constitue une synthèse des résultats dans les 7 sous-secteurs identifiés du secteur 1.

Les tableaux de synthèse des résultats pour chaque sous-secteur sont présentés dans l'annexe du document accompagnant la présente pièce.

Au total, 90 échantillons de sédiments ont été analysés dans l'emprise du canal Seine-Nord Europe et de ses ouvrages sur le secteur 1 (90 points de prélèvement). Pour chacun des échantillons, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Caractérisation chimique (au regard du seuil S1 fixé dans l'arrêté du 9 août 2006 et ses arrêtés modificatifs) ;
- Test d'écotoxicité selon le critère H14.

Au total, les sédiments apparaissent de bonne qualité. Sur 230 000 m^3 environ de sédiments échantillonnés sous les emprises, aucun sédiment n'apparait écotoxique (pas de sédiment dangereux). 92 % sont de bonne qualité chimique (sous le seuil S1). Une très grande majorité des sédiments est également considérée inerte au vu des analyses (70%).

Tableau 23 : Synthèse des caractéristiques des sous-secteurs identifiés dans le secteur 1

(Source : Caractérisation de sédiments et de matériaux sous-eau_Burgeap Novembre 2018)

Secteur	Sous-secteur	Zones de prélèvement	Cours d'eau concerné	Linéaire de la zone de prélèvement en m	Surface de la zone de prélèvement en m²	Surface totale du sous-secteur en m²	Cours d'eau secondaires interceptés	Sites BASIAS à proximité des cours d'eau	Sites BASOL dans le sous secteur	Sites SEVESO	Sites ARIA	Sources potentielles de pollution associées	Photographies aériennes historiques
Secteur 1	A	A1	Confluence Oise-Aisne	1360	105908	148204	-	9	2	4	1	HAP, HCT, COHV, métaux, BTEX, phénols, crésols, PCB	Entre 1938 et 1947: aucune trace visible de faits de guerre
		A2	L'Oise	984	42296								
	B	B1	L'Oise	267	9797	36778	Fossé Béjot	1	0	0	0	métaux, COHV, BTEX, HAP, HCT	
		B2	L'Oise	919	26980								
	C	C1	L'Oise	214	6692	45533	-	1	0	0	0	métaux, COHV, BTEX, HAP, HCT, amiante, cyanures, PCB	
		C2	L'Oise	409	13782								
		C3	L'Oise	272	9202								
		C4	L'Oise	461	15856								
	D	D1	L'Oise	227	9119	30616	Le Matz + Lacs des "Sables du grès"	2	0	0	1	HAP, HCT, COHV, BTEX	
		D2	L'Oise	126	2966								
		D3	L'Oise	360	12096								
		D4	L'Oise	166	6435								
	E	E1	Canal latéral à l'Oise	2494	136551	153127	Ruisseau du Buisson aux renards + Ruisseau de Ribécourt + Ruisseau du Moulin (non intercépté par le tracé du canal)	5	3	4	2	métaux, COHV, BTEX, HAP, HCT, amiante, cyanures, PCB, phénols, crésols, pesticides organo-phospahtés (POP), pesticides organo-chlorés (POC), styrène	
		E2	L'Oise	643	16576								
	F	F1	Canal latéral à l'Oise	2187	75924	75924	Ruisseau Lannois + 7 lacs du "Champs d'Ourscamp"	1	0	0	0	métaux, COHV, BTEX, HAP, HCT, PCB	
	G	G1	Canal latéral à l'Oise	2852	110661	113740	Ruisseau de la Divette + Ruisseau du Marais de Belle-Anne	1	0	0	0	métaux, COHV, BTEX, HAP, HCT, PCB	
		G2	L'Oise	80	562								
		G3	L'Oise	31	202								
		G4	L'Oise	95	2315								
Total		-	-	**14147**	**603921**	**603921**	-	**20**	**5**	**8**	**4**	-	-

Tableau 24 : Synthèse des informations sur secteur 1 à l'issue de la visite de site

(Source : Caractérisation de sédiments et de matériaux sous-eau_Burgeap Novembre 2018)

Sous-secteur	Zones de prélèvement	Cours d'eau concerné	Linéaire de la zone de prélèvement en m	Surface de la zone de prélèvement en m²	Surface totale du sous-secteur en m²	Cours d'eau secondaires interceptés	Epaisseur estimative de sédiments en m	Volume estimatif de sédiments en m3	Accès pour mise à l'eau le plus proche	Point de rejet visible
A	A1	Confluence Oise-Aisne	1360	105908	148204	Aronde	0,5	52954	PME 1 (amont zone)/ PME 2 (amont zone)/ PM3 (amont zone)/ PME 5 (aval zone)	PR1 (aval) / PR2 à PR5 / PR6 (aval)
	A2	L'Oise	984	42296			0,5	21148	PME 3 (aval zone) / PME 4 (amont zone)	PR7 (aval) / PR8 (amont)
B	B1	L'Oise	267	9797	36778	Fossé Béjot	0,5	4899	PME 6 (amont zone)	Non
	B2	L'Oise	919	26980			1	26980	Petit port privé (à vérifier) ou PM6 (aval lointain)	Non
C	C1	L'Oise	214	6692	45533	-	1	6692	PME7 (amont zone)	Non
	C2	L'Oise	409	13782			1	13782	PME7 (amont zone)	Non
	C3	L'Oise	272	9202			1	9202	PME7 (amont zone)	Non
	C4	L'Oise	461	15856			1	15856	PME7 (aval zone)	Non
D	D1	L'Oise	227	9119	30616	Le Matz + Lacs des "Sables du grès"	1	9119	PME8 (aval zone)	Non
	D2	L'Oise	126	2966			1	2966	PME8 (aval zone)	Non
	D3	L'Oise	360	12096			1	12096	PME8 (aval zone)	Non
	D4	L'Oise	166	6435			1	6435	PME8 (aval zone)	Non
E	E1	Canal latéral à l'Oise	2494	136551	153127	Ruisseau du Buisson aux renards + Ruisseau de Ribécourt + Ruisseau du Moulin (non intercépté par le tracé du canal)	0,5	68276	PME 9 (aval zone) / PME 10 (amont zone) / PME 11 (amont zone)	Non
	E2	L'Oise	643	16576			1	16576	PME 8 (aval lointain) ou alors prévoir débroussaillage entre le canal latéral et l'Oise	Non
F	F1	Canal latéral à l'Oise	2187	75924	75924	Ruisseau Lannois + 7 lacs du "Champs d'Ourscamp"	0,5	37962	PME 12 (amont zone)	Non
G	G1	Canal latéral à l'Oise	2852	110661	113740	Ruisseau de la Divette + Ruisseau du Marais de Belle-Anne	0,5	55330	PME 13 (tout le long de la zone)	Non
	G2	L'Oise	80	562			1	562	PME 13 (tout le long de la zone)	Non
	G3	L'Oise	31	202			1	202	PME 13 (tout le long de la zone)	Non
	G4	L'Oise	95	2315			1	2315	PME 13 (tout le long de la zone)	Non
Total	-	-	**14147**	**603921**	**603921**	-	-	**363353**	-	-

5.6. Eaux souterraines

5.6.1. Contexte hydrogéologique

5.6.1.1. Présentation des nappes et aquifères

Un aquifère est une formation géologique ou une roche, suffisamment poreuse et/ou fissurée tout en étant suffisamment perméable pour que l'eau puisse y circuler librement. Selon les caractéristiques des couches du sous-sol, on distinguera plusieurs types de nappes :

- Les grandes nappes libres des formations sédimentaires : il s'agit de roches poreuses (sable, craie, calcaire) jadis déposées en vastes couches. Ces nappes sont dites libres parce que la surface supérieure de l'eau fluctue sans contrainte. Il n'y a pas de « couvercle » imperméable au toit du réservoir et la pluie efficace peut les alimenter par toute la surface.
- Les nappes captives : elles sont constituées des mêmes types de roche, mais sont recouvertes par une autre couche géologique imperméable qui confine l'eau. Celle-ci est alors sous pression et peut jaillir dans des forages dits artésiens. Les nappes profondes sont souvent captives.
- Les nappes alluviales : elles sont formées par les dépôts de sables et graviers que les fleuves et les rivières ont charriés au cours de l'ère quaternaire. Ces nappes fournissent 60 % des eaux souterraines captées en France grâce à leur facilité d'accès et leur bon débit. Elles sont le lieu privilégié des échanges entre les cours d'eau et les autres grandes nappes des coteaux (nappes libres). C'est généralement à travers ces nappes alluviales que les grands flux issus des nappes libres rejoignent les rivières.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE), un état des lieux global des **entités ou masses d'eau souterraines** (c'est-à-dire des ensembles de systèmes aquifères) a été effectué sur l'ensemble du territoire français. Cet état des lieux a été mené sur le bassin Seine-Normandie par l'Agence de l'Eau. Il a donné lieu à l'élaboration de fiches de synthèses descriptives des différentes masses d'eau.

Sur l'unité hydrographique Oise, **cinq masses d'eau souterraines** se superposent au droit de l'aire d'étude :

- La masse d'eau affleurante HG002, intitulée « Alluvions de l'Oise » qui est une nappe libre ;
- La masse d'eau sub-affleurante HG106, intitulée « Lutétien-Yprésien du Soissonnais-Laonnois » qui est une nappe libre ;
- La masse d'eau HG205, intitulée « la Craie Picarde » qui est une nappe libre ;
- La masse d'eau HG206, intitulée « la Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien » qui est une nappe libre ;
- La masse d'eau souterraine profonde HG218, intitulée « Albien-néocomien captif » qui est une nappe captive.

La carte ci-après localise les masses d'eau souterraines qui concernent le secteur 1.

Les masses d'eau et aquifères sont décrits de la surface vers la profondeur.

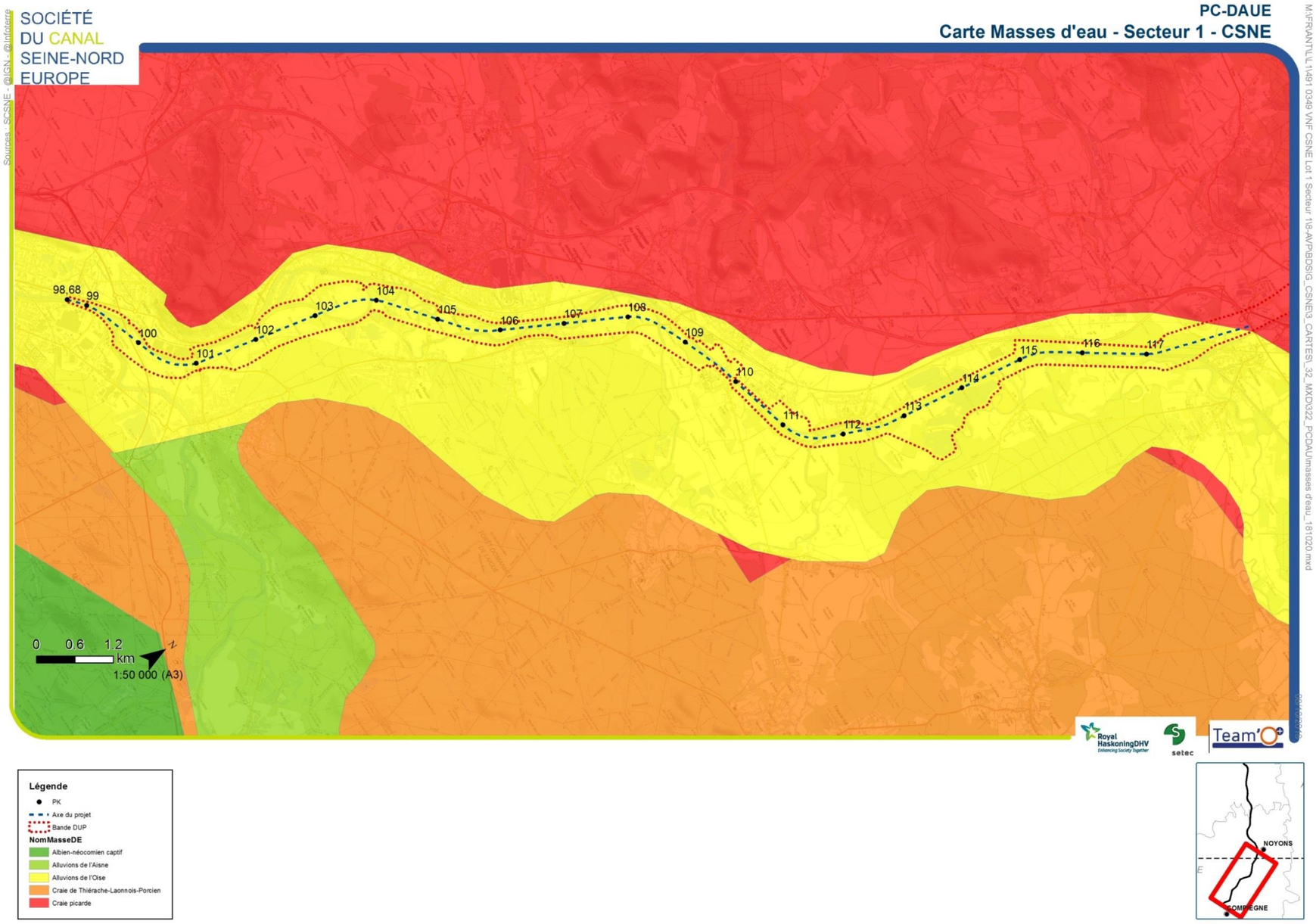


Illustration 82 : Carte des masses d'eaux souterraines

(Source illustration : SIGES AE Seine Normandie)

La nappe alluviale de l'Oise

Les Alluvions de l'Oise (masse d'eau FRHG002) se rencontrent du pk 98 (Commune de Compiègne) jusqu'au pk 118 (Commune de Noyon). Au sein de ces alluvions, il est possible de distinguer les alluvions récentes, argilo-sableuses, parfois argilo-crayeuses ou franchement sableuses, à passées tourbeuses généralement moins perméables, des alluvions plus anciennes, correspondant principalement à des sables et graves.

Le substratum de ces alluvions est varié selon les secteurs et peut être constitué de formations perméables comme la craie (Pk 98+680 0 à 100+500 environ) ou les sables (Pk 100 à 109) et dans ce cas, la nappe alluviale se confond avec la nappe sous-jacente. A l'opposé, lorsque le substratum est formé de couches imperméables comme les argiles du Sparnacien (au-delà de Ribécourt-Dreslincourt - pk 11, jusqu'au pk 26,5 à Sermaize), la nappe des alluvions est alors indépendante et forme une unité hydrogéologique à part entière.

Les nappes du tertiaire

Dans le domaine des biefs 1 et 2 du futur canal, la masse d'eau concernée est : FRHG106 Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois.

La coupe ci-dessous montre plusieurs réservoirs aquifères superposés, séparés par des niveaux argileux plus ou moins imperméables, renfermant dans les collines tertiaires, des nappes étagées topographiquement.

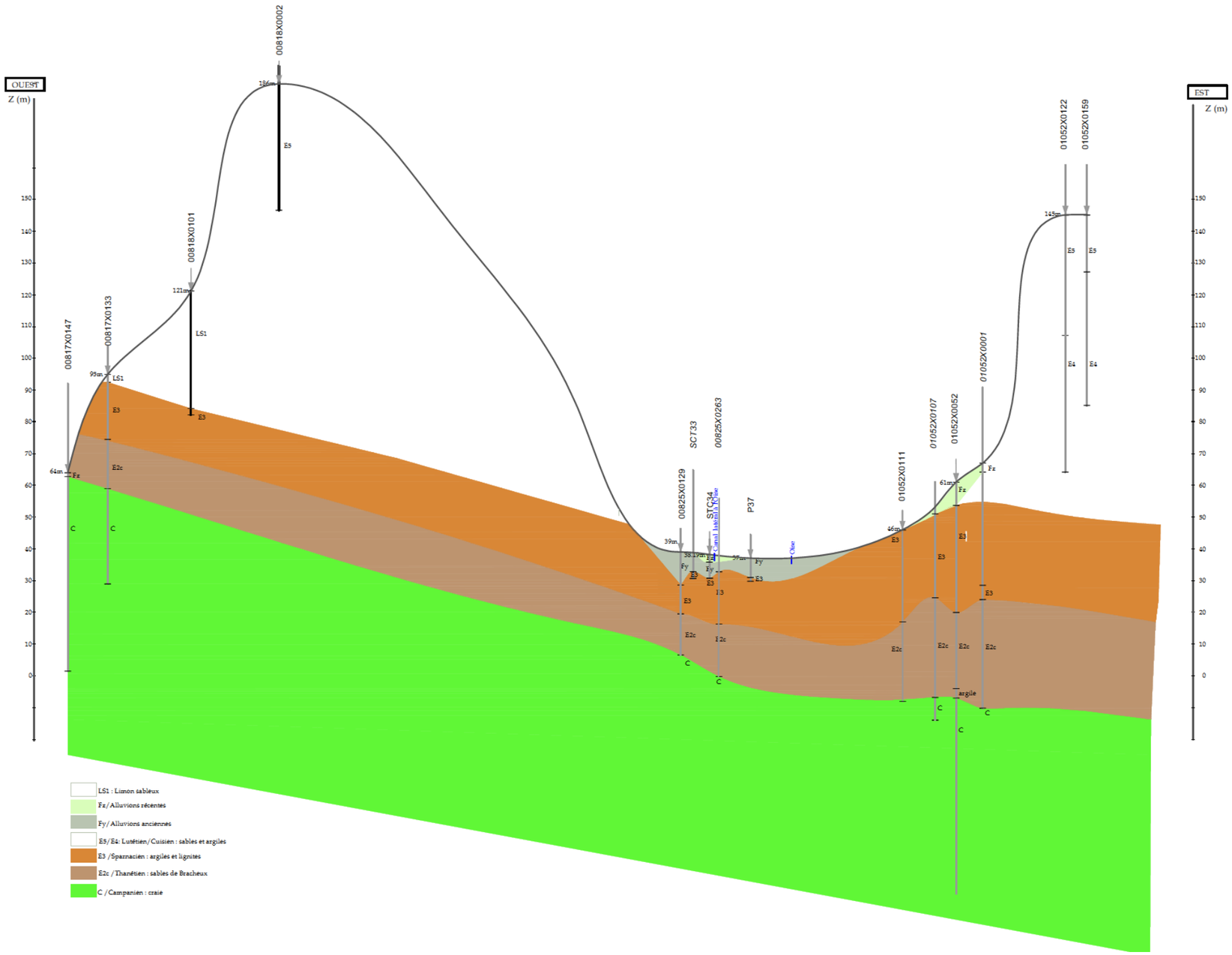


Illustration 83 : Coupe géologique en travers de la vallée de l'Oise

(Source illustration : Etude hydrogéologique Team O+)

Ces nappes sont drainées par un chevelu hydrographique dense qui découpe le plateau en petites unités qui sont autant de sous-bassins souterrains. Ces sous-bassins, de petite dimension, peuvent présenter plusieurs réservoirs aquifères superposés, les niveaux inférieurs drainant les supérieurs.

Deux nappes sont à différencier : celle contenue dans les Sables de Cuise, reposant ou non sur les argiles sparnaciennes, alimentant de nombreuses sources à flanc de coteau, et celle présente dans les Sables de Bracheux, aquifère médiocre.

L'ensemble des coupes géologiques existantes soulignent clairement que les Sables de Bracheux sont en continuité hydraulique avec la craie sous-jacente.

Les niveaux aquifères de cette masse d'eau FRHG106 Lutétien - Yprésien du Soissonnais-Laonnois, sont détaillés ci-dessous.

- La nappe des sables de Cuise (Yprésien)

Au droit du projet, la nappe du Cuisien se trouve dans la région noyonnaise, dont elle constitue les flancs des collines, comme la coupe de Noyon le montre.

Les collines sont constituées par les sables fins et souvent argileux du Cuisien dans lequel s'intercalent des petits niveaux argilo-sableux (argile de Laon). La nappe des sables du Cuisien est donc mise sous pression par les argiles de Laon.

La formation du cuisien peut atteindre 50 voire localement 70 m d'épaisseur.

L'aquifère est peu perméable, la conductivité hydraulique varie entre 10^{-5} et 10^{-6} m/s. Il est morcelé et peu exploité sauf pour l'alimentation du bétail.

Cette nappe repose sur les argiles du Sparnacien, qui sont très faiblement perméables, et qui l'isole des autres nappes sous-jacente. Ainsi cette nappe est perchée sur le secteur Compiègne-Noyon et n'est pas en lien avec le projet.

- La nappe des sables de Bracheux

Au sud de la zone d'étude, la nappe des sables de Bracheux est un faciès continental, principalement constitué de sables fins à très fins.

L'épaisseur de cette formation varie de 10 à 20m. Ils ne sont que faiblement perméables (10^{-6} à 5.10^{-6} m/s). La nappe est alimentée par un impluvium direct.

Dans la vallée de l'Oise, elle se confond avec la nappe de la craie car il n'y pas de niveau imperméable entre les deux formations. Cette nappe unique (craie + sables) d'une puissance utile de 30 m est exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Elle présente toutefois des caractéristiques physico chimiques un peu différentes d'un aquifère uniquement crayeux : les formations sableuses peuvent apporter turbidité et teneurs en fer importantes.

Cette nappe peut être libre lorsque les argiles sparnaciennes sont absentes (avec une relation hydraulique avec les alluvions le cas échéant). Cette nappe est drainée par les différents cours d'eau.

La nappe de la craie

La nappe de la craie est considérée comme la ressource majeure de la région. Son épaisseur est d'environ 150 m mais son épaisseur productive est moindre (vingt à trente mètres en moyenne). Elle est majoritairement libre sous couverture limoneuse et est captive sous les formations de l'Eocène inférieur – Yprésien-Lutétien ou sous les alluvions tourbeuses des vallées. En règle générale, sous recouvrement, elle est beaucoup moins fissurée sauf dans certaines vallées.

L'aquifère est alimenté par sa surface libre dans tous les domaines d'affleurement et drainé par le réseau de cours d'eau auxquels, au demeurant, il apporte une partie significative de leur débit régulier.

La porosité de la craie est double. Il s'agit d'une part de la porosité de la matrice, ou « porosité totale », qui va de 15 à 20 % et qui ne participe pas ou peu (au plus 0,5 %) à l'écoulement.

En effet, la craie se représente à l'état microscopique comme une accumulation de grains très fins. Les vides créés entre ces grains sont fins et ne permettent pas une bonne circulation de l'eau. Cela constitue la perméabilité matricielle de la craie.

Il s'agit d'autre part de la porosité de fissures, ou « porosité cinématique », qui contribue à l'écoulement et va de 1 % sous les plateaux où la craie est peu fissurée à 7 % au droit des thalwegs où la fissuration est marquée. Au niveau des vallées, elle peut dépasser 10 %.

Dans l'Oise, la Craie picarde (FRHG205) s'étend jusqu'à l'Oise pour se prolonger sur la rive gauche de ce cours d'eau par la Craie de Thiérache-Laonnois-Porcien (FRHG206). Elle est recouverte par des formations tertiaires à l'est d'une ligne Cuvilly/Choisy-au-Bac.

La nappe de la craie est en relation hydraulique avec les sables de Bracheux, et avec les alluvions lorsque les argiles du sparnacien ne s'intercalent pas – au sud du secteur d'étude, les alluvions sont même en relation directe avec la craie (absence des sables de Bracheux).

Masse d'eau profonde

Présente sous les 2/3 du bassin de la Seine, l'aquifère de l'Albien-Néocomien du Bassin Parisien est une nappe d'eau souterraine captive profonde, contenant d'importantes réserves d'eau de bonne qualité, estimées à environ 700 milliards de m³.

La masse d'eau, captive sur la majeure partie du bassin, est caractérisée par deux principaux réservoirs formant un ensemble complexe d'aquifères multicouches répartis dans plusieurs niveaux sableux, plus ou moins individualisés selon les secteurs, avec notamment l'aquifère de l'Albien qui est, par sa puissance, son extension et ses réserves en eaux souterraines, le plus important du Crétacé inférieur.

Leur exploitation pour l'eau potable est actuellement contrôlée et limitée pour préserver la ressource en quantité suffisante en cas de crise, d'où le classement en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de la masse d'eau Albien-Néocomien captif.

Sur la zone d'étude, ces nappes sont isolées de la surface par des formations argileuses de grande épaisseur et quasiment imperméables et ne sont donc pas en lien avec le projet.

5.6.1.2. Caractéristiques hydrodynamiques des formations géologiques

Des résultats de pompages d'essais et d'après les résultats des différentes modélisations (Sogreah 2008, ARTELIA 2017), la perméabilité des alluvions de l'Oise est relativement faible pour ce type de matériaux, de 1.10^{-5} m/s à 10^{-3} m/s généralement.

La perméabilité des argiles du Sparnacien est vraisemblablement très faible, de l'ordre de 10^{-8} – 10^{-9} m/s au vu de la description lithologique qui en est faite.

Les quelques essais réalisés dans les sables de Bracheux (Thanétien) indiquent une transmissivité de $2,5.10^{-3}$ m^2/s en moyenne, soit une perméabilité de l'ordre de 10^{-4} m/s. Les essais en laboratoire au droit du projet indiquent des perméabilités beaucoup plus faibles, plutôt autour de 10^{-6} m/s (mais il est à noter que ce genre d'essais tend à sous-estimer les perméabilités d'au moins un ordre de grandeur). Il est probable que la perméabilité des sables de Bracheux au droit du projet soit de l'ordre de 10^{-5} m/s.

En considérant une hauteur aquifère de 30 mètres, la perméabilité de la craie est variable selon la géomorphologie (BRGM 2012) :

- Sur les plateaux, la perméabilité est de l'ordre de 10^{-4} m/s – cette valeur de perméabilité est sans doute plus faible sous recouvrement tertiaire, parce qu'alors la profondeur de la craie est importante et la fracturation d'autant plus faible (à suffisamment grande profondeur, la perméabilité de la craie est de l'ordre 1.10^{-6} m/s (Mégnien 1979) ;
- Dans les vallées « sèches », la perméabilité est de l'ordre de 8.10^{-4} m/s ;
- Dans les vallées humides (dans la vallée de l'Oise), est de l'ordre de 1.10^{-3} m/s.

5.6.1.3. Piézométrie des aquifères souterrains locaux et relations nappe-cours d'eau

Une campagne piézométrique dans les alluvions (sur les piézomètres VNF à proximité du canal ainsi que sur des ouvrages complémentaires) a été menée par SOGREAH en septembre/octobre 2008 et une esquisse piézométrique a été réalisée.

Au vu des données disponibles, la nappe s'écoule des coteaux vers la vallée de l'Oise, parallèlement à la rivière, plus ou moins affectée par le réseau hydrographique. L'écoulement a un gradient de l'ordre de 5‰. L'Oise draine globalement le système aquifère local, et constitue l'exutoire principal des nappes localement. La nappe alluviale est dans la vallée de l'Oise souvent sub-affleurante (quelques mètres sous le sol), et affleure au droit des étangs de gravières notamment. On notera également que le canal latéral à l'Oise localement fuyard participe à la recharge de la nappe alluviale.

Il existe également des cartes piézométriques de la nappe de la craie (e.g. Etude hydrogéologique de la moyenne vallée de l'Oise. BRGM. 1970) à plus grande échelle, qui montrent également un écoulement en direction de l'Oise qui est le point bas du secteur. Les cours d'eau secondaires (Matz et Divette notamment), sont aussi en relation avec la nappe de la craie qu'ils drainent généralement.

La carte piézométrique des niveaux observés de 2008 est présentée ci-après. L'analyse a été menée préférentiellement sur la base des niveaux observés plutôt que des cartes piézométriques simulées.

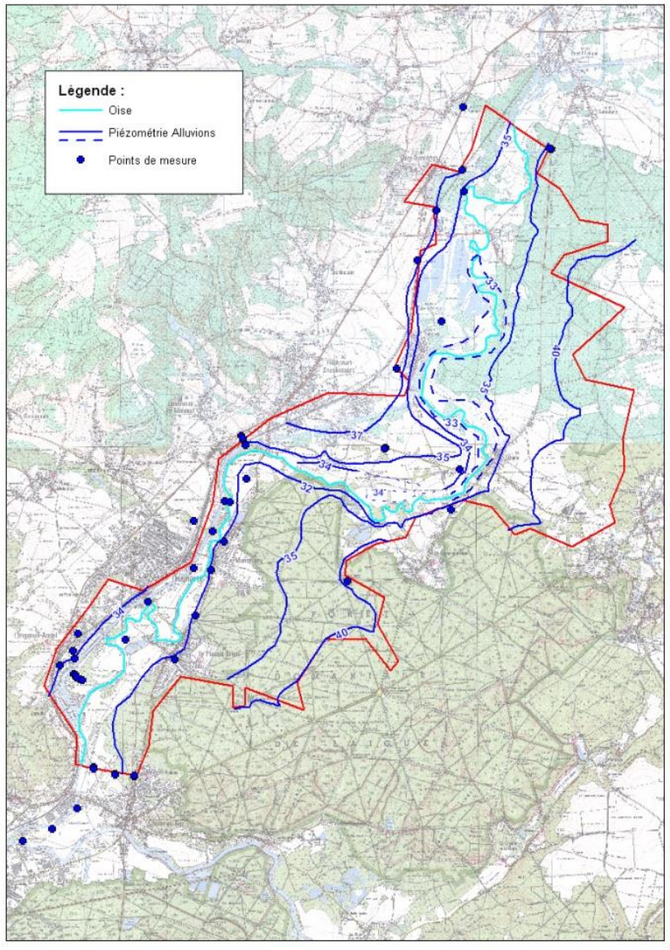


Illustration 84 : Esquisse piézométrique de la nappe alluviale réalisée en septembre-octobre 2008

(Source illustration : Sogreah)

Les variations piézométriques sont relevées par un certain nombre de piézomètres. Il existe au droit du projet, un réseau de suivi piézométrique installé par VNF qui permet également de suivre les variations des nappes liées aux alluvions, sables de Bracheux et la craie picarde, liées au projet CSNE.

Ce suivi est constitué de mesures mensuelles disponibles jusqu'en 2016.

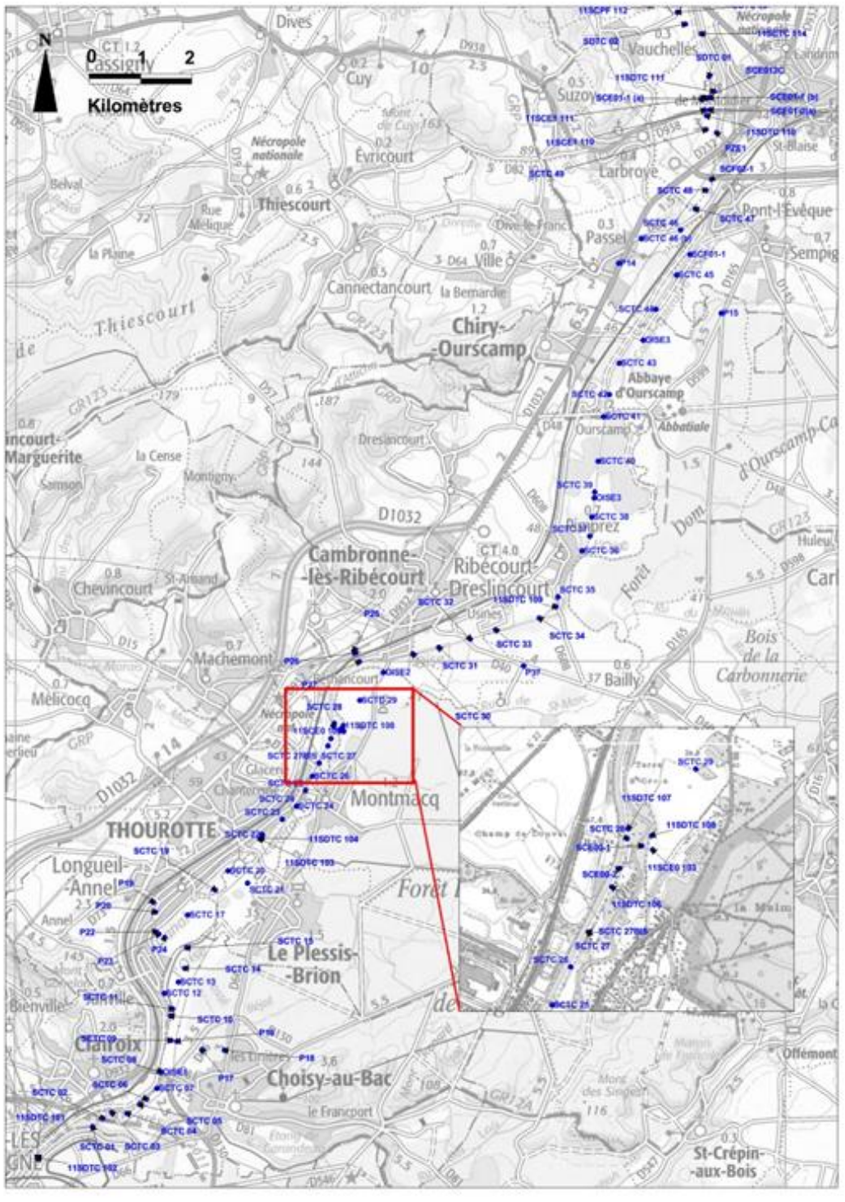


Illustration 85 : Réseau de piézomètres mis en place dans le cadre du projet CSNE

(Source illustration : VNF)

Les variations sont de l'ordre métrique, avec des hautes eaux en fin d'hiver (janvier/février) à proximité de l'Oise (du fait de l'influence de ses crues) et plutôt au printemps lorsqu'on s'éloigne du cours d'eau. Les basses eaux sont généralement situées en fin d'été (septembre/octobre).

La figure suivante présente à titre d'exemple les variations piézométriques de la nappe alluviale sur le piézomètre SCTC29.

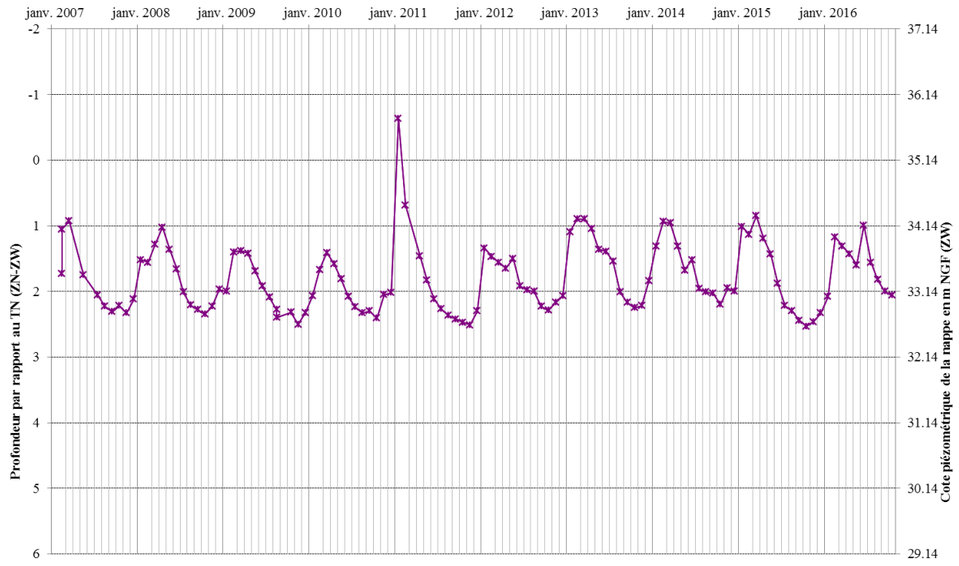


Illustration 86 : Exemple de variation de la nappe alluviale au droit du piézomètre SCTC29 à proximité de Montmacq

(Source illustration : SCSNE)

5.6.2. Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau souterraine

La directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs et des méthodes dans le but d'atteindre le bon état des eaux souterraines. L'évaluation de l'état des masses d'eau prend en compte des paramètres différents (biologiques, chimiques, ou quantitatif).

Ainsi globalement, quatre critères sont pris en compte pour les masses d'eau souterraines. Ils concernent :

- Les apports en nitrates ;
- Les apports en pesticides ;
- Les apports en solvants chlorés ;
- Les aspects quantitatifs.

Au regard des prélèvements en eaux souterraines effectués, le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 indique que les masses d'eau concernées par l'aire d'étude ont toute atteint l'objectif quantitatif fixé initialement en 2015 par le précédent SDAGE, sauf la masse d'eau HG205 « La Craie Picarde ». Cependant, le niveau de confiance de l'état de l'évaluation de l'état quantitatif de cette masse d'eau est jugé moyen. Pour les autres masses d'eau, l'objectif de bon état est maintenu pour l'ensemble des masses d'eau en 2021.

Concernant l'état chimique, celui-ci est qualifié de « bon » pour 3 masses d'eau, alors qu'il est médiocre pour les masses d'eau HG106 « Lutétien-Yprésien du Soissonnais-Laonnois » et HG206 « la Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien » avec un objectif de bon état en 2027. Les principales causes de déclassements sont les polluants en provenance des activités agricoles pour la masse d'eau HG106, auxquels s'ajoutent les polluants issus des activités industrielles pour la masse d'eau HG206.

Hormis la masse d'eau HG206 « La Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien », l'ensemble est considéré comme vulnérable aux nitrates selon l'arrêté préfectoral n°2015-155-14 du 13 mars 2015.

Dans l'état des lieux réalisé pour la Directive Cadre sur l'Eau, les trois masses d'eau HG106 , HG205 et HG206 ont été classées comme présentant un risque élevé de non atteinte du bon état chimique en 2021, vis-à-vis des polluants agricoles (nitrates) auxquels s'ajoutent des polluants industrielles (pollution historique supposée) pour la masse d'eau HG206.

Les propositions d'objectifs de « Bon Etat » pour les masses d'eau HG106 et HG206 ont donc fait l'objet d'une dérogation de délais dans le projet de SDAGE Seine-Normandie. Il est proposé pour ces masses d'eau un objectif global de bon état à l'horizon 2027.

Les caractéristiques et objectifs de qualité des masses d'eau souterraines issus de l'Agence de l'eau Seine Normandie sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 25 : Caractéristiques et qualité des masses d'eau souterraines

(Source : SDAGE AE Seine Normandie, 2016 – 2021)

Code	*Masse d'eau*	*Etat quantitatif*	*Etat chimique*	*Proposition d'objectif global de « Bon état »*	*Zones vulnérables « nitrates »*
HG 002	Alluvions de l'Oise	Bon	Bon	Bon état 2015	Oui
HG 106	Lutétien-Yprésien du Soissonnais-Laonnois	Bon	Médiocre	Bon état 2027	Oui
HG205	La Craie Picarde	Médiocre	Bon	Bon état 2015	Oui
HG206	la Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien	Bon	Médiocre	Bon état 2027	Oui
HG218	Albien-néocomien captif	Bon	Bon	Bon état 2015	Non

5.6.2.1. Vulnérabilité des aquifères

La proximité de la nappe alluviale de l'Oise avec la surface du sol et l'absence de surface imperméable de protection la rendent vulnérable. En raison des usages multiples et de par une grande accessibilité, cette nappe est sensible et présente ainsi un enjeu fort de préservation et ce, malgré l'absence d'usage majeur dans la zone d'étude.

Les nappes aquifères intermédiaires font l'objet de peu d'usages et sont relativement protégées par les horizons supérieurs. L'enjeu qui leur est associé est donc moindre.

La nappe de la Craie, dans la vallée de l'Oise, bénéficie localement d'une protection naturelle élevée, qui la rend faiblement vulnérable (profondeur et horizons de recouvrement relativement imperméables). Elle fait l'objet d'importants usages, dont l'alimentation en eau potable (captages AEP de Choisy-au-Bac, Montmacq, Thourotte, etc.) ce qui la rend particulièrement sensible.

La préservation des caractéristiques de cette nappe, tant vis à vis de sa capacité que de sa qualité, constitue un enjeu fort.

La vaste nappe captive de l'Albien est largement protégée par d'épaisses formations quasi-imperméables qui font que la vulnérabilité de cette nappe est quasi nulle au droit du secteur d'étude.

5.7. Eaux superficielles

La zone d'étude se situe dans le périmètre du bassin hydrographique de l'Oise et l'Aisne. Ce bassin hydrographique est reconnu comme unité hydrographique au titre du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux). La zone d'étude correspond au bassin versant de la vallée de l'Oise entre Compiègne et Pont l'Evêque (Sud de Noyon).

Ce territoire est situé sur le périmètre de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Il est concerné dans sa partie aval par un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) : le SAGE de l'Oise-Aronde. L'unité hydrographique « Oise moyenne » (dans la partie amont) fait l'objet d'une démarche de création avec le SAGE Oise-amont, actuellement en instruction.

Les éléments relatifs aux orientations du SDAGE et aux SAGE sont présentés dans le chapitre 10

Examen de la compatibilité du projet avec les documents de cadrage.

5.7.1. Introduction

Les cours d'eau présentés dans les paragraphes suivants sont les cours d'eau recensés par la DDT60 et affichés sur le site internet de la préfecture de l'Oise (http://www.oise.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/L-eau-et-les-milieux-aquatiques/Cours-d-eau-points-d-eau-et-zones-humides/Cartographie-des-cours-d-eau).

Les données présentées sont valides en date du 18 janvier 2017 et comportent quelques écarts par rapport à la réalité sur le terrain, notamment au niveau du Ru de Belle-Anne qui court le long du CLO et passe en aqueduc sous celui-ci au niveau du Ru de Chiry-Ourscamp.

Tableau 26 : Situation administrative des cours d'eau

(Source : DDT60, SDAGE Seine Normandie 2010-2015, Gest'eau, SRCE Picardie, 2015)

Cours d'eau	Cartographié par la DDT 60	Régime selon IGN	Classement au sens de l'article L.214-17	SDAGE	Classement DCE	SAGE	SRCE Picardie	Gestionnaire
Divette	Oui	Permanent	Non concerné	AESN	FRHR185-H0321000	Oise moyenne	Corridor à fonctionnalité réduite Siphon considéré comme obstacle à l'écoulement	Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Divette et de ses affluents (SIAED)
Ru du Marais de Belle Anne ou ru Chiry ourscamp	Oui	Intermittent	Non concerné	AESN	Non recensé	Oise moyenne	Corridor arboré présentant un maillage réduit par fragmantion urbaine	Communauté de communes des deux Vallées (CC2V)
Ru du Moulin ou ru de Pimprez ou ru Buisson aux renards	Oui	Permanent	Non concerné	AESN	Non recensé	Oise moyenne	Non recensé	Communauté de communes des deux Vallées (CC2V)
Ru du Lannois	Oui	Intermittent	Non concerné	AESN	Non recensé	Oise moyenne	Non recensé	Communauté de communes des deux Vallées (CC2V)
Ru du Moulinet ou ru de Cambronne	Oui	Permanent	Non concerné	AESN	Non recensé	Oise moyenne	Obstacle à l'écoulement au niveau du CLO	Communauté de communes des deux Vallées (CC2V)
Ru du Taillepied ou ru des hayette ou ru de Montmacq	Oui	Permanent	Non concerné	AESN	FRHR185-H0351000	Oise moyenne	Non recensé	Communauté de communes des deux Vallées (CC2V)
Matz	Oui	Permanent	Liste 2	AESN	FRHR187	Oise moyenne	Corridor à fonctionnalité réduite Obstacle à l'écoulement au niveau de la voie ferrée et du CLO	Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Vallée du Matz (SIAEVM ou SIVM)
Aronde	Oui	Permanent	Liste 2	AESN	FRHR188	Oise Aronde	Corridor à fonctionnalité réduite Obstacle à l'écoulement en amont	Syndicat Mixte Oise Aronde (SMOA)
Oise (dite naturelle)	Oui	Permanent	Liste 1	AESN	FRHR185	Oise moyenne	Corridor valléen multitrame à préserver en priorité	Entente Oise Aisne (EOA)
Oise (dite navigable)	Oui	Permanent	Liste 1	AESN	FRHR216C	Oise Aronde	Corridor valléen multitrame à préserver en priorité	Entente Oise Aisne (EOA)
Aisne	Oui	Permanent	Liste 1	AESN	FRHR211	Oise Aronde	Corridor valléen multitrame à préserver en priorité	Entente Oise Aisne (EOA)

5.7.2. L'Oise

5.7.2.1. Caractéristiques générales

L'aire d'étude est traversée par un cours d'eau principal : l'Oise. Celui-ci comporte de nombreux affluents mentionnés ci-après et dont les caractéristiques sont fournies dans les prochains chapitres.

L'Oise est une rivière affluente de la Seine qu'elle rejoint au niveau de Conflans-Sainte-Honorine. Elle prend sa source en Belgique, près de la frontière à l'Est de Hirson.

Le bassin versant de l'Oise a une surface de près de 17 000 km² et s'étend sur six départements et trois régions : l'Aisne et l'Oise (région Hauts de France), les Ardennes, la Meuse et la Marne (région Grand Est), et le Val d'Oise (région Ile de France).

La rivière Oise, en amont de Compiègne, correspond à l'unité hydrographique "Oise moyenne".

La pente de ce cours d'eau est en moyenne de 1,1 ‰. Elle varie de 0,3 à 0,6 ‰ entre Condren et Compiègne. Elle est de 0,1 ‰ sur l'aval, de Compiègne jusqu'à la confluence avec la Seine. Le lit est alors canalisé et comporte 7 barrages de maintien du niveau d'eau dans les biefs.

La partie Nord du bassin versant est caractérisée par des paysages agricoles avec des pâturages dominants.

L'urbanisation (habitats, activités, équipements, loisirs) est plus importante à l'aval du bassin versant, où les grandes villes sont plus nombreuses, particulièrement à proximité de la région parisienne.

Au niveau de Compiègne, l'Oise a parcouru plus de 150 km, son bassin versant s'étend sur 12 250 m² en aval de la confluence avec l'Aisne et environ 5 000 km² en amont de cette confluence. C'est une rivière de plaine à pente très faible dont une grande partie du cours est navigable et appartient au Domaine Public Fluvial.

Sur le secteur étudié, le cours de l'Oise peut être globalement divisé en 3 sections homogènes d'amont en aval :

- Entre Pont l'Evêque et le port de Janville où, sur 40 km, l'Oise a conservé un cours naturel sinueux à l'intérieur d'une vallée à fond plat dont la largeur varie de 1 000 à 2 000 mètres. La largeur moyenne de l'Oise y est de 30 m environ et sa profondeur supérieure à 2 m ;
- Entre Janville et la confluence avec l'Aisne où, sur 3 km, le cours de l'Oise est canalisé ;
- De la confluence avec l'Aisne jusqu'à Compiègne où l'Oise navigable bénéficie de l'apport prépondérant de l'Aisne (bassin versant de plus de 7 960 km² alors que celui de l'Oise est de 4290km²) ; sa largeur est plus importante (environ 100 mètres).

Sur le secteur 1, les principaux affluents de l'Oise, d'amont en aval, sont les suivants :

- **La Divette,** en rive droite de l'Oise, s'apparente aujourd'hui à un fossé de drainage dans le secteur d'emprise du projet. Elle rejoint l'Oise au niveau de Passel ;
- **Le Matz,** en rive droite de l'Oise et long de 25 km, suit une vallée encaissée. Cette rivière est fortement artificialisée et se jette dans l'Oise au niveau de Montmacq en passant sous le Canal ;
- **L'Aronde,** en rive droite de l'Oise, également longue de 25 km, suit une vallée encaissée à fond plat agricole et bordée notamment par des plantations de peupliers. Elle est artificialisée et se jette dans l'Oise canalisée ;
- **L'Aisne,** affluent de rive gauche de l'Oise, plus important que l'Oise amont proprement dite, se jette dans l'Oise en amont immédiat de Compiègne après un parcours de 350 km. En amont de la confluence, le cours d'eau est canalisé et partiellement endigué depuis Soissons.

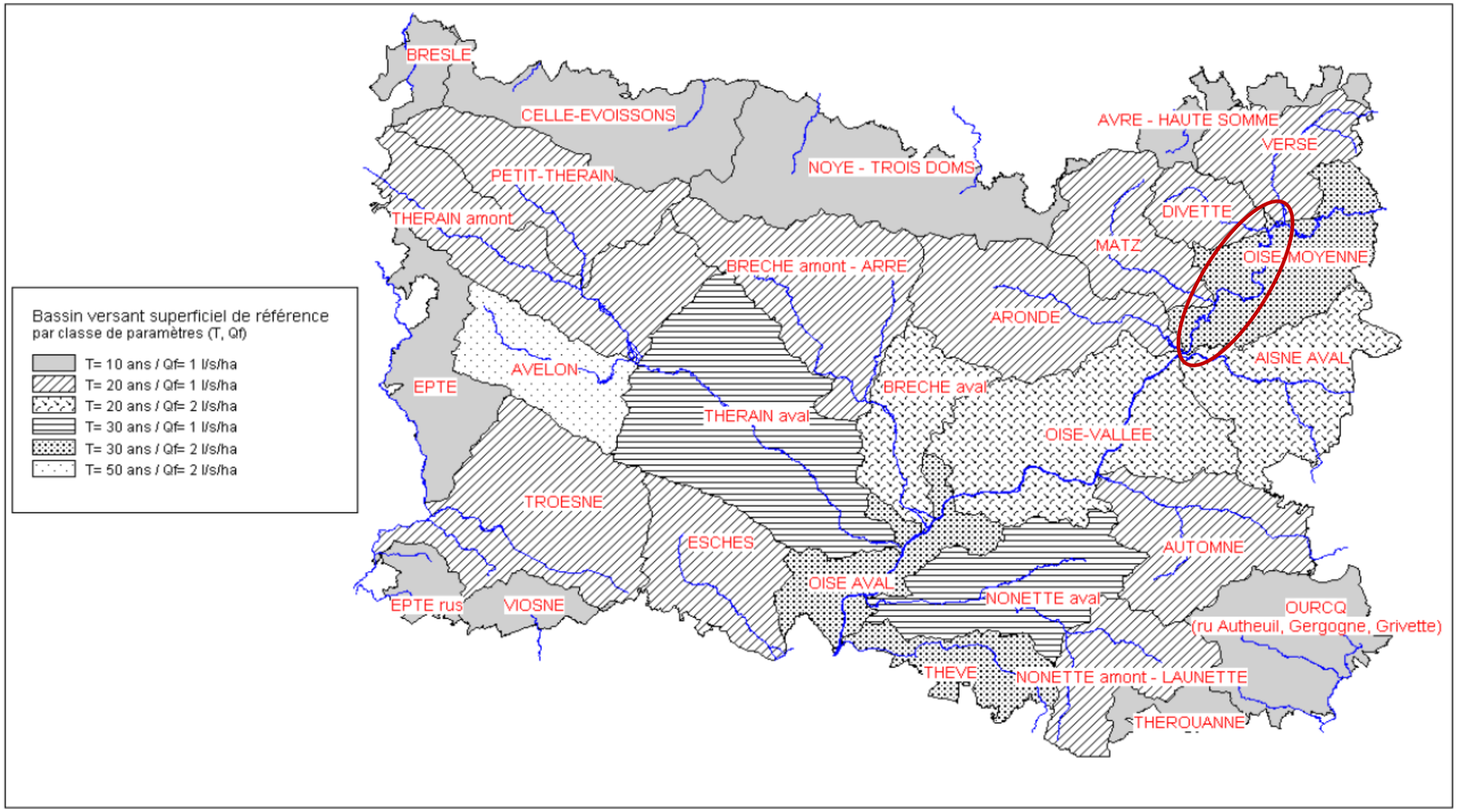


Illustration 87 : Localisation du secteur 1 au sein des bassins versants superficiels de référence du département de l'Oise

(Source illustration : DDT 60)

5.7.2.2. Navigabilité

L'Oise est navigable de la confluence avec la Seine jusqu'au Pont de le Plessis Brion. L'Oise est au gabarit Va de Janville à la Seine. Elle peut accueillir des bateaux pouvant mesurer 110,0 m de long et 11,4 m de large. Elle a un mouillage de 3 m. Le lit de la rivière est constitué de huit biefs navigables limités par des barrages-écluses comportant chacun deux passes et un pertuis équipé de vannettes. De l'amont vers l'aval, l'Oise possède ainsi sept barrages-écluses :

- Le barrage de Venette, qui tient le niveau à 31.02 mNGF ;
- Le barrage de Verberie ;
- Le barrage de Sarron ;
- Le barrage de Creil ;
- Le barrage de Boran ;
- Le barrage de l'Isle d'Adam ;
- Le barrage de Pontoise.

A l'amont de Janville, elle est de classe IV vers le CLO. A l'amont du pont de le Plessis-Brion, elle n'est plus navigable.

5.7.2.3. Hydromorphologie du cours d'eau

Les données proviennent de l'étude AVP 2018 « Etude morphodynamique de l'Oise ». Cette étude complète l'étude morphodynamique produite en 2009. Cette première étude a porté principalement sur l'Oise et a été élaborée à partir de l'analyse des cartographies anciennes et de reconnaissances de terrain.

L'étude menée en 2018 a permis de compléter ce volet sur les affluents de l'Oise, notamment via des visites spécifiques réalisées en juin et en octobre 2018, et est présentée dans chaque sous chapitre des affluents de l'Oise.

Caractéristiques des sédiments du lit

L'analyse des sondages et cartes géologiques montre que le fond du lit de l'Oise naturelle est globalement toujours situé dans une couche de graviers (2 à 10 mm en moyenne).

La carte ci-après présente un profil en long géologique synthétique issu de l'étude morphodynamique de 2009.

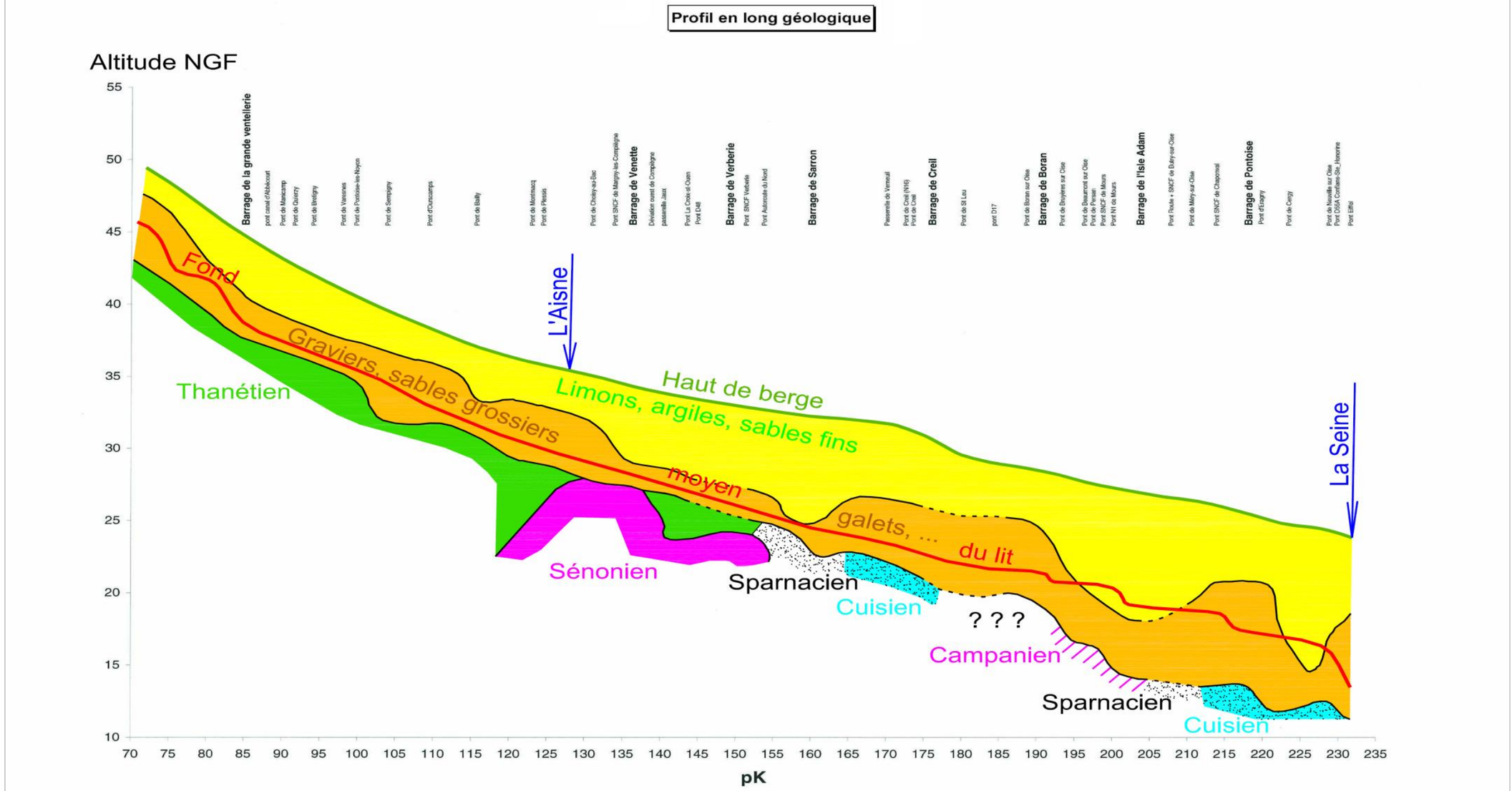


Illustration 88 : Profil en long géologique de l'Oise

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, AVP, 2009)

Morphodynamique du cours d'eau

- Secteur entre Venette et Janville : le lit est bien fixé par la végétation. Les berges sont assez verticales. Seuls quelques secteurs limités présentent une érosion de berge ;
- Secteur entre Janville et les boucles du Muid : quelques érosions sont observées dans les boucles du Muid. La ripisylve est présente sur les berges ;
- Secteur entre Montmacq et la boucle de St Croix : la ripisylve est présente partout et des érosions de berges localisées sont observées ;
- Secteur aval/amont du pont de Bailly : présence de méandres avec des érosions ;
- Secteur Pimprez-RD48 (Chiry-Ourscamp) : zone avec un méandre actif récemment recoupé avec des berges nettement érodées ;
- Secteur Chiry-Ourscamp-aval Sempigny : quelques érosions dans les coudes.

La comparaison des tracés connus (2006 photos aériennes géoréférencées, 1940/1950 IGN géoréférencé, 1830 cadastre recalé approximativement) montre une grande stabilité de l'Oise depuis presque 200 ans.

Seuls quelques méandres évoluent très lentement (amont immédiat de Bailly et en aval de Bailly, au lieu-dit La Justice) avec des vitesses de progression de méandre de l'ordre de 20 à 30 cm/an.

Les boucles du Muid, antérieure à la création du canal latéral de l'Oise, sont stables.

Les deux figures ci-après, issues du rapport de 2009 sur la morphodynamique, synthétisent ces caractéristiques.

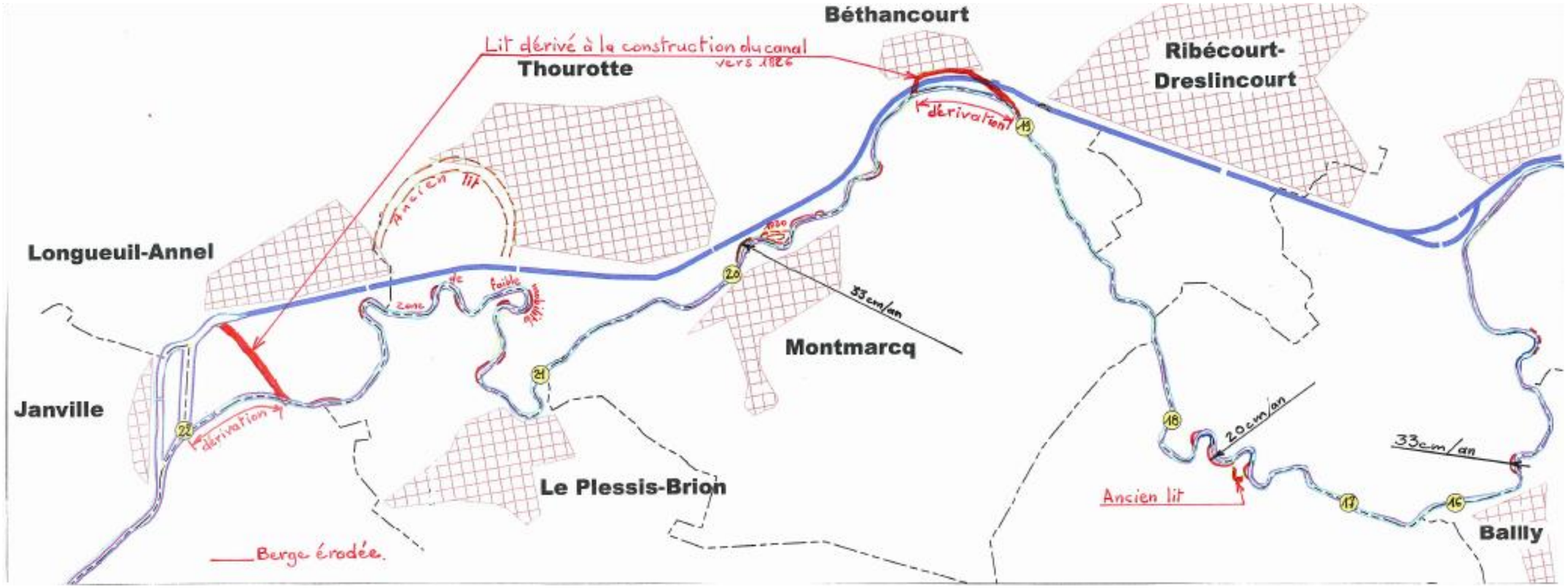


Illustration 89 : Evolution du lit de l'Oise entre Janville et Bailly

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, Etudes Préalables, 2009)

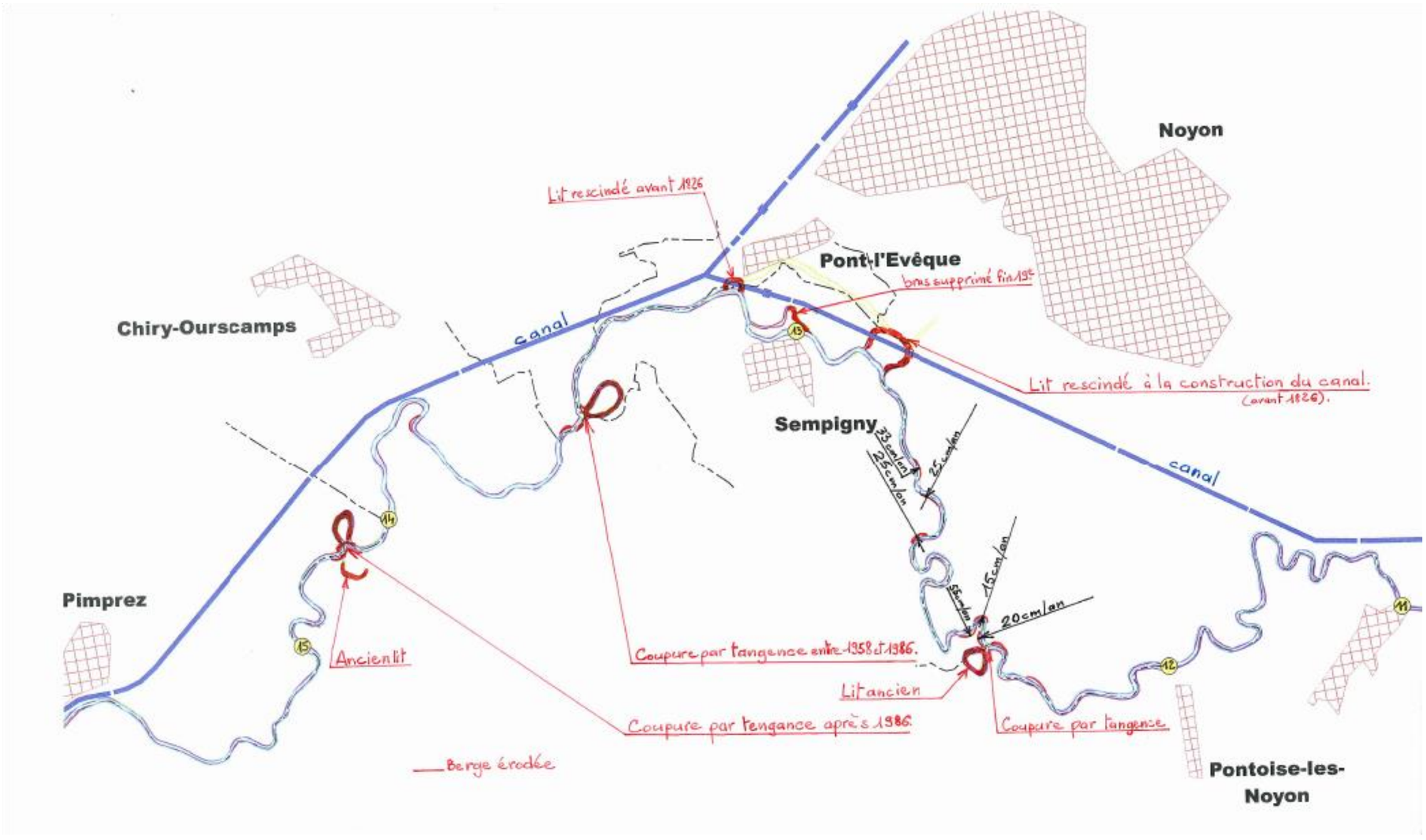


Illustration 90 : Evolution du lit de l'Oise entre Pimprez et Pontoise les Noyon

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, Etudes préalables, 2009)

L'analyse des méandres dans la zone du secteur 1 conduit aux ordres de grandeur suivants.

Tableau 27 : Caractéristiques des méandres de l'Oise dans la zone étudiée

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Méandre	*Rayon de courbure (m)*	*Longueur d'onde (m)*	*Amplitude (m)*
Amont Bailly	70	250	100 à 170
Aval Bailly	80	300 à 350	250
Amont Montmacq	110	350 à 450	130

Les zones de mobilité de méandres se caractérisent généralement par l'absence de végétation rivulaire, se traduisant par des érosions comme le montre le paragraphe suivant.

Les phénomènes d'érosion de berge sont localisés sur l'Oise naturelle mais constituent cependant une tendance naturelle. Peu de protection de berges sont visibles sauf à l'abord des ponts.

Ci-dessous, sont présentées quelques photographies typiques d'érosions de berge (juillet 2008) issues de l'étude morphodynamique de 2009 dans la zone du secteur 1 (zone des étangs de Chiry-Ourscamp en aval de la RD48).

Illustration 91 : Localisation des érosions de berge à Chiry-Ourscamp

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, 2009)

Illustration 92 : Photo érosion de berge A en rive gauche

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, 2009)

Illustration 93 : Photo érosion de berge B généralisée en rive droite et rive gauche

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, 2009)

On remarque que ces érosions verticalisent les berges, particulièrement dans les extrados. Des éléments fins argileux du sol aident à la tenue de ce profil. Mais la tendance est à l'érosion. La végétalisation peut améliorer la stabilité comme sur la photo ci-après.

Illustration 94 : Photo berge Oise végétalisée rive droite (Sud de Pimprez, le long du CLO, zone du futur seuil du CSNE)

(Source illustration : Etude morphodynamique de l'Oise, 2009)

Une étude du CSNP de 1996 « souhaite la conservation des liserés de jeunes saules ou aulnes le long des berges de l'Oise, spécialement dans les méandres ».

De façon générale le maintien de berges herbacées stabilise les berges. L'entretien des berges consistant à enlever les arbres morts, trop penchés, voire tombés est aussi un élément important pour leur stabilité d'ensemble.

5.7.2.4. Géométrie de l'Oise naturelle

Pente

La pente de l'Oise entre Passel et Janville varie entre 0,19‰ et 0,24‰ :

- Entre le pont de Sempigny et le pont d'Ourscamp : 0,18‰ ;
- Entre le pont d'Ourscamp et le pont de Bailly : 0,21‰ ;
- A l'amont du pont de Montmacq : 0,20‰ ;
- Entre le pont de Montmacq et le pont de Plessis : 0,24‰ ;
- Entre le pont de Plessis et le pont de Choisy-au-Bac : 0,19‰.

La pente d'équilibre semble proche de 0,2‰.

Hauteur des berges

La hauteur moyenne des berges par rapport au fond est de l'ordre de :

- 4,5 m à 5,0 m entre Passel et Janville ;
- 3,6 m entre Janville et la confluence avec l'Aisne ;
- 3,8 m de à l'aval de la confluence avec l'Aisne.

Largeur du lit mineur

La largeur moyenne de l'Oise est de l'ordre de :

- 26 m de Passel à Janville (environ 30 m en tête et 22 m en base) ;
- 40 m de Janville à la confluence avec l'Aisne ;
- 75 m en aval de la confluence avec l'Aisne.

Par ailleurs la largeur de la vallée active contenue dans les alluvions modernes est d'environ 400 m sur le secteur 1, entre le pont de Sempigny et la confluence avec l'Aisne, ce qui est assez faible. Elle est en effet nettement plus large en amont et même un peu plus large en aval, de l'ordre de 500 m entre Venette et Creil (sauf au droit des barrages de navigation).

Sinuosité

La sinuosité ou l'indice de sinuosité (Is) qui est le rapport de la longueur du talweg sur la longueur d'onde permet de caractériser la sinuosité des cours d'eau :

- Is < 1,05 : cours d'eau rectiligne ;
- 1,05 < Is < 1,5 : cours d'eau sinueux ;
- Is > 1, 5 : cours d'eau à méandres.

Cet indice de sinuosité vaut :

- 1,19 à l'aval de Pont l'Evêque (contre 1,52 à l'amont) ;
- 1,05 au niveau de Montmacq.

On en conclut que l'Oise naturelle n'est pas trop sinueuse dans la zone d'étude, par rapport à l'amont, en particulier dans la zone de Montmacq où elle s'avère plutôt rectiligne.

5.7.3. Le Canal Latéral à l'Oise

5.7.3.1. Caractéristiques générales

L'aire d'étude est concernée par la présence du canal latéral à l'Oise. D'une longueur de 34 km, il est connecté au canal de Saint-Quentin à partir de l'écluse de Chauny (PK92,280 du canal de Saint-Quentin) et rejoint l'Oise au niveau de Janville où la navigation devient possible à un gabarit supérieur (classe VI). Quatre écluses permettent de réguler le canal. C'est par ailleurs au niveau de l'écluse de Chauny, que la prise d'eau dite de Chauny apporte de l'eau en provenance de l'Oise vers le canal latéral à l'Oise.

5.7.3.2. Navigabilité

Le Canal latéral s'inscrit dans la vallée de l'Oise depuis Pont-l'Evêque jusqu'au port de Janville où il rejoint l'Oise qui est canalisée jusqu'à la confluence avec l'Aisne. C'est un canal à parois verticales avec palplanches à couronnement en béton.

Il comprend quatre écluses sur le secteur entre Chauny et Compiègne :

- L'écluse de Saint-Hubert ;
- L'écluse de Sempigny ;
- L'écluse de Bellerive ;
- L'écluse de Janville à l'amont immédiat de la confluence Oise/Aisne.

Le barrage de la Grande Ventellerie repris par DOMIA permet de produire de l'hydroélectricité mais aussi de tenir le niveau du premier bief du CLO.

Entre Sempigny et Janville, le CLO est une voie d'eau de classe IV* au sens de la classification CEMT (longueur maximum de 91m et largeur de 11,4m). Le tirant d'air maximum est de 2,7m de Janville à Pont l'Evêque. Au nord de Sempigny, le CLO a un gabarit Freycinet ou de classe I.

5.7.3.3. Alimentation en eau

Le canal latéral à l'Oise est alimenté par :

- Le canal de Saint-Quentin dont il prend la suite après l'écluse n°35 de Chauny ;
- Le canal de l'Oise à l'Aisne suite au passage du pont d'Abbécourt.

Illustration 95 : Prise d'eau de Chauny avec en arrière-plan l'écluse du même nom

(Source illustration : Antea 2018)

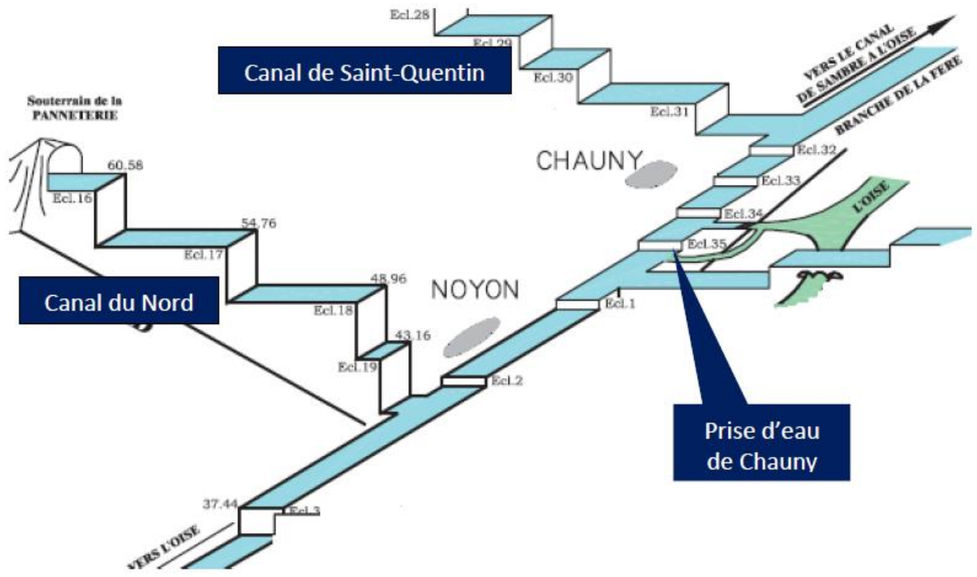


Illustration 96 : Schéma du Canal Latéral à l'Oise

(Source illustration : Antea 2018)

C'est au niveau de l'écluse de Chauny que la prise d'eau du même nom apporte de l'eau en provenance de l'Oise vers le canal latéral à l'Oise (PK0,10), à travers un ouvrage partiteur équipé de deux vannes murales à crémaillère.

L'une d'entre elles débouche perpendiculairement à la cote + 39,8 m NGF dans le canal latéral à l'Oise, l'autre plus en l'aval dans le port de Chauny.

Des déversoirs latéraux, présents sur le canal latéral, sont en connexion avec l'Oise et peuvent restituer pour partie des débits vers l'Oise. Ces déversoirs sont régulés manuellement (présence toutefois de déversoirs Neyrpic) et ne bénéficient pas d'une instrumentation permettant d'estimer le débit de retour vers l'Oise (ni leur période de fonctionnement).

La jonction avec le canal du Nord se fait directement à l'ouest de la commune de Pont l'Evêque, au niveau de l'écluse 19. La gestion de la prise d'eau de Chauny relève de la responsabilité de Voies Navigables de France.

Un des objectifs de la prise d'eau de Chauny (cf. article 4 de l'arrêté préfectoral 2016 – DRIEE – SPE 032) vise à assurer les besoins en eau du canal du Nord, et plus spécifiquement le maintien d'un niveau de retenue à la cote + 60,58 m dans le bief de partage sud 15-16 de ce canal, entre les écluses de Campagne et de Languevoisin.

En période de crue, les deux vannes existantes desservant le canal latéral à l'Oise (prise d'eau de Chauny au PK93,395 du canal de Saint-Quentin et PK0,100 du canal latéral à l'Oise) sont fermées pour éviter des inondations à l'aval.

Très en aval, le débit véhiculé par le canal latéral à l'Oise rejoint l'Oise au niveau de Janville (à proximité de Clairoix), le niveau dans ce cours d'eau étant commandé par le barrage de Venette.

Cette configuration donne aux biefs situés en aval de Sempigny une autonomie en matière de besoins en eau.

Ce canal latéral comprend de nombreux ouvrages composés de barrage, de prise d'eau, de seuils, d'aqueduc de contournement, etc.

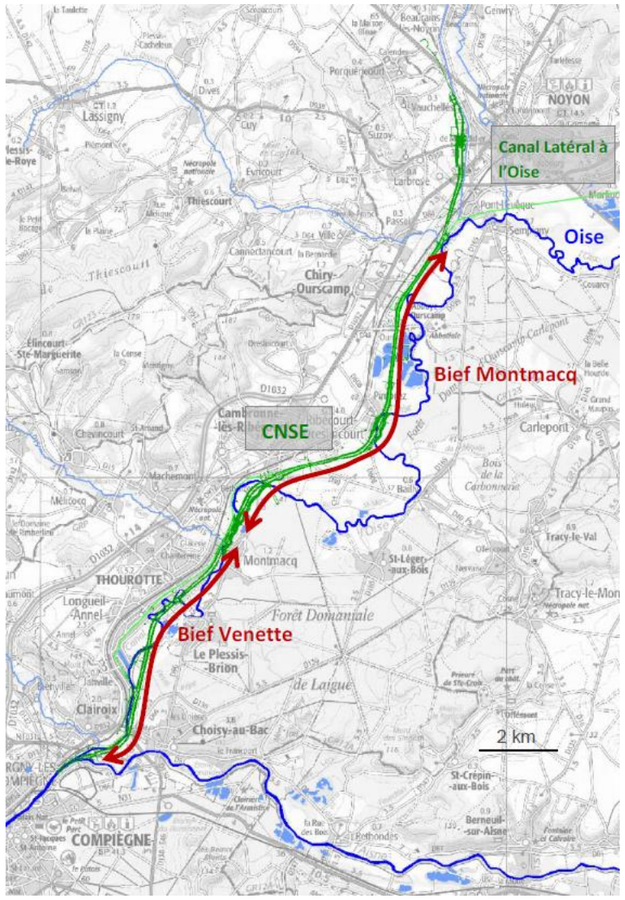


Illustration 97 : Localisation du CLO entre Compiègne et Noyon

(Source illustration : Modélisation hydrogéologique, AVP- TEAM'O+, 2018)

Des déversoirs latéraux, présents au niveau de chaque écluse sur le canal latéral, sont en connexion avec l'Oise et restituent des débits vers l'Oise. Ces déversoirs sont régulés manuellement et ne bénéficient pas d'une instrumentation permettant d'évaluer le débit de retour vers l'Oise (ni leur période de fonctionnement).

Illustration 98 : Décharge du CLO au niveau de l'écluse de Bellerive

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Dans les études précédentes, une approche de bilan des éclusées au niveau de Janville présente un débit de retour moyen vers l'Oise de l'ordre de 0,45 m^3/s sur 24 h. Il n'y a pas de pompage aux écluses de Bellerive et Janville.

Tableau 28 : Entrées et sorties au niveau du canal latéral (analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea)

(Source : Antea, 2015)

Apports	*Exports*
Données actualisées de la prise d'eau de Chauny en moyenne : 1,5m3/s (option haute) ou 0,5m3/s (option basse)	Pertes estimées du canal : 0,35 m^3/s
Ecluse de Chauny (apport du canal de Saint-Quentin) : non quantifiés	Exports vers l'Oise par les surverses aux écluses : non quantifiables
Ecluse 19 du canal du Nord : entre 0,10 et 0,42 m3/s en moyenne sur l'année	Exports vers l'Oise par l'écluse de Janville : 0,45 m3/s en pointe
Canal de l'Oise à l'Aisne : non quantifiés	Exports vers le canal du Nord : de l'ordre de 0,24m3/s en moyenne sur le mois de juillet 2006 (année sèche de référence)
Autres apports : Ru d'Apilly, contre fossés au niveau de l'écluse de Chauny plus le Oncet	

Sur la base des chiffres précités (pertes de 0,35 m^3/s, export de 0,45 m^3/s à l'écluse de Janville et 0,24 m^3/s vers le canal du Nord) et en présupposant que les surverses vers l'Oise aux écluses ne fonctionnent pas en période d'étiage, la demande en eau de ce canal à l'étiage peut être estimée à 1,04 m^3/s.

La prise d'eau de Chauny permet un transfert de l'eau de l'Oise vers le Canal latéral à l'Oise. Un niveau d'eau suffisant dans l'Oise est maintenu grâce au barrage de la grande Ventellerie (DOMIA). Le débit de la prise d'eau de Chauny peut être apprécié à partir des quelques données Topkapi horaire. Seules les années 2010 et 2011 présentent une série complète sur l'année.

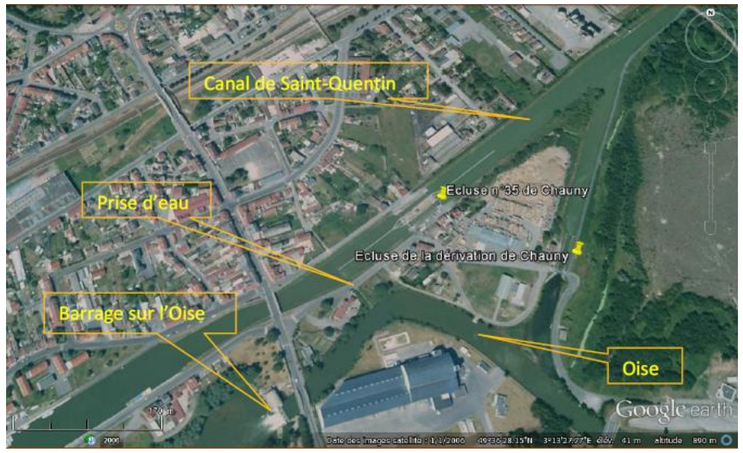


Illustration 99 : Environnement de la prise d'eau de Chauny alimentant le canal

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Les éléments de débits moyens compilés pour cette prise d'eau et par période hydrologique (novembre à avril pour la période de hautes eaux et mai à octobre pour la période de basses eaux) sont présentés ci-après. En moyenne, le débit de prélèvement à la station de Chauny varie entre 0,8 et 1 m^3/s.

Tableau 29 : Débits mesurés à la prise d'eau de Chauny (analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea

(Source : Antea, 2015)

Année hydrologique	*Basses eaux débit en m3/s*	*Hautes eaux débit en m3/s*
2009-2010	1,43	0,52
2010-2011	0,74	0,87
2011-2012	1,13 (incomplet)	1,27

Cette eau est ensuite « stockée » dans le canal latéral à l'Oise pour une alimentation éventuelle du canal du Nord. Comme remarqué par le Service de navigation de la Seine, les trois premiers biefs du canal latéral à l'Oise (bief amont des écluses 1, 2 et 3) sont gonflés avant la période de basses eaux, afin de disposer d'un volume d'eau suffisant pour les pompages d'alimentation du canal du Nord.

Cette prise est équipée de vannes de contrôle du débit.

En période de basses eaux, les vannes de contrôle de cette prise sont grandes ouvertes pour que la quantité d'eau dérivée soit maximum. Ces vannes de contrôle sont d'anciennes vannes guillotine. Le niveau d'eau est géré au niveau du barrage de l'usine ARKEMA en fonction des besoins spécifiques et du niveau d'eau de l'Oise.

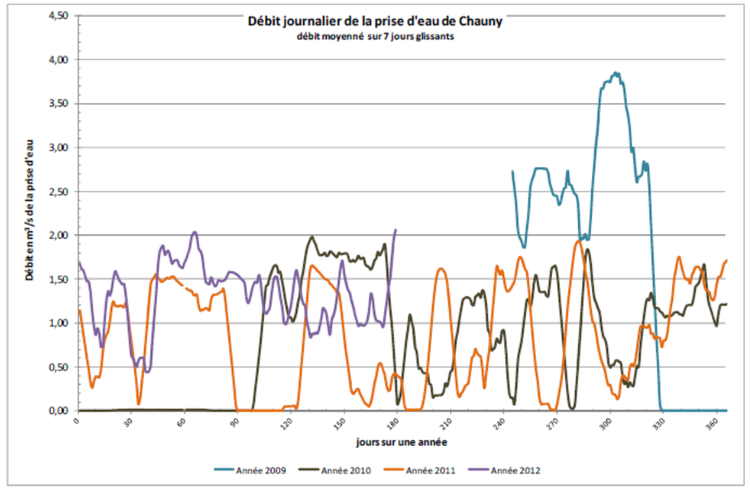


Illustration 100 : Variabilité des débits mesurés à la prise de Chauny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

En moyenne, le débit prélevé de la prise d'eau de Chauny (cf. 0) représente entre 1 et 9 % du débit de l'Oise à Sempigny. En période d'étiage, le débit prélevé à Chauny représente plus sûrement 5 à 11 % du débit de l'Oise.

Tableau 30 : Importance de la prise d'eau de Chauny sur les débits de l'Oise (analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea)

(Source : Antea, 2015)

Mois	Prise d'eau de Chauny m^3/s					Débit Sempigny m^3/s					Rapport en % du débit de Sempigny		
	2009 (incomplet)	2010	2011	2012 (incomplet)	Moyenne entre 2010 & 2011	2009	2010	2011	2012	Débit moyen à Sempigny entre 2009 & 2012	2010	2011	Moyenne
Janvier		0,00	0,88	1,35	0,44	46,20	37,47	107,54	66,72	72,51	0,01%	0,81%	0,41%
Fevrier		0,01	1,13	1,14	0,57	64,63	53,13	49,33	33,47	51,23	0,02%	2,29%	1,15%
Mars		0,01	1,20	1,64	0,60	46,07	46,44	35,66	42,45	41,05	0,01%	3,36%	1,69%
Avril		0,80	0,00	1,33	0,40	38,04	37,76	23,23	30,98	30,49	2,12%	0,00%	1,06%
Mai		1,64	1,10	1,19	1,37	36,11	18,07	15,33	33,83	16,70	9,05%	7,16%	8,10%
Juin		1,60	0,30	1,17	0,95	21,57	14,27	12,75	21,25	13,51	11,21%	2,37%	6,79%
Juillet		0,43	0,67		0,55	14,92	11,66	11,04	31,92	11,35	3,66%	6,10%	4,88%
Août		1,03	0,73		0,88	10,95	16,70	11,92	14,94	14,31	6,18%	6,14%	6,16%
Septembre	2,47	1,09	0,80		0,95	9,13	16,58	11,95	11,88	14,27	6,58%	6,68%	6,63%
Octobre	2,80	0,83	1,04		0,93	10,77	13,95	9,81	24,21	11,88	5,92%	10,62%	8,27%
Novembre	2,32	0,82	0,66		0,74	18,78	46,94	9,78	23,24	28,36	1,74%	6,71%	4,22%
Décembre	0,00	1,22	1,48		1,35	37,09	38,79	46,96	59,90	42,88	3,15%	3,16%	3,16%

5.7.4. L'Aisne

5.7.4.1. Caractéristiques générales

Cette rivière est le principal affluent de l'Oise et le seul affluent rive gauche important dans la zone d'étude. Elle prend sa source dans le département de la Meuse, traverse le sud des Ardennes, le nord de la Marne et le département de l'Aisne pour confluer avec l'Oise à Compiègne dans le département du même nom après un parcours de 352 kilomètres. Son bassin versant est de 7 940 km², soit supérieur à celui de l'Oise au niveau de leur confluence.

La plaine de l'Aisne est essentiellement agricole, Soissons étant la principale agglomération rencontrée (30 000 hab.).

La pente générale du lit de l'Aisne est faible soit de l'ordre de 0,3 ‰ entre Berry-au-Bac et Pont d'Arcy puis de 0,2 ‰ entre Pont d'Arcy et la confluence avec l'Oise.

5.7.4.2. Navigabilité

L'Aisne est navigable au moyen du canal latéral de navigation entre Berry-au-Bac et Celles-sur-Aisne soit environ sur 30 km puis par le lit de l'Aisne lui-même jusqu'à la confluence avec l'Oise soit environ sur 60 km.

Ainsi, depuis Soissons jusqu'à la confluence avec l'Oise, l'Aisne est canalisée et endiguée ce qui lui permet d'être navigable avec un gabarit de plus de 38,5 mètres (gabarit Freycinet ou GEMT classe I).

Sur ce linéaire se trouvent 12 biefs navigables limités par des écluses sur le canal latéral et par des barrage-écluse sur l'Aisne elle-même, soit de l'amont vers l'aval :

- Ecluse de Berry 3 à Berry-au-Bac ;
- Ecluse de La Cendrière 4 à Bourg-et-Comin ;
- Ecluse de Cys 5 à Cys-la-Commune ;
- Ecluse de St Audebert 6 en amont de Vailly sur Aisne ;
- Ecluse de Celles 7-8 à Celles-sur-Aisne ;
- Barrage-écluse de Villeuneuve 9 à Villeuneuve ;
- Barrage-écluse de Voxrot 10 à Soisson ;
- Barrage-écluse de Fontenoy 11 à Fontenoy ;
- Barrage-écluse de Vic 12 à Vic-sur-Aisne ;
- Barrage-écluse de Couloisy 13 à Couloisy ;
- Barrage-écluse d'Hérant 14 à Trosly-Breuil ;
- Barrage-écluse de Carandeau 15 à Choisy-au-Bac.

5.7.4.3. Morphologie du cours d'eau

La morphologie de l'Aisne sur le secteur d'étude (de Berry-au-Bac à la confluence Oise) peut se résumer de la manière suivante :

- Un lit souvent bordé d'arbres, non endigué, qui serpente entre le pied des coteaux espacés d'environ 1 à 1.5 km, et qui présente un profil général en forme d'auge plate ;
- La plaine comprend peu d'habitation en zone inondable, quelques zones d'activité, une multitude de plans d'eau artificiels, et de nombreux remblais routiers transversaux aux écoulements.

5.7.5. Caractéristiques hydrauliques des principaux écoulements (Oise, CLO, Aisne)

5.7.5.1. Fonctionnement global

Le schéma ci-dessous présente schématiquement le réseau des canaux actuels (CLO : canal latéral à l'Oise, CdN : canal du Nord) avec leurs écluses et les cours d'eau principaux (Oise naturelle, Oise navigable, Aisne) dans la zone du projet du CSNE (secteur 1).

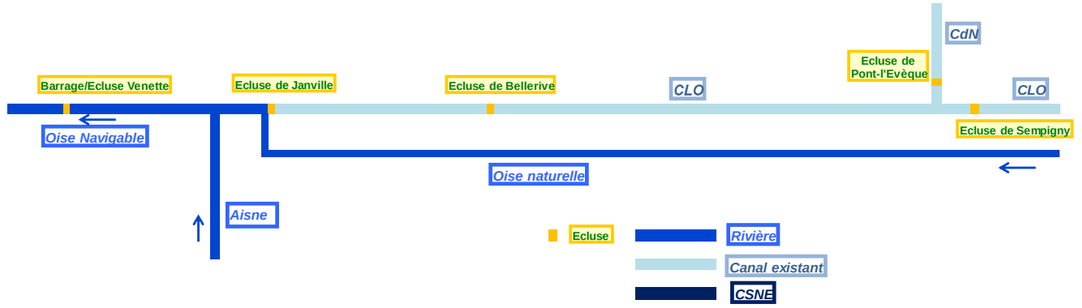


Illustration 101 : Schéma des voies d'eau dans l'état actuel de la vallée de l'Oise dans la zone du futur secteur 1 du CSNE

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Afin de connaitre le fonctionnement hydraulique de la vallée de l'Oise sur le secteur du CSNE et de définir les incidences de ce dernier, une modélisation hydraulique a été réalisée dès le début des études de conception. Cette modélisation a évolué avec le projet incorporant les différentes données d'entrées acquises au cours de l'étude ainsi que les évolutions de conception du projet.

L'historique, la méthodologie et les résultats de l'étude sont présentés en détail en annexe.

L'étude hydraulique est plus vaste que le seul secteur 1 du CSNE : elle s'étend vers l'amont jusqu'à la station de jaugeage de Condren et vers l'aval jusqu'à la Seine (barrage d'Andresy), soit un linéaire total de 160 km. Elle incorpore aussi l'Aisne, qui contribue très systématiquement à l'apport majoritaire en débit de crue, de Berry-au Bac à la confluence avec l'Oise, soit environ 95 km.

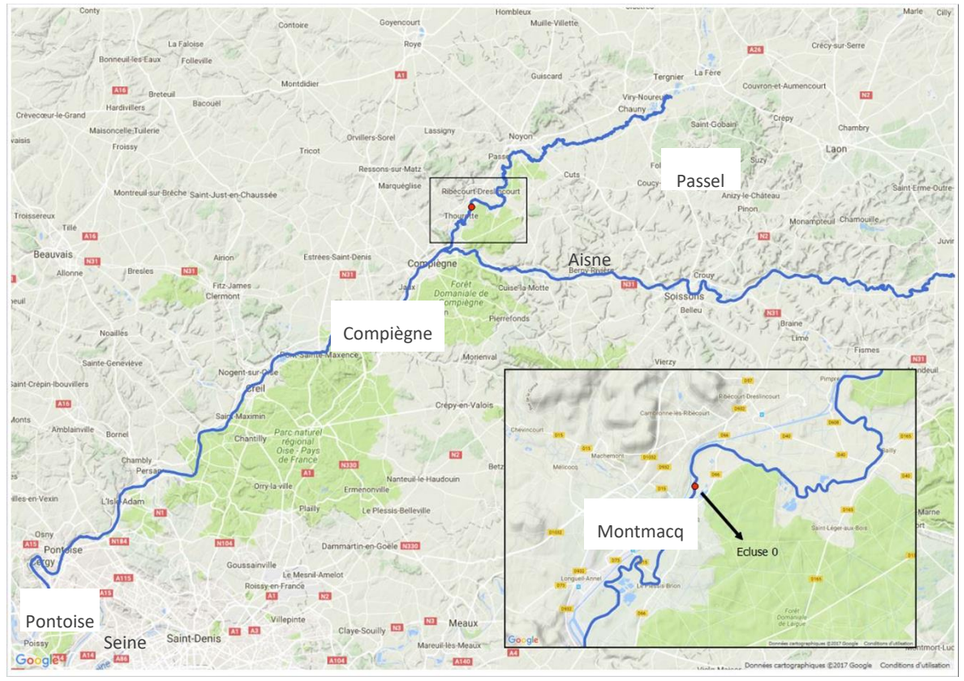


Illustration 102 : Zone d'étude hydraulique

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Définition des basses eaux et des crues étudiées

Le tableau ci-après présente les débits des basses eaux et les débits de pointe des crues étudiées ainsi que la période de retour estimée des crues historiques. Ces mêmes valeurs sont utilisées pour l'état de référence et les divers états aménagés. Elles sont issues des données fournies par l'Entente Oise Aisne dans le cadre de l'étude hydrologique du bassin versant de l'Oise (2013), étude de référence sur le secteur.

Tableau 31 : Débits de basses eaux et de pointes de crue sur l'Oise et l'Aisne

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Débit (m3/s)	*Débit de pointe estimé aux entrées amont des modèles (m3/s)*		*Période de retour approximative aux stations de l'Oise*	
	Oise amont à Condren	Aisne amont à Berry-au-bac	Oise amont à Condren	Oise aval à Creil
Débit d'étiage				
QMNA5	12	21	5 ans sec	5 ans sec
Débits moyens				
Module	36,6	74,4	Moyenne annuelle	Moyenne médiane
Plein bord	80	220	<1	<1
Débits de crues historiques				
Janvier 2011	289	259	20	4
Mars 2001	179	369	8	15
Décembre 1993	317	470	30	18 à 20
Février 1995	261	465	15	20 à 30
Débits de crues statistiques				
Crue quinquennale (2002)	167	345	3	5
Crue décennale	251	367	10	10
Crue centennale	416	628	100	100
Crue millennale	612	897	1000	1000

Fonctionnement en étiage et aux débits moyens

L'étiage et le module sont tenus dans l'Oise navigable par les barrages de navigation à des valeurs règlementaires fixées de Retenue Normale (RN), variable généralement entre RN et RN+0,20 m.

Les vannages des barrages régulent ces niveaux de bief jusqu'à ce que le débit du cours d'eau soit trop important, les barrages sont alors complètement ouverts.

Le niveau est horizontal dans les biefs à l'étiage. Une légère pente est observée au module, qui croit avec le débit jusqu'à la pente naturelle à pleine ouverture des barrages.

Le barrage de Venette est le barrage le plus amont de l'Oise navigable, tenant le niveau du bief entre Venette et Janville, dont la RN est à 31.02mNGF. Il tient un niveau d'eau constant (hors crue) jusqu'à l'aval de l'écluse de Janville et qui remonte aussi le long de l'Oise naturelle. L'effet de remous dû au barrage de Venette quand il est fermé pour tenir le niveau de retenue normale se fait sentir sur 12 à 15 km vers l'amont, selon le débit, soit au niveau de Montmacq, voire jusqu'à la boucle de Sainte-Croix.

La figure ci-après présente le profil en long en étiage, débit moyen, crue de plein bord et crue 2002 faiblement débordante en amont de Venette.

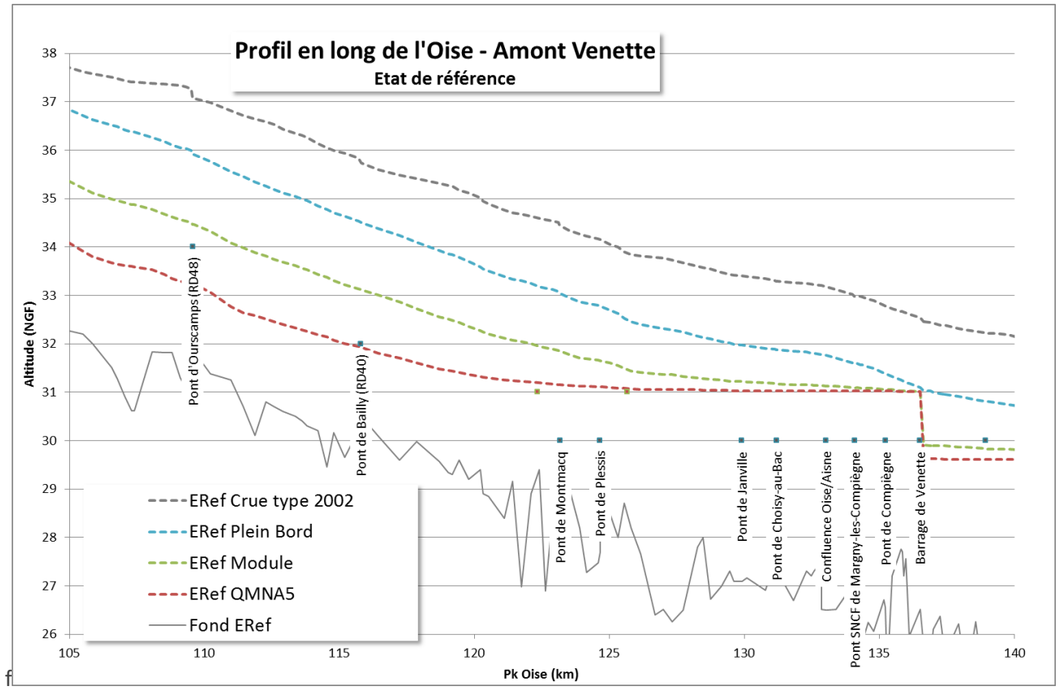


Illustration 103 : Profil en long de l'Oise en amont de Venette dans l'état de référence (état actuel) en étiage, débit moyen annuel, crue de plein bord et crue 2002 faiblement débordante

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La figure ci-après présente les lignes d'eau d'étiage en aval de Venette (barrages levés) et la ligne d'eau d'une crue décennale (barrages abaissés).

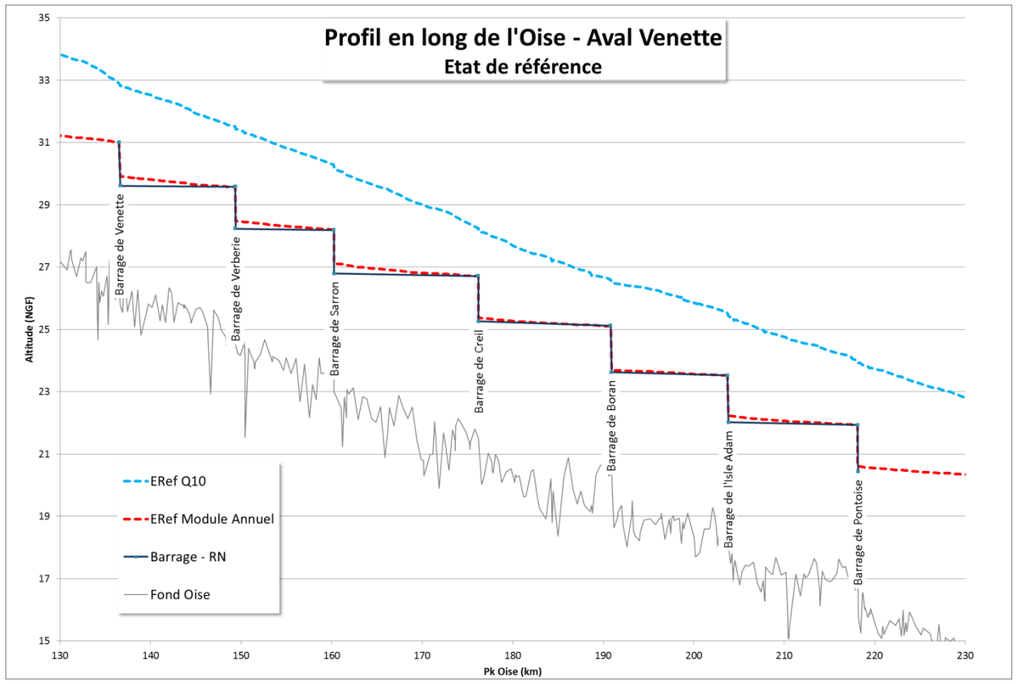


Illustration 104 : Profil en long de l'Oise en aval de Venette dans l'état de référence (état actuel) en étiage et crue décennale

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Fonctionnement en crue

En crue, la vallée de l'Oise est inondable, principalement en rive gauche du CLO. De nombreuses zones habitées sont inondées, en particulier dans la zone du secteur 1 du CSNE : Montmacq, Thourotte, Le Plessis-Brion, Ribécourt.

Les schémas présentés ci-après expliquent les échanges existants entre le Canal latéral à l'Oise et l'Oise, lors de la crue de 1993 et lors d'une crue centennale dans l'état de référence (état actuel 2017).

Il a été constaté suite aux enquêtes de terrain et aux calculs que :

- De l'amont de l'écluse de Sénicourt à l'écluse de Sempigny des introductions de débit de débordement de l'Oise et de contre-fossés ont été observées dans le canal latéral à l'Oise mais sont sans doute plus limitées aujourd'hui suite à des travaux ;
- L'affluent la Verse déverse du débit en crue dans le canal latéral à l'Oise via la darse du port de Pont l'Evêque si le niveau dans l'Oise est simultanément suffisamment haut pour empêcher l'écoulement des eaux de cet affluent dans l'Oise par un dalot sous le Canal latéral à l'Oise,

- Un déversement a aussi lieu vers le canal latéral à l'Oise entre Sempigny et Chiry-Ourscamp,
- Ces débits reviennent en partie vers l'Oise par des seuils de déversement latéraux du canal latéral à l'Oise (Bellerive), voire par surverses locales (Pimprez). Pour une crue centennale 15m^3/sortent du CLO vers l'Oise à Pimprez. A Bellerive, 7 m^3/s passent par le déversoir et 4 m^3/s surversent à côté sur le chemin de service, tandis que 12 m^3/s passent par-dessus les portes de l'écluse.

Les débordements en crue n'affectent pas seulement l'amont de Compiègne, ils concernent aussi Compiègne et Margny-lès-Compiègne et l'aval de Compiègne jusqu'à la confluence avec la Seine, de façon plus ou moins importante selon les communes, en fonction de la hauteur des rives et de la densité des constructions.

La figure suivante présente le profil en long en crue de l'Oise en amont de Compiègne. La carte des aléas inondation est présentée en annexe.

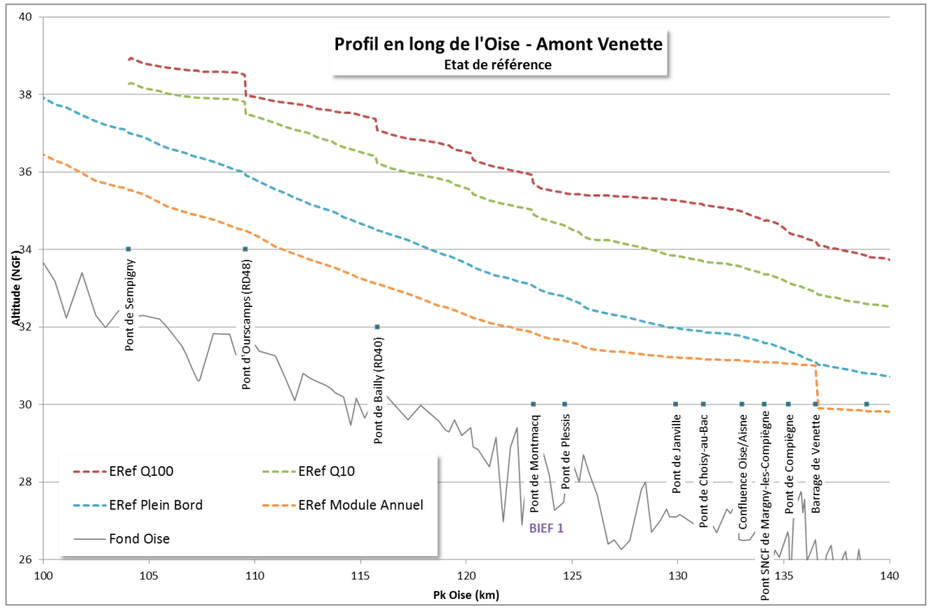


Illustration 105 : Profil en long de l'Oise en crue en amont de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

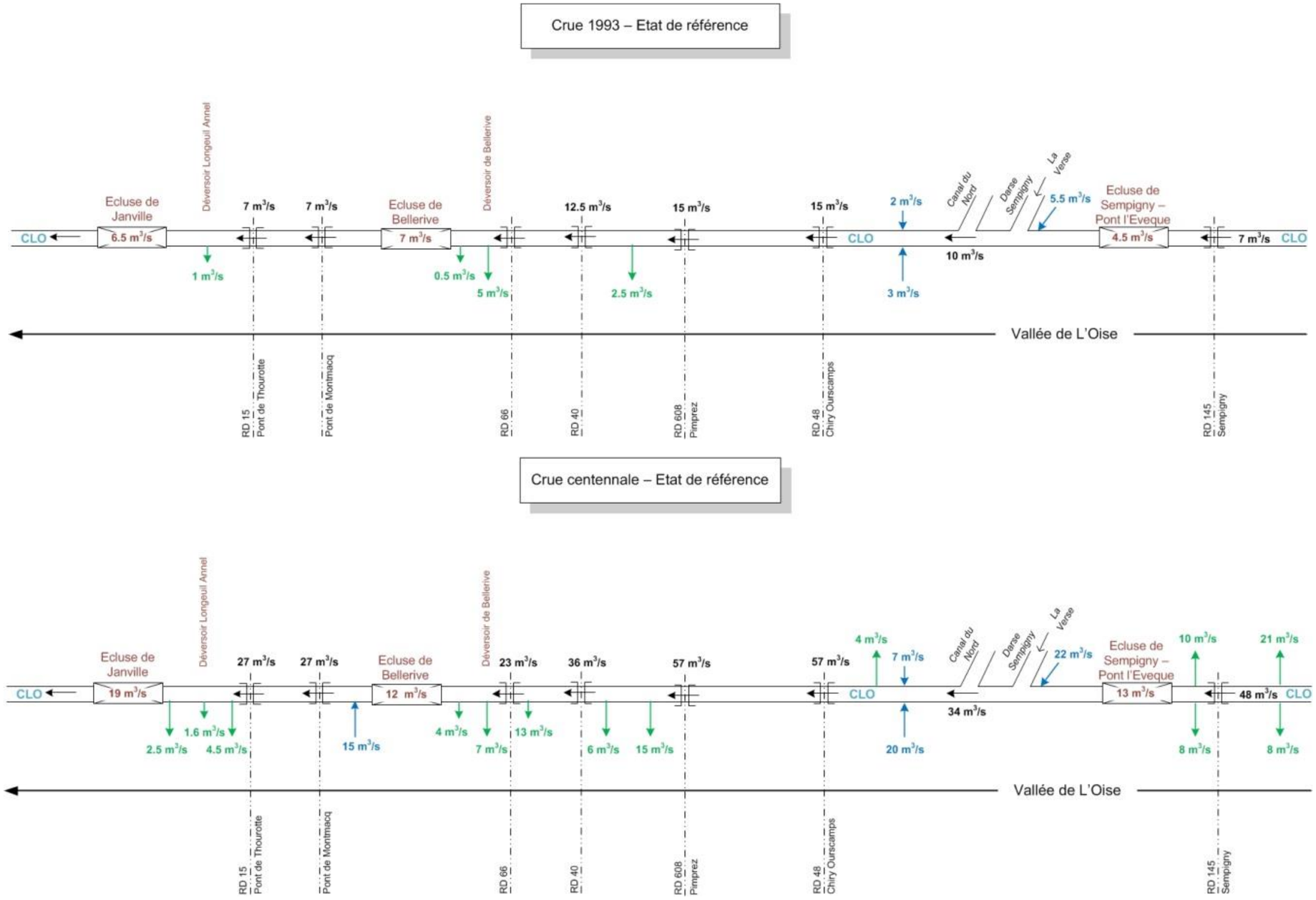


Illustration 106 : Débits pour les états de référence de la crue de 1993 et de la crue centennale

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

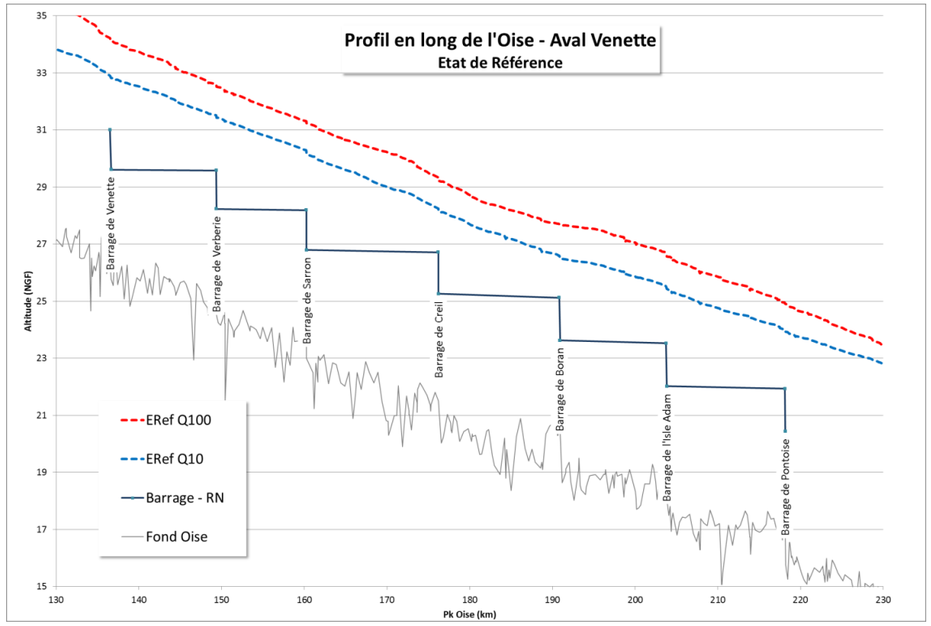


Illustration 107 : Profil en long de l'Oise en crue en aval de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

5.7.5.2. Débits de référence

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'étude hydraulique et impact environnement de l'alimentation en eau du canal produite par Antea en 2015 (VNF).

Oise à Sempigny (station H7401010)

Les données disponibles (1955 – 2014) de la station de Sempigny permettent de valoriser 60 années de mesures :

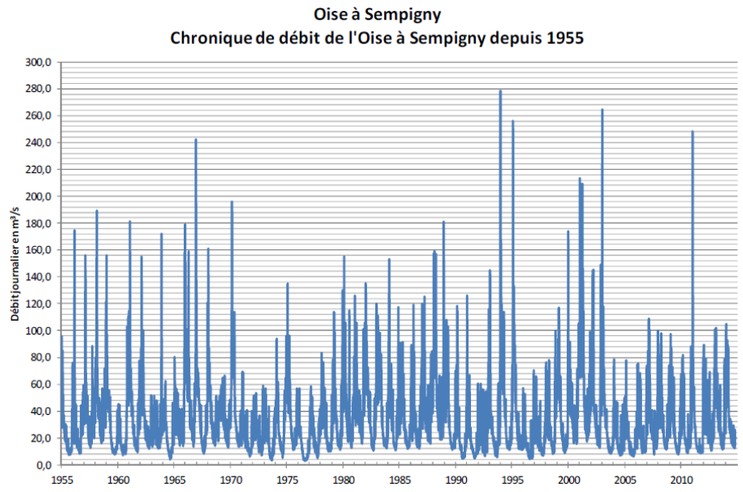


Illustration 108 : Evolution temporelle du débit entre 1955 et 2014 sur l'Oise à la station de Sempigny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

L'analyse des données de débit interannuel (mensuel et annuel) de l'Oise à Sempigny donne un module interannuel de l'ordre de 34,2 m^3/s (intervalle de confiance 95 % [31,30 – 37.00]). Ce module est quasi identique à celui déterminé sur l'Oise à Condren, plus à l'amont sur le bassin versant (hors secteur 1).

D'une manière plus globale, la période de plus faible débit sur cette station est similaire à celle observée pour l'Oise à Condren, à savoir une apparition aux mois d'août et septembre. Les débits moyens à cette période sont aux alentours de 15 m^3/s.

Les débits mensuels interannuels sont aux alentours de 45 à 60 m^3/s de décembre à avril. L'illustration suivante présente les données de débit mensuel interannuel calculé comme déjà cité.

D'un point de vue global, le comportement des débits à cette station est très comparable à celui observé sur l'Oise à Condren et les valeurs statistiques moyennes sont très proches.

Cette station, très ancienne, présente l'intérêt d'avoir été mise en place avant 1976. Cette année extrême est donc représentée sur cette chronique.

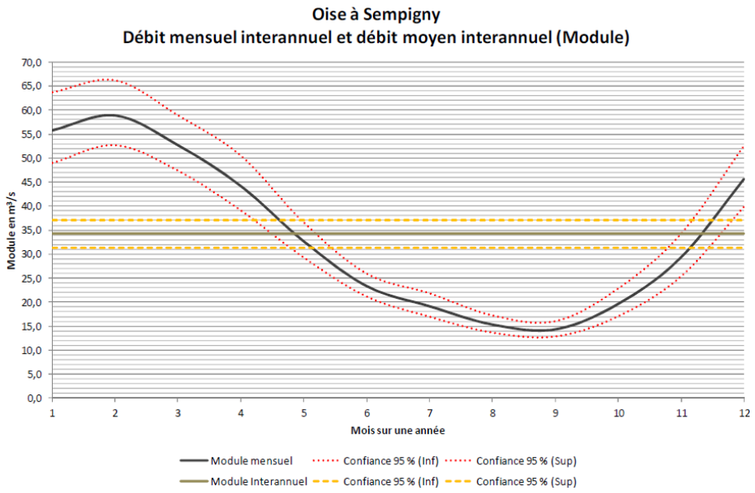


Illustration 109 : Débits caractéristiques de l'Oise à la station de mesure de Sempigny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Fréquence de retour du débit moyen annuel

Sur la base des informations extraites de la banque hydro, un calcul des fréquences de retour des débits moyens annuels a été opéré. Les fréquences de retour 100 ans ont fait l'objet d'un calcul et sont présentés à titre indicatif.

Tableau 32 : Fréquence de retour du débit moyen mensuel de l'Oise à la station de Sempigny

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

	Condition humide (selon la banque hydro)					*1 année sur 2*	*Condition sec(selon la banque hydro)*				
Fréquence de retour (année)	100	50	20	10	5	2	5	10	20	50	100
Débits m^3/s	58,8	55,93	51,62	47,79 (47,8°)	43,16 (43,0)	34,3	25,44 (25,0)	20,81 (20,2)	16,98	12,67	9,80
Les données présentées entre parenthèses en caractères bleus italiques sont issues de la banque hydro											

Il ressort de cette approche que le débit moyen annuel se situe entre 26 et 43 m^3/s suivant les années.

Tendance et comportement des débits moyens mensuels

La même analyse de tendance a été réalisée sur la base des données de débits moyens mensuels sur la période (mêmes méthodes employées).

Les résultats obtenus ne permettent de dégager une tendance significative ni à la hausse, ni à la baisse sur la période, ni sur la moyenne au cours du temps.

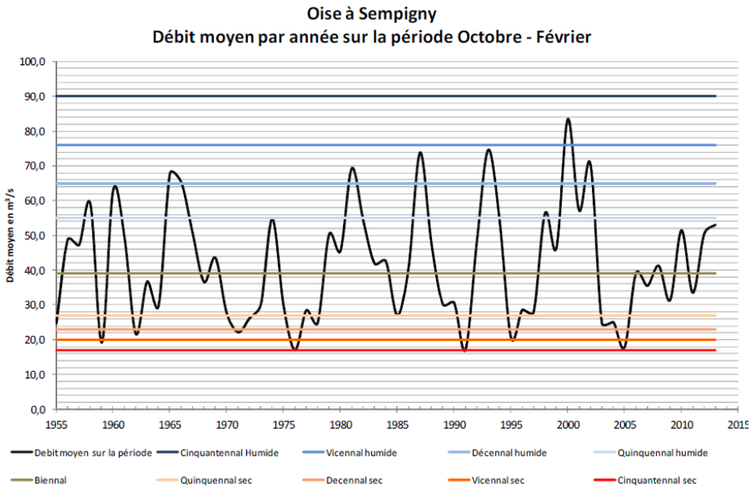
Débit en période de hautes eaux

Une analyse des débits de hautes eaux a été produite sur la période allant du 01 Octobre à fin février afin d'avoir une lecture des débits de l'Oise pendant la période de remplissage. Il ressort que le débit de retour 2 ans se situe aux alentours de 40 m^3/s. Plus globalement, les disparités sont fortes d'une année sur l'autre et les débits sont plus surement observés entre 25 et 65 m^3/s.

Tableau 33 : Débits des hautes eaux calculées d'octobre à fin février sur l'Oise à la station de Sempiny (analyse du schéma d'alimentation en eau, ANTEA, 2015)

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Fréquence de retour	*Débit en m^3/s*	*Borne de confiance inférieure en m^3/s*	*Borne de confiance supérieure en m^3/s*
Cinquantennale humide	90,0	76,0	110,0
Vicennal humide	76,0	66,0	91,0
Décennal humide	65	58	77
Quinquennal humide	55	49	63
Biennal	39	35	43
Quinquennal	27	24	31
Vicennal	23	19	26
Décennal sec	20	16	23
Cinquantennale sec	17,0	13,0	20,0



Ilustration 110 : Débits de hautes eaux de l'Oise entre 1955 et 2014 à la station de Sempigny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

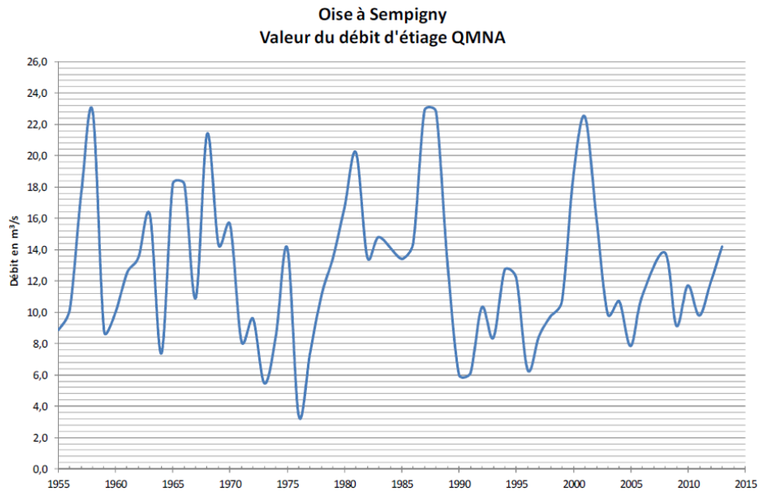


Illustration 112 : Evolution du débit d'étiage QMNA de l'Oise à la station de Sempigny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Débit en période d'étiage

Sur l'ensemble de la chronique de données étudiée pour la station de Sempigny, les débits minimums souvent observés pour les mois d'aout et septembre (respectivement 14 & 22 années sur les 60 années mesurées), plus rarement en octobre et juillet (10 et 7 fois) et parfois en novembre (2 fois).

Il est a noté que le QMNA5 (débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans) a été observé en Juin de l'année 1960.

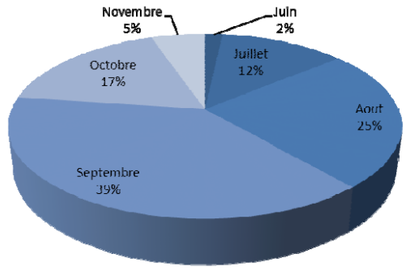


Illustration 111 : Mois d'observation des débits de l'Oise à la station de Sempigny

(Source illustration : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Tableau 34 : Fréquence de retour du débit d'étiage QMNA de l'Oise à la station de Sempigny

(Source : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Fréquence de retour (an)	*QMNA estimé en m3/s*	*Borne de confiance inférieure en m3/s*	*Borne de confiance supérieure en m3/s*
2	12	11,0	13,0
5	8,4	7,3	9,4
10	7,0	6,0	8,0
20	6,1	5,1	7,0
50	5,2	4,2	6,1

Oise canalisée

Si l'on excepte le petit tronçon entre l'écluse de Janville et la confluence avec l'Aisne où les débits sont les précédents, les débits de l'Oise canalisée sont bien représentés par ceux fournis par la station de jaugeage de Pont Sainte-Maxence :

Tableau 35 : Débit de l'Oise canalisé à Pont Sainte-Maxence (BV = 14 200 km2)

(Source : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015)

Débit d'alerte (m3/s)	QMNA5 (m3/s)	Module (m3/s)	Crue annuelle (m3/s)	Crue biennale (m3/s)	Crue quinquennale (m3/s)
25	31	109	300	340	460

On observe que les valeurs obtenues sont, très approximativement, le triple des valeurs à Sempigny, ce qui correspond à l'ordre de grandeur du rapport des superficies de bassin versant.

5.7.6. Les autres cours d'eau

Les autres cours d'eau présentés pour le secteur 1 sont les suivants, de l'aval vers l'amont :

- l'Aronde,
- le Matz,
- le Ru du Moulinet,
- le Ru du Moulin,
- le Ru de Lannois,
- le Ru du Marais de Belle-Anne,
- la Divette.

Nota : Le ru de Ribécourt n'est pas considéré comme un cours d'eau pour la DDT 60. Cependant, le nom de ce cours d'eau est utilisé pour caractériser le bassin versant naturel attenant.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des bassins versants naturels (BVN). Pour rappel, l'occupation du sol du secteur et donc des BVN concernés est majoritairement agricole avec des îlots d'urbanisation et de boisement.

Tableau 36 :Caractéristiques des bassins versants naturels intersectés sur le Secteur 1 hors Oise

(Source : Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU septembre 2018)

BVN	Nom du bassin versant	Surface BVN (km²)	Longueur Chemin hydraulique (km)	Pente hydraulique (m/m)	Ecoulement en nappe		Ecoulement concentré	
					L (km)	P (m/m)	L (km)	P (m/m)
001a	Aronde	281,14	37,83	0,003	1,52	0,015	36,31	0,002
001b		0,59	0,82	0,130	0,82	0,005		
001-002a		5,33	4,32	0,023	2,45	0,011	1,88	0,018
001-002b		6,23	3,10	0,037	3,10	0,001		
002	Le Matz	169,36	31,10	0,005	0,00		31,10	0,002
002-003a	Ru du Moulinet	8,00	7,26	0,021	0,72	0,03	6,53	0,019
002-003b	Ru de Ribécourt	5,03	3,79	0,027	2,27	0,01	1,52	0,053
002-003c	Ru du Moulin	5,31	6,06	0,025	0,74	0,066	5,32	0,016
002-003d	Ru Lannois	3,38	4,92	0,026	0,58	0,109	4,34	0,013
002-003e	Ru du Marais Belle-Anne	3,91	4,30	0,030	0,65	0,107	3,65	0,016
003	La Divette	80,49	17,41	0,009	0,35	0,104	17,06	0,006

Le secteur 1 est découpé en 11 bassins versants, avec des superficies variant de moins de 1 km² à plus de 280 km². Il y a un bassin versant de moins de 1 km², 2 bassins versant compris entre 1 et 5 km², 5 bassins versant compris entre 5 et 10 km², et 3 bassins versant de plus de 20 km². Les surfaces des bassins versants sur ce secteur sont donc assez variables.

Deux bassins versants se distinguent, en l'occurrence les BVN 001a (Aronde) et BVN 002 (Le Matz). Ils présentent une superficie importante, respectivement égale à 281 et 169 km². Ces deux bassins versant reposent principalement sur la craie, contrairement aux autres bassins versants de ce secteur.

Le temps de concentration moyen varie d'environ 1 heure pour les BVN inférieurs à 1 km² à plus de 8 heures pour les bassins les plus grands Les temps de concentration moyens selon les différentes superficies de BVN sont présentés dans le Tableau 37.

Tableau 37 : Temps de concentration moyen selon la superficie des BVN

(Source : Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU septembre 2018)

Superficie des BVN	*Temps de concentration moyen (minutes)*
S < 1 km²	60,1
1 km² < S < 5 km²	81,2
5 km² < S < 10 km²	357,6
10 km² < S < 20 km²	244,3
20 km² < S	487,3

Le tableau suivant présente les temps de concentration, coefficient de ruissellement et intensité pluvieuse obtenus à partir des données hydrométéorologiques sur l'ensemble des BVN du secteur 1. Les temps de concentration présentés ci-après ont été obtenus à partir de la méthode des vitesses.

Tableau 38 : Secteur 1. Synthèse des caractéristiques des bassins versants

(Source : Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU septembre 2018)

BVN	*Nom du bassin versant naturel*	*Temps de concentration (min)*	*Coefficient de ruissellement (%)*	*Intensité (T=10 ans) (mm/h)*
001a	Aronde	1050,0	0,307	2,6
001b		137,4	0,395	13,4
001-002a		293,1	0,376	7,3
001-002b		1165,9	0,312	2,4
002	Le Matz	772,8	0,301	3,3
002-003a	Ru du Moulinet	102,4	0,262	17,0
002-003b	Ru de Ribécourt	277,9	0,377	7,6
002-003c	Ru du Moulin	81,0	0,277	20,5
002-003d	Ru Lannois	63,2	0,349	25,1
002-003e	Ru du Marais Belle-Anne	55,8	0,295	28,4
003	Divette	257,6	0,288	8,1

L'Aronde et la Divette

Caractéristiques générales

L'Aronde prend ses sources à Montiers et se jette dans l'Oise à Clairoix après un parcours de 28km.De nombreuses sources viennent l'alimenter jusqu'à Gournay sur Aronde. Le bassin versant de l'Aronde est dominé par la grande culture. Les grandes parcelles cultivées sont entrecoupées d'espaces boisés mais ne comportent que rarement des haies ou des talus, éléments indispensables dans la lutte contre l'érosion des sols agricoles.

Les zones urbanisées les plus importantes sont situées en aval du bassin versant. Environ ¼ du linéaire se trouve en situation perchée. Le faciès de type plat lentique domine à + de 90% et seulement 2 frayères potentielles ont été observées. La vase constitue la granulométrie dominante et la hauteur varie de 50 à 80cm. Les berges sont verticales ou très inclinées.

Le principal groupement végétal rencontré le long de l'Aronde et de ses affluents est la peupleraie. En effet, avec plus de 90 % du linéaire en zone de marais, la populiculture a été fortement développé sur le lit majeur de l'Aronde.

Cette rivière se jette dans l'Oise canalisée en rive droite au niveau de Clairoix en passant sous le canal latéral à l'Oise en siphon.

La Divette est un affluent de l'Oise en rive droite. Elle prend sa source à Plessis de Roye et conflue avec l'Oise à Passel après être passée sous le canal latéral en siphon. Doté de têtes de bassin versant très intéressantes, ce contexte salmonicole possède une forte potentialité pour la reproduction de son espèce repère, la Truite fario, malheureusement impossible dû à la présence d'obstacles empêchant la circulation de la faune piscicole (moulins, seuils, buses,…).La Divette est d'une longueur d'environ 15 km. Elle est très artificialisée sur tout son tronçon aval par des chenaux de drainage ou d'irrigation.

Bassins versants instrumentés – hydrologie des écoulements

Seules deux stations de mesures de la banque hydro coïncident avec les BVN identifiés sur le secteur 1. Il s'agit des bassins de l'Aronde à Clairoix (correspondant au BVN 001a) et de la Divette à Passel (correspondant au BVN 003).

Il faut noter le faible nombre d'années de mesures pour le bassin de l'Aronde (6 années de mesures), qui permet néanmoins de déterminer le débit de période de retour décennale. La validité des résultats à cette station reste limitée et elle ne peut être considérée comme station de référence pour l'estimation de débits statistiques sur d'autres bassins.

Ces deux bassins s'opposent du fait de leurs principales caractéristiques. En effet, l'Aronde présente un chevelu limité, cette rivière drainant essentiellement des formations crayeuses, très perméables, recouvertes localement de dépôts limoneux (quelques lambeaux tertiaires sont toutefois observés sur les sommets).

A l'opposé, le bassin de la Divette se caractérise par un chevelu hydrographique dense car s'écoulant dans un bassin à dominante sableuse. Sous les collines tertiaires dominant ce bassin, plusieurs réservoirs aquifères superposés, séparés par des niveaux argileux plus ou moins imperméables et continus, renferment des nappes étagées topographiquement. Ces nappes sont drainées par la Divette qui découpe le plateau tertiaire en petites unités qui sont autant de sous-bassins souterrains.

Les valeurs des débits journaliers instantanés maximaux mensuels de chaque station sont extraites directement de la banque Hydro.

Tableau 39 : Débits journaliers instantanés maximum des bassins instrumentés

(Source :Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU septembre 2018 et AVP TEAM'O+)

Bassin versant	Code station rattachée	Surface BV station	Surface BVN	QIX (maximum instantané)	Date du QIX	Période de retour correspondante	Q100 (m3/s)
		km^2	km^2	m^3/s			
Aronde	H7423711	284	281	3,43	Décembre 2012	Supérieure à Q_{10}	-
Divette	H7413210	72	80,76	9,1	Janvier 2001	Supérieure à Q_{50}	5,72

Le débit instantané maximum du bassin versant de la Divette (BVN003) est une valeur estimée par le gestionnaire, ce dernier considérant cette valeur comme incertaine.

Les débits statistiques aux stations de mesures ont été recalculés par le biais de lois statistiques appropriées[10], puis translatés via le rapport des surfaces (surfaces des bassins des stations de mesures et surfaces des BVN) au droit de l'exutoire du BVN.

Dans le Tableau 40, deux débits de crues décennaux sont présentés, il s'agit du débit maximal journalier (Q_{J10}) et du débit instantané maximal (Q_{i10}).

Tableau 40 : Débits statistiques aux stations de mesure – Secteur 1

(Source : Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU septembre 2018)

BVN	*BVN 001a Aronde*	*Surface BV station Km²*	*QMNA$_5$ m³/s*	*Module m³/s*	*Q_{J10} m³/s*	*Q_{i10} m³/s*
Code station	H7423711	Caractéristiques au niveau de la station rattachée				
		284	0,53	1,220	3,0	3,3
		Caractéristiques au niveau du BVN				
Nombre années mesures	6	281,14	0,525	1,208	2,970	3,27

BVN	*BVN003 La Divette*	*Surface BV station Km²*	*QMNA5 m3/s*	*Module m3/s*	*QJ10 m3/s*	*Qi10 m3/s*
Code station	H7413210	Caractéristiques au niveau de la station rattachée				
		72	0,13	0,376	4,21	5,93[11]
		Caractéristiques au niveau du BVN				
Nombre années mesures	37	80,49	0,145	0,420	4,706	6,48

Hydromorphologie

L'analyse du contexte hydromorphologique des cours d'eau intersectés par le CSNE permet de caractériser de façon sommaire, mais suffisante, les cours d'eau (préalablement définis comme tel car relevant de la loi sur l'eau) traversés transversalement par un ouvrage hydraulique (de type aqueduc ou siphon) pour une évaluation des impacts dans le cadre du dossier d'autorisation environnementale.

Les résultats de l'analyse hydromorphologique sont présentés sous la forme d'une fiche synthétique par transect. Ces fiches transects font état :

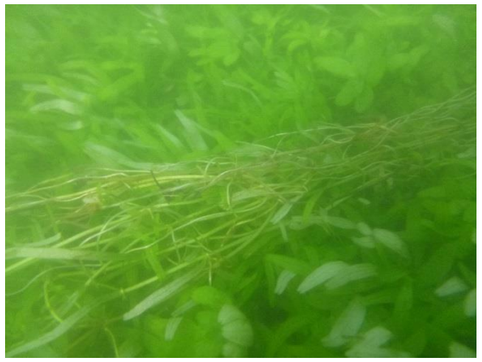
- D'une présentation générale qui précise le toponyme du cours d'eau concerné, le numéro de transect, sa localisation ainsi qu'une description et 3 photos illustrant le positionnement et l'aspect général du transect ;
- D'un tableau caractérisant le lit mineur et décrivant l'écoulement, le faciès, le substrat principal, le substrat secondaire, la végétation aquatique et le colmatage ;
- D'un tableau caractérisant les berges en rive droite (RD) et rive gauche (RG) et qui précise leur type, la nature et la densité de leur ripisylve et la présence d'espèces invasives ;
- Et enfin du profil type en travers du transect. Ce profil constitue l'état initial hydromorphologique des entités hydrauliques prospectées et set de base de comparaison avec ceux qui pourraient être réalisés après travaux.

Ne sont présentées pour chaque cours d'eau qu'une coupe type représentative du cours d'eau au droit du franchissement du CSNE. Les autres relevés topographiques sont présentés en annexe.

[10] *Il importe de noter que les lois statistiques ajustées sur des séries chronologiques existantes ne sont qu'une tentative pour donner un cadre mathématique aux observations passées. L'utilisation de ces lois par extrapolation pour définir la fréquence de phénomènes futurs suppose que le climat reste inchangé et qu'aucune intervention humaine ne vienne modifier les facteurs conditionnant le régime hydrologique qui prévalaient durant les observations passées.*

[11] *Cette valeur est directement issue de l'étude « Hydrologie du Bassin versant de l'Oise - mise à jour 2014 »*

L'Aronde	T02	
Localisation (Lambert 93) :	X : 689380.88	Y : 6926679.78
Commune :	Clairoix (60156)	
Description :	RG : route accès STEP, RD : berge boisée puis champ, marque sur ouvrage maçonné en RG au droit du T	



Lit mineur	
Ecoulement	Oui
Faciès	Plat courant
Substrat principal	Argile, glaise
Substrat secondaire	Gravier
Végétation aquatique	Hydrophyte : moyenne (callitriche en RD seulement)
Colmatage	/

Berge	RG	RD
Type de berge	Inclinée, matériaux naturels + rejet en béton	Inclinée, matériaux naturels
Nature de la ripisylve	Herbacée	Herbacée / arborée
Densité de la ripisylve	Clairsemée	Dense / clairsemée
Présence d'esp. invasive	/	/

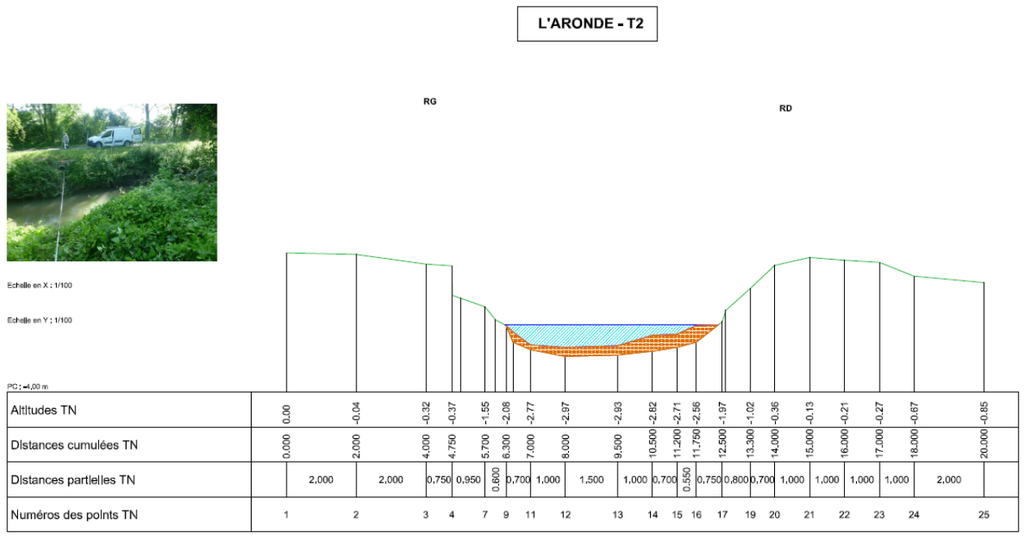


Illustration 113 : Profil en travers type de l'Aronde observé au droit du transect 2

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU)

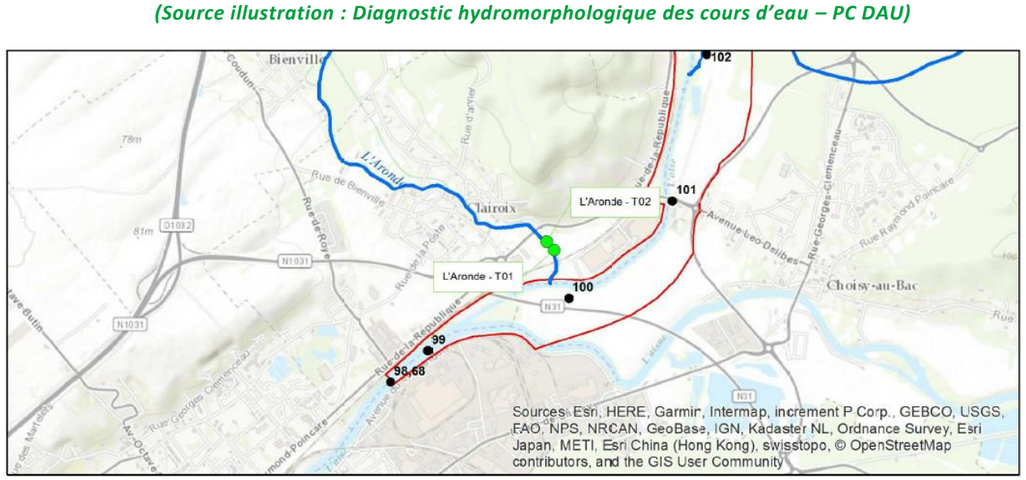
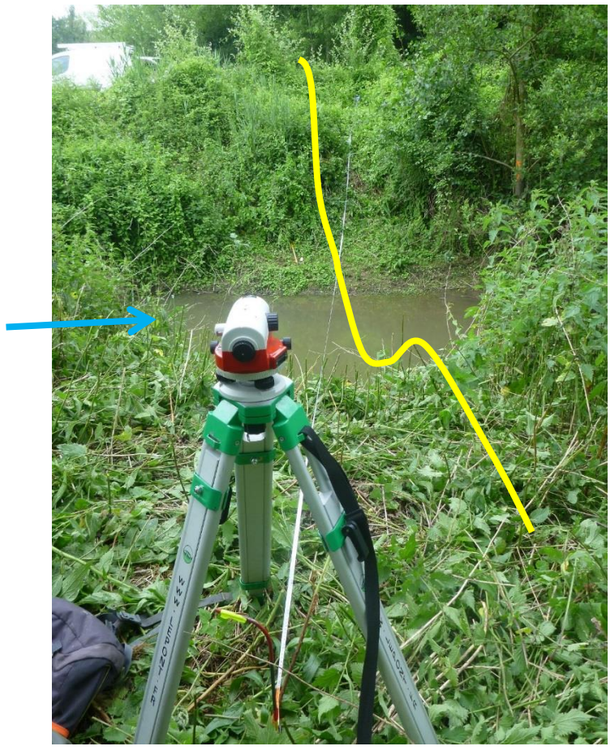


Illustration 114 : Localisation des différents profils en travers réalisés de l'amont vers l'aval

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU)

La Divette	T01	
Localisation (Lambert 93) :	X : 698305.53	Y : 6939400.55
Commune :	Pont-l'Evêque (60506)	
Description :	T en RG à 4m en amont de l'arbre marqué T en RD à 1,4m en aval de l'arbre marqué	



Lit mineur	
Ecoulement	Oui
Faciès	Chenal lotique
Substrat principal	Glaise, limon
Substrat secondaire	/
Végétation aquatique	/
Colmatage	/

Berge	RG	RD
Type de berge	Très inclinée à inclinée, matériaux naturels	Très inclinée à inclinée, matériaux naturels
Nature de la ripisylve	Herbacée / arbustive	Herbacée / arbustive
Densité de la ripisylve	Dense / clairsemée	Dense / clairsemée
Présence d'esp. invasive	/	/

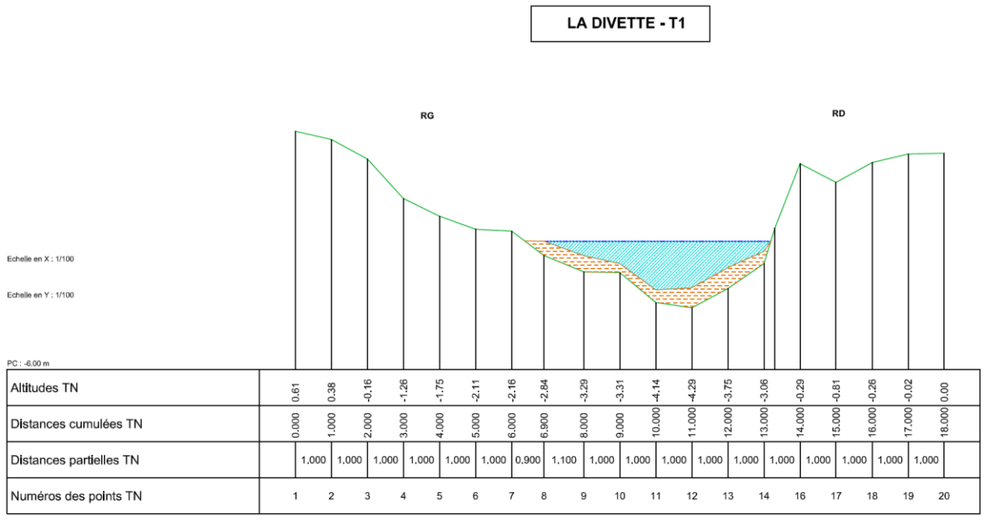


Illustration 115 : Profil en travers type du transect 1 de la Divette

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU 2018)

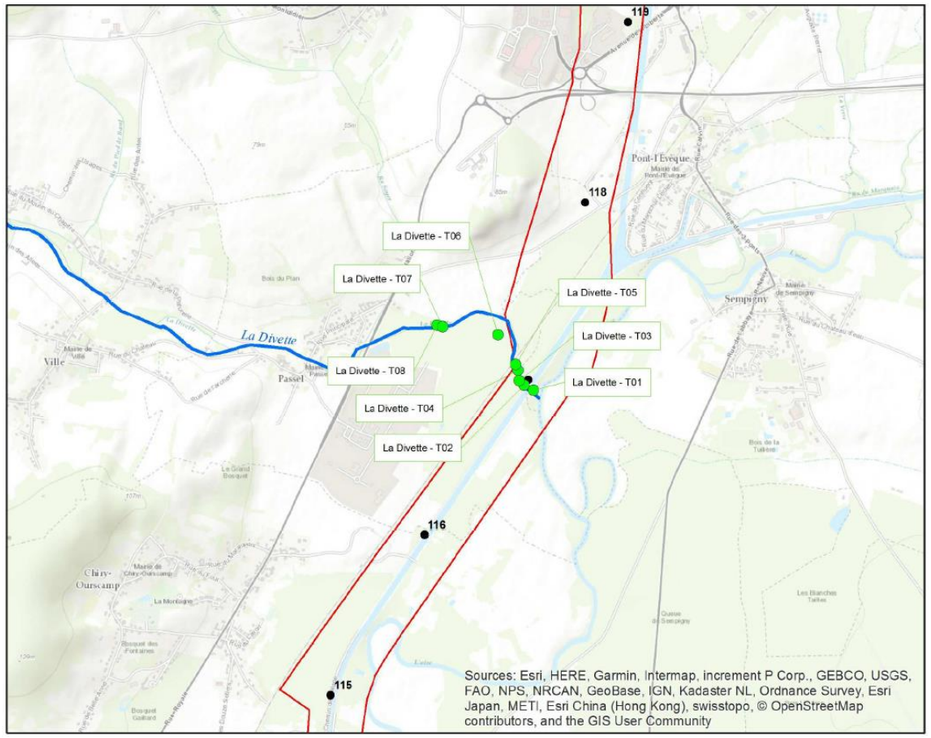


Illustration 116 : Localisation des profils en travers sur les différents cours d'eau

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU 2018)

A noter que les relevés topographiques réalisés au droit du siphon de la Divette permette de définir plus précisement les niveaux de chaque ouvrage. La base de l'ouvrage réalisé en 1830 est plus d'un mètre plus bas que le niveau de la Divette et de l'Oise. Par ailleurs le toit de l'ouvrag, approfondi au XXème siècle, est situé environ 50 cm sous le niveau des cours d'eau confirmant le fonctionnement en siphon de l'ouvrage.

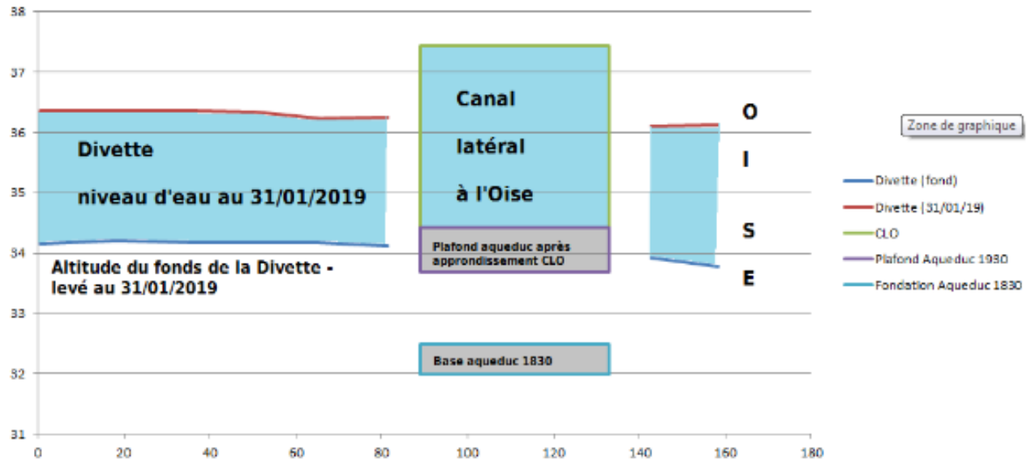


Illustration 117 : Extrait topographique du siphon de la Divette

(Source illustration : SCSNE, 2019)

Illustration 118 : Siphon du Matz sous le CLO

(Source illustration : Reportage photo, TEAM'O+, 2018)

Le Matz

Caractéristiques générales

Le Matz est un ruisseau de plateau issu de la nappe de la craie. Il prend sa source à Canny sur Matz au lieu-dit « Le Bouillon » et se jette en rive droite de l'Oise après passage par siphon sous le canal de l'Oise, à Thourotte. Le Matz est un cours d'eau salmonicole fortement altéré par les anciens travaux hydrauliques, les nombreux obstacles à la continuité écologique et l'actuelle occupation des sols. Le lit majeur est principalement rural (peupleraies, cultures et quelques prairies). Majoritairement rectiligne et recalibré, parfois perché, le cours d'eau présente une très faible diversité d'écoulements et d'habitats. Un envasement important est observé sur tout le linéaire et entraîne une disparition des frayères. Cette rivière se jette dans l'Oise en rive droite au niveau de Montmacq en passant sous le canal latéral à l'Oise en siphon.

Hydrologie des écoulements – méthode de translation

Sur le secteur 1, un seul bassin versant possède une superficie de plus de 20 km² et n'est pas instrumenté : le bassin versant du Matz (BVN 002). Les résultats de la méthode de translation sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 41 : Secteur 1. Translation d'un bassin instrumenté vers un bassin non instrumenté

(Source : Etudes hydrologiques – application de la méthodologie, PC-DAU 2018)

BVN	Nom du bassin versant	Surface (km²)	$QMNA_5$ (translaté, m³/s)	Module (translaté, m³/s)	Q_{J10} (translaté m³/s)	Q_{i10} (translaté m³/s)
002	Le Matz	169,36	0,131	0,884	8,346	11,755

Hydromorphologie

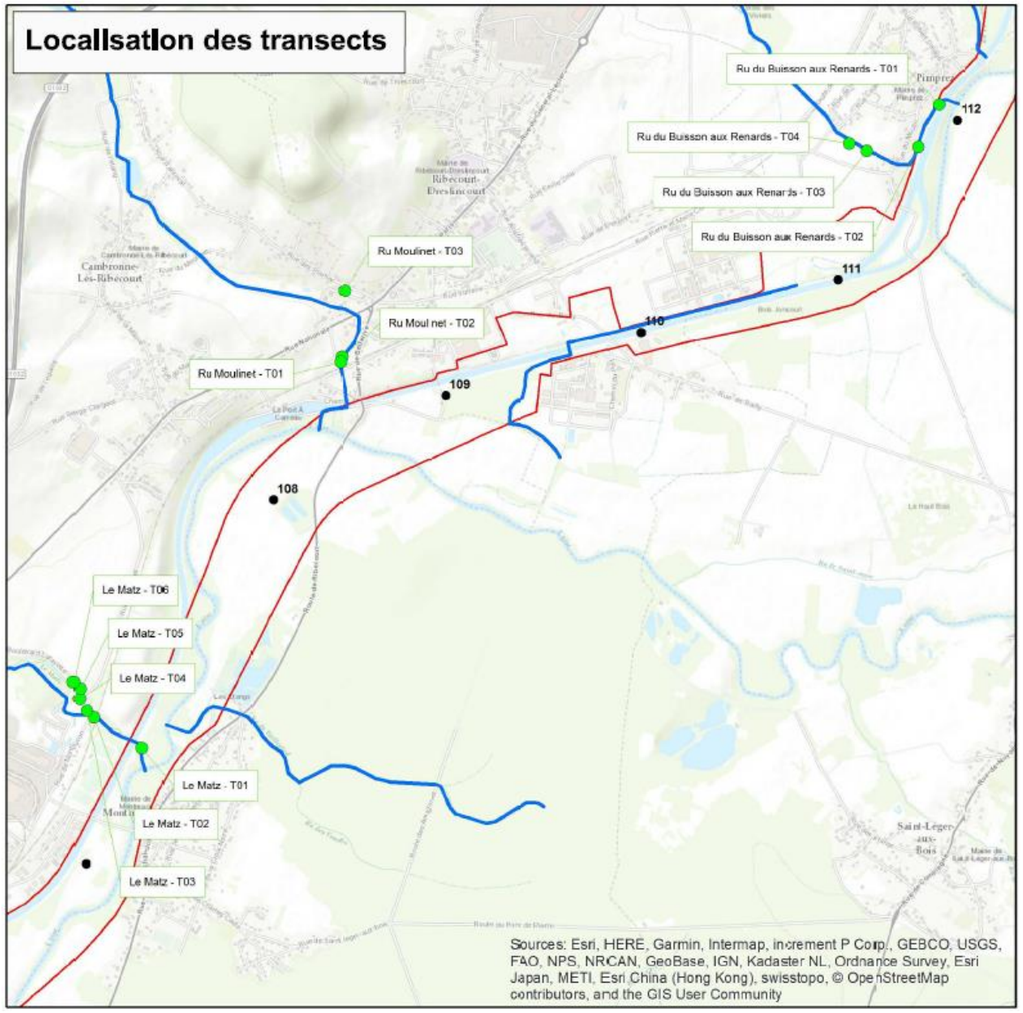
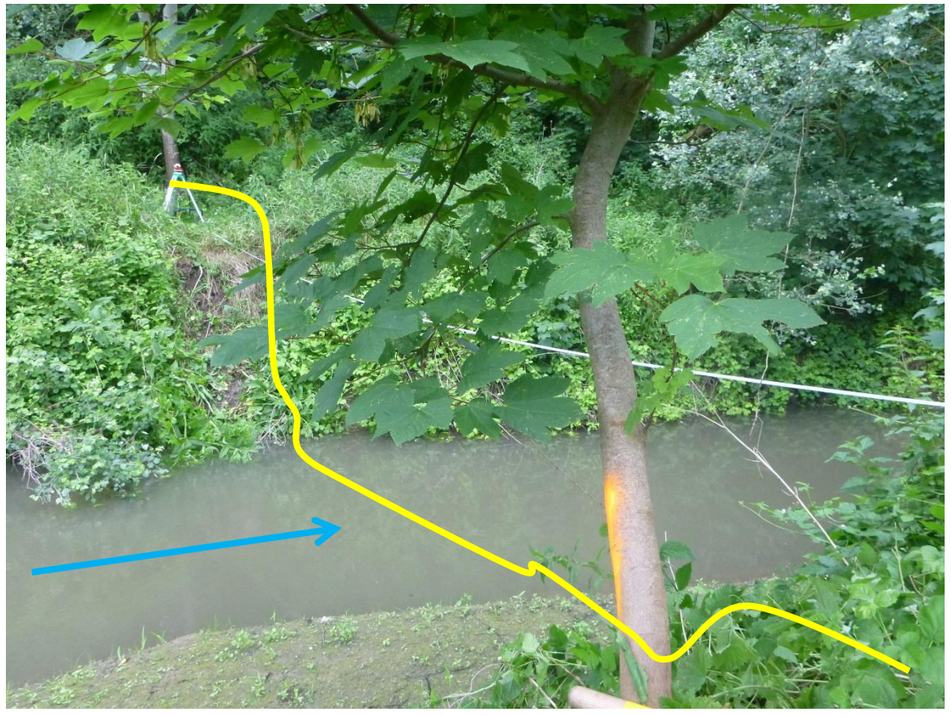


Illustration 119 : Localisation des profils en travers

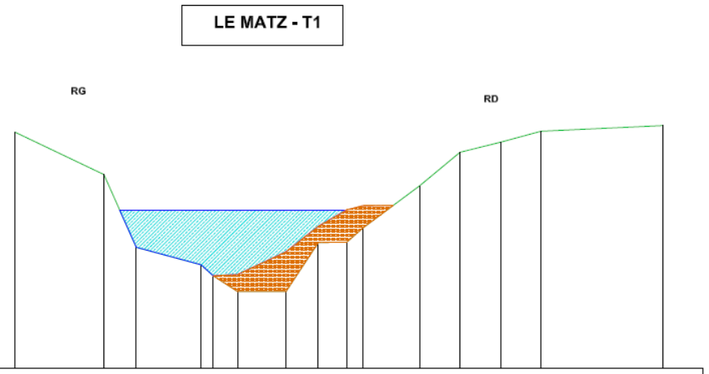
(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU 2018)

Le Matz	T01	
Localisation (Lambert 93) :	X : 692709.28	Y : 6931768.24
Commune :	Thourotte (60636)	
Description :	RG : chemin forestier, RD : friche, marque en RG sur arbre à 1m derrière le départ du T, marque en RD sur arbre à 2m en amont du T	



Lit mineur	
Ecoulement	Oui
Faciès	Chenal lotique
Substrat principal	100% limon, glaise
Substrat secondaire	/
Végétation aquatique	/
Colmatage	/

Berge	RG	RD
Type de berge	Très inclinée, matériaux naturels	Inclinée, matériaux naturels
Nature de la ripisylve	Herbacée / arbustive	Herbacée
Densité de la ripisylve	Dense / clairsemée	Dense
Présence d'esp. invasive	/	/



Altitudes TN	-0.16		-1.21	-3.01	-3.44	-4.10	-4.10	-2.89	-2.88	-1.49	-0.66	-0.41	-0.14		0.00	
Distances cumulées TN	0.000		2.200	3.000	4.600	5.500	6.700	7.500	8.200	10.000	11.000	12.000	13.000		16.000	
Distances partielles TN		2.200		0.800	1.600	0.900	1.200	0.800	0.700	1.800	1.000	1.000	1.000	3.000		
Numéros des points TN	1		2	3	4	6	7	8	9	11	12	13	14		15	

Illustration 120 : Profil en travers type du Matz au droit du transect 1

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU 2018)

Le Ru du Moulinet

Caractéristiques générales

C'est un petit cours d'eau qui draine une vallée marécageuse où sont implantés plusieurs étangs de pêche. Il aboutit au niveau du canal au pont de Bellerive. Aucune expertise hydroécologique n'y a été pratiquée mais vu son faible débit et son état physique dégradé, il s'agit d'un cours d'eau d'enjeu faible.

Hydromorphologie

Ru du Moulinet	**T01**	
Localisation (Lambert 93) :	X : 693684.36	Y : 6933654.08
Commune :	Cambronne-les-Ribécourt (60119)	
Description :	RG : végétation dense en friche, RD végétation dense sur 3m puis champ céréale, marque en RG sur arbre à 1,2 aval du T	

Lit mineur	
Ecoulement	Oui
Faciès	Plat courant
Substrat principal	Dale, pierre, cailloux
Substrat secondaire	Gravier, limon, argile
Végétation aquatique	/
Colmatage	Autre : concrétion

Berge	RG	RD
Type de berge	Inclinée, matériaux naturels	Très inclinée à inclinée, matériaux naturels
Nature de la ripisylve	Herbacée / arbustive / arborée	Herbacée
Densité de la ripisylve	Moyenne / moyenne / moyenne	Dense
Présence d'esp. invasive	/	/

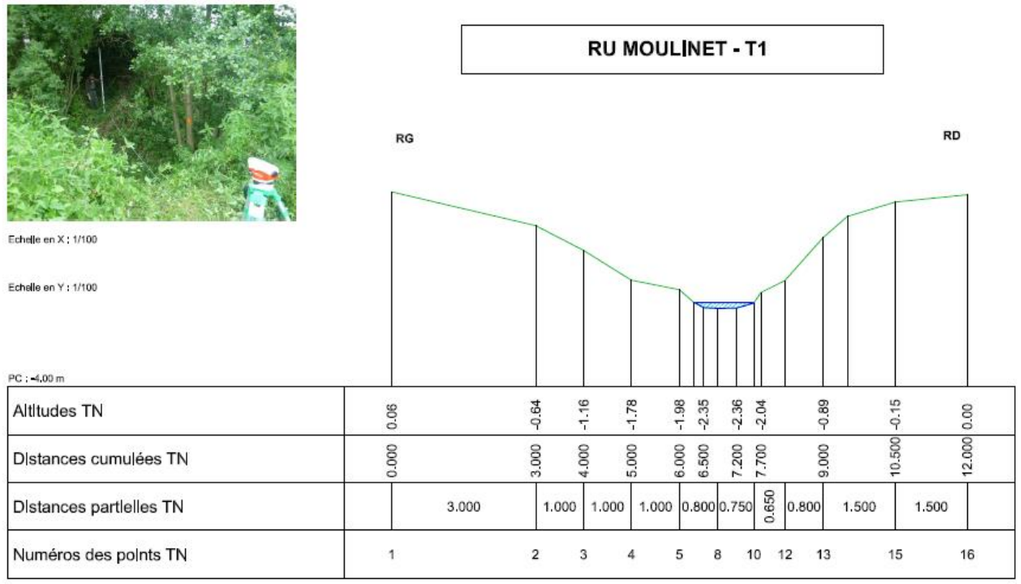


Illustration 121 : Profil en travers type du Ru du Moulinet au droit du transect 1

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU)

Le Ru du Moulin

Il s'agit d'un petit ruisseau provenant des massifs forestiers du nord-est de Compiègne et recalibré pour favoriser les travaux d'exploitation du boisement. Il se jette dans le lit mineur de l'Oise et est classé en seconde catégorie piscicole. Il s'agit d'un cours d'eau d'enjeu faible.

Le Ru de Lannois

Caractéristiques générales

C'est un petit cours d'eau qui naît au pied des massifs boisés à l'ouest de la vallée de l'Oise. Il se perd dans la plaine sans atteindre l'Oise. Il s'écoule de manière rectiligne au milieu des champs cultivés. Les berges possèdent un aspect artificiel par la régularité de hauteur et de pente. Il est fort probable que des curages soient pratiqués afin d'entretenir un bon écoulement des eaux.

Ce cours d'eau est d'enjeu faible.

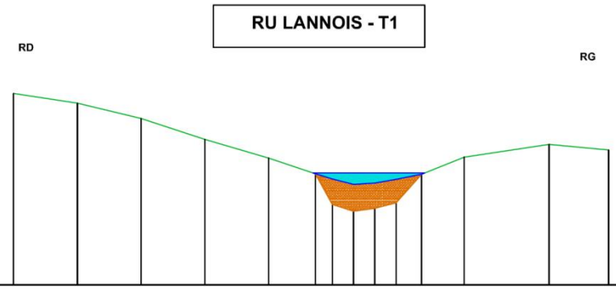
Hydromorphologie

Le Ru Lannois	**T1**	
Localisation (Lambert 93) :	X : 696692	Y : 6935534
Commune :	Pimprez (60492)	
Description :	Talus en friche avant culture en RD, Peupleraie et Zone humide en RG	

Lit mineur	
Hydrologie	En eau
Faciès d'écoulement	Plat lentique limite stagnant
Substrat principal	Vase
Substrat secondaire	/
Végétation aquatique	Hydrophyte (lentille d'eau)
Colmatage	/

Berge	**RG**	**RD**
Type de berge	Inclinée haute, Matériaux naturels	Inclinée, Matériaux naturels
Nature de la ripisylve	Herbacée, Arbustives	Herbacée
Densité de la ripisylve	Dense, Clairsemée	Dense
Présence d'esp. invasive	/	/

Profil type :



Echelle en X : 1/100

Echelle en Y : 1/100

PC : -4.50 m

Altitudes TN	0.00	-0.23	-0.59	-1.08	-1.52	-1.89	-2.77	-2.70	-1.90	-1.50		-1.20	-1.33	
Distances cumulées TN	0.000	1.500	3.000	4.500	6.000	7.100	8.000	8.500	9.600	10.600		12.600	14.000	
Distances partielles TN		1.500	1.500	1.500	1.500	1.100	0.900	0.500	1.100	1.000	2.000		1.400	
Numéros des points TN	1	2	3	4	5	6	8	9	11	12		13	14	

Illustration 122 : Profil en travers type du Ru du Lannois au droit du transect 1

(Source illustration : Diagnostic hydromorphologique des cours d'eau – PC DAU)

Le Ru du Marais de Belle-Anne

Il s'agit d'un fossé de drainage qui aboutit dans les plans d'eau de la plaine de l'Oise.

Le ruisseau de Belle Anne a son lit busé entre la RN 32 et la RD 535. Le ruisseau ressort sur quelques 200 mètres avant de passer sous la voie ferrée. La présence de ces passages busés associée à une morphologie de fossé de drainage limite nettement le potentiel écologique du cours d'eau. La lame d'eau n'excède pas 20cm et le fond du lit est constitué d'argile peu attractive pour la faune aquatique.

Ce cours d'eau est d'enjeu faible.

5.7.7. Le canal du Nord

La construction du canal du Nord a été commencée en 1907 et achevée seulement en 1965, en raison des interruptions et destructions des deux guerres mondiales. Son tracé débute au Sud à la jonction avec le canal latéral à l'Oise à Pont l'Evêque (au Sud de Noyon) et se termine au Nord à la jonction avec le canal de la Sensée à Arleux (bief de partage du canal Dunkerque-Escaut).

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 avec un gabarit supérieur à 38,50 mètres.

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 Etricourt-Manancourt (80) sur le bief de partage au sud du tunnel de Ruyaulcourt.

Ce canal comporte également 2 souterrains fluviaux situés sur les biefs de partage, le souterrain de Ruyaulcourt (subdivision de Cambrai) et le souterrain de la Panneterie (subdivision de Péronne).

Elargi lors des travaux de 1962, il présente une largeur de 31 m au miroir et de 22 m 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.

Le canal du Nord est un lien limité entre les bassins versants de la Somme et de l'Oise (limité à la capacité des pompes de $2m^3/s$).

5.7.8. Zones inondables

Il existe deux principaux risques d'inondation sur le secteur 1 :

- l'inondation par remontée de nappe ;
- l'inondation par débordement de cours d'eau.

5.7.8.1. Inondation par remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe.

Lorsque l'eau de pluie atteint le sol, une partie est évaporée. Une seconde partie s'infiltre et est reprise plus ou moins vite par l'évaporation et par les plantes, une troisième s'infiltre plus profondément dans la nappe.

Après avoir traversé les terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air, qui constituent la zone non saturée (ZNS), elle atteint la nappe où les vides de roche ne contiennent plus que de l'eau, et qui constitue la zone saturée. On dit que la pluie recharge la nappe.

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

On appelle zone «sensible aux remontées de nappes» un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

D'après les informations reportées sur le site géorsiques.gouv.fr, nous constatons que l'ensemble du secteur 1 est localisé dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappes ainsi qu'aux inondations de cave.

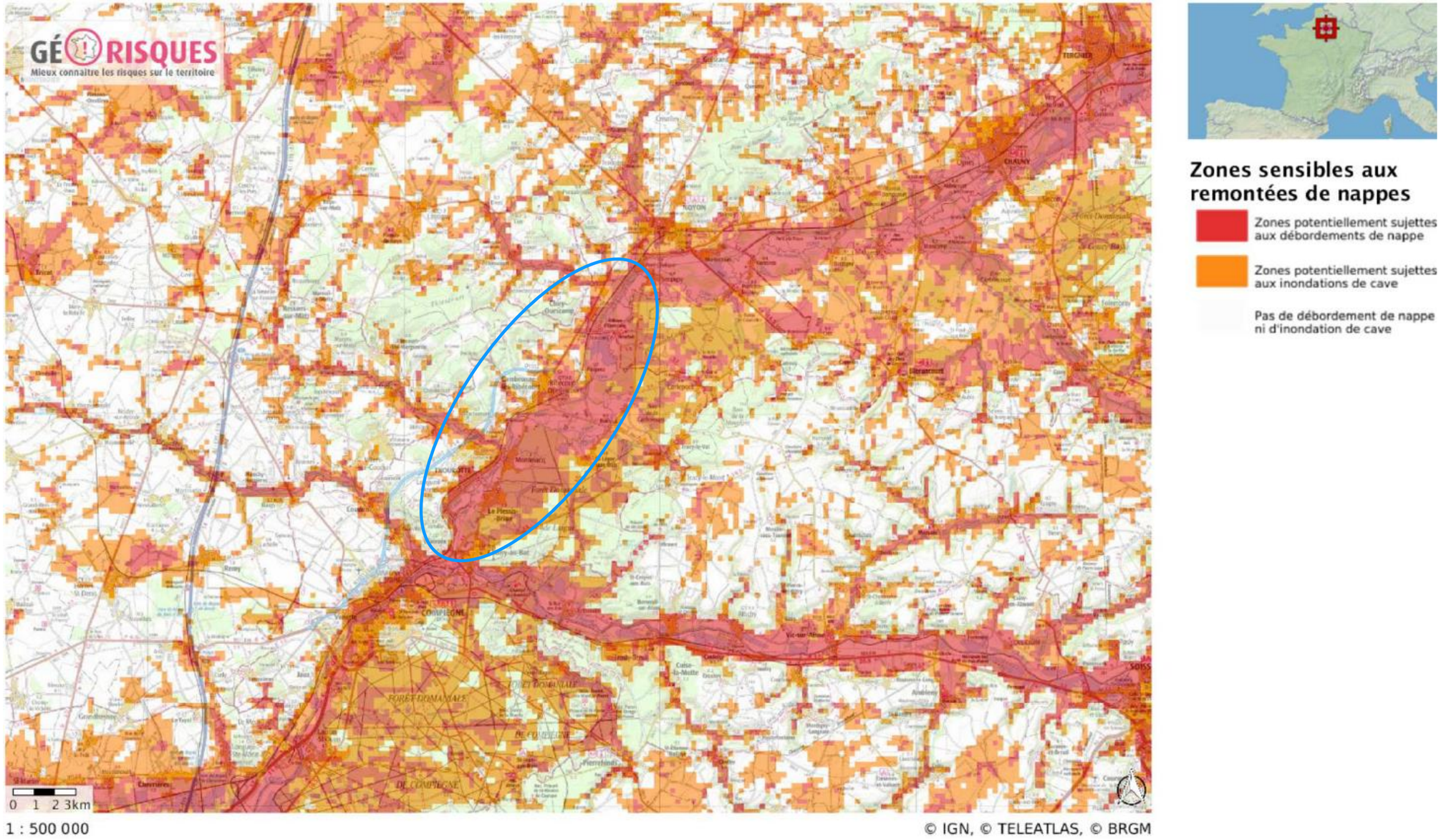


Illustration 123 : Zones sensibles aux remontées de nappe

(Source illustration : www.georsiques.gouv.fr)

5.7.8.2. Inondation par débordement de cours d'eau

Ce risque est directement lié aux précipitations et conditions météo-marines. En ce qui concerne le bassin de l'Oise et ses affluents, les types de risque suivants sont relevés :

- orages d'été qui provoquent des pluies violentes et localisées : ces phénomènes affectent localement les petits bassins versants des affluents de l'Oise ;
- pluies océaniques qui occasionnent des crues en hiver et au printemps, parfois en association avec une fonte de neige : ces phénomènes affectent les grands bassins versants de l'Oise et de l'Aisne ;
- pluviométrie importante durant plusieurs mois : phénomène plus rare qui a affecté dans le passé plutôt le bassin de la Somme au Nord, qui est complètement indépendant du bassin de l'Oise, par apports de la nappe souterraine saturée

Petits affluents

Les petits affluents le long du secteur 1 ont été considérés dans l'étude, soit par leur contribution à la crue de l'Oise, soit pour leur crue propre. Leurs bassins versants sont identifiés et les débits de crue sont estimés (cf plus haut). Les plus importants sont les affluents de rive droite de l'Oise, entre Passel et Janville, qui se rejettent dans l'Oise en passant en siphon sous le canal latéral à l'Oise (CLO).

Les contributions à la crue de l'Oise de ces petits rus sont faibles et leurs pointes de crue ne sont pas du tout concomitantes avec celles de l'Oise. Ces apports sont cependant pris en compte dans les modélisations de crues de l'Oise. Les hydrogrammes des contributions des deux plus gros affluents (Matz et Divette) ont été définis dans le cadre de l'étude générale d'Hydrologie du bassin versant de l'Oise (Hydratec, 2014). Lors des crues de l'Oise, les débits propres de ces affluents ne sont pas suffisants pour créer des inondations. Par contre les niveaux hauts de l'Oise sont transmis par les siphons en amont. De petites zones inondées peuvent être ainsi observées localement aux abords des têtes de siphon en fonction des niveaux de berge locaux.

Les débits de pointe et hydrogrammes des crues d'orage propres de ces affluents ont été calculés (cf ci-dessus) de façon à dimensionner convenablement les futurs ouvrages de passage en siphon sous le CSNE qui remplace le CLO. Ces crues d'orage sont actuellement susceptibles d'inondations locales aux abords des têtes de siphon en fonction de la capacité des siphons et des niveaux de berges.

Les zones inondables des crues d'orage propres de ces petits rus aux abords du canal latéral à l'Oise ne sont pas connues précisément : des levers topographiques de détail sont en cours pour prise en compte en phase PRO. Des modélisations de détail seront effectuées au PRO sur la base de ces levés de façon à assurer que les zones inondables actuelles ne sont pas affectées par le projet ou sont mêmes améliorées.

Les zones inondables dues aux crues de l'Oise par remontée dans les affluents via les siphons ont cependant été cartographiées sur la base des informations topographiques actuellement disponibles (cf ci-dessous) et de façon à estimer en phase AVP les impacts éventuels du projet sur ces zones.

Oise

De par la topographie du secteur 1, l'inondation par l'Oise est de type « Inondation de plaine » au cours de laquelle la rivière sort de son lit lentement et occupe son lit majeur, sur une plus ou moins large extension selon l'importance de la crue. La plaine peut être inondée pendant une période de quelques jours car la faible pente ralentit l'évacuation de l'eau.

Plusieurs crues importantes ont eu lieu ces dernières années en 2011, 2002, 2001, et pour les plus fortes en 1995 et 1993. Les cartes de l'atlas cartographique fournies avec la pièce C1 présentent les zones inondables le long du secteur 1, un peu en amont et en aval jusqu'à la Seine dans les cas des crues décennale, centennale et de la crue historique de 1995. Le long du secteur 1 de nombreux débordements sont observés dès la crue décennale. Pour cette crue il s'agit principalement de zones naturelles sur l'ensemble du secteur 1, en rive gauche du canal latéral à l'Oise, de part et d'autre de l'Oise, de Sempigny au Plessis-Brion et Choisy-au-Bac. Des débordements sont aussi observés entre Oise et Aisne à proximité de la confluence et le long de l'Aisne à Choisy-au-Bac.

Pour les crues plus fortes type 1995, et a fortiori centennale, des zones habitées sont fortement affectées par l'inondation. C'est principalement le cas, le long du secteur 1, des communes de Montmacq, Le Plessis-Brion, Choisy-au-Bac et aussi Thourotte, Longueil-Annel, et en aval du secteur 1 de Compiègne et Margny-lès-Compiègne. Ces inondations se poursuivent en aval de Compiègne dans le Val d'Oise jusqu'à la Seine, affectant par endroit des zones habitées. Sur cette partie aval, une grande zone d'écrêtement de crue est opérationnelle à Longueil-St-Marie et communes avoisinantes, gérée par l'Entente Oise-Aisne. Cette zone protège le Val d'Oise particulièrement pour les crues type 1995, 1993 mais aussi au-delà. Certes, du fait du volume important de la crue de l'Oise au voisinage de sa pointe, des zones habitées sont encore potentiellement inondables dans le Val d'Oise, mais en moins grand nombre et dans une moindre mesure, grâce à l'aménagement de Longueil-St-Marie.

Sur le secteur 1, ainsi qu'en amont et en aval le long de l'Oise, le projet est concerné par les PPRI « Oise et Aisne amont Compiègne », « Compiègne/Pont-Saint-Maxence » et « Brenouille/Boran ». Ces trois PPRI ne sont pas encore approuvés. Ils ont fait l'objet d'une analyse technique en septembre 2018 par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) qui a émis des recommandations pour une révision relative à la définition des zonages règlementaires et des règlements. Les cartographies de ces PPRI sont donc pour l'instant provisoires et c'est la cartographie des aléas réalisée en 1997 qui fait foi. Existent aussi un PPRI approuvé des communes du Noyonnais qui concerne entre autre des communes amont du secteur 1 (Passel, Chiry-Ourscamp, Pimprez) et un PPRI approuvé de la Verse, extérieur au projet.

Enfin, les cartes issues du zonage réglementaire du Plan de Prévention du Risque Inondation du Noyonnais présentent les risques d'inondations en zones urbanisées et naturelles sur le secteur concerné.

5.7.9. Diagnostic et qualité des cours d'eau

5.7.9.1. Cadrage réglementaire

La DCE définit le "bon état" d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.

- L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau). Pour chaque type de masse de d'eau (par exemple : petit cours d'eau de montagne, lac peu profond de plaine, côte vaseuse...), il se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type, qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Les conditions de référence d'un type de masse d'eau sont les conditions représentatives d'une eau de surface de ce type, pas ou très peu influencée par l'activité humaine.
- L'état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non-respect). 41 substances sont contrôlées : 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

Illustration 124 : Qualité des eaux superficielles selon l'état écologique et l'état chimique

(Source illustration : AE Loire-Bretagne)

L'objectif de reconquête du bon état écologique des cours d'eau est transposé dans la loi française à travers une disposition majeure de la loi sur l'eau et milieux aquatiques (LEMA) de 2006.Pour atteindre cet objectif, l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par celui du 27 juillet 2015 décrit comment évaluer l'état écologique des cours d'eau et donc les indicateurs biologiques. Les diatomées évaluées via un IBD (Indice Biologique Diatomées), les macrophytes sont évalués par un IBMR (Indice Biologique des Macrophytes en Rivière), les macroinvertébrés benthiques évalués par un IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) et l'ichtyofaune évaluée via un IPR (Indice Poisson Rivière). Pour l'IBD, l'IBMR et l'IBGN les notes vont de 0 à 20. Pour l'IPR elles sont de 0 à 160.

En tenant compte de l'écorégion dans lequel se situe le projet (tables calcaires), il a été déterminé qu'une note d'IBMR supérieure à 11.17 met en lumière une eau oligotrophe. L'IBMR permet de déterminer le statut trophique d'un cours d'eau car suivant le développement des espèces d'estimer les teneurs en ammonium et orthophosphates contenues dans le cours d'eau. Cet indice permet aussi de déterminer l'intensité de l'éclairement et des écoulements du cours d'eau.

Pour l'IBD les classes de qualité sont les suivantes :

Tableau 42 : Classes de la qualité suite à la réalisation d'un IBD dans le cadre du projet

(Source : TEAM'O+, 2018)

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Note	>=17,1	]17,1;14,3]	]14,3;10,4]	]10,4;6,1]	<6,1

Tout comme l'IBGN, l'IBD met également en évidence les perturbations liées aux pollutions organiques ou/et à une eutrophisation. Sa spécificité par rapport aux autres indices est que suivant les espèces relevées, l'indice permet de déterminer s'il y a une salinité et/ou acidité de l'eau. En tenant compte de l'écorégion sur laquelle a lieu le projet, les classes de qualité du cours d'eau sont déterminées à partir des valeurs suivantes

Pour l'IPR, l'interprétation de la note est différente. Plus le score est faible et moins le milieu est altéré. Les classes de qualité déterminées pour un IPR dans l'écorégion des tables de calcaires en Picardie sont les suivantes :

Tableau 43 : Classes de la qualité suite à la réalisation d'un IPR dans le cadre du projet

(Source : TEAM'O+, 2018)

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Note	<5	[5;16[	[16;25[	[25;36[	>=36

L'IPR est calculé à partir de sept métriques qui sont le nombre d'espèces rhéophiles ; lithophiles, tolérants et total ainsi que la densité d'individus tolérants, invertivores, omnivores et d'individus totaux. De ces métriques il est possible de déterminer plusieurs types de perturbations.

Elles peuvent être liées à l'habitat, aux ressources alimentaires, à la qualité de l'eau, à la biodiversité du milieu, à la productivité du peuplement ainsi qu'à l'eutrophisation du milieu. Une fois la valeur obtenue, il est possible de déterminer la qualité de l'eau suivant les classes de qualité déterminées.

L'IBGN permet de mettre en évidence une altération des habitats des macroinvertébrés et donc du substrat ainsi que qu'une altération de la qualité de l'eau. Ces altérations peuvent être d'origine anthropique ou naturelle.

Le projet étant situé dans l'écorégion des tables calcaires, pour les IBGN les classes de qualité de l'eau sont déterminées de la façon suivante :

Tableau 44 : Classe de la qualité suite à la réalisation d'un IBGN dans le cadre du projet

(Source : TEAM'O+, 2018)

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Note	>=14	]14;12]	]12;9]	]9;5]	<5

5.7.9.2. Réseau de mesures de la qualité des eaux

La directive cadre sur l'eau requiert dans son article 8 que soient établis des **programmes de surveillance de l'état des eaux** afin de dresser « un tableau cohérent et complet » de l'état des eaux de chaque district hydrographique. Cette démarche s'inscrit également dans le processus de rationalisation du système d'information sur l'eau, dans le prolongement de l'élaboration des schémas directeurs des données sur l'eau (SDDE) dans les bassins.

Le cadre national a été établi par **l'arrêté modifié du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.** Il fixe des principes généraux : choix et représentativité des points de surveillance, spécifications pour les programmes de prélèvement et d'analyses à réaliser.

Conformément aux principes de surveillance définis dans la DCE, quatre types de réseaux sont distingués :

- Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) : à vocation pérenne, il reflète l'état général, qualitatif et quantitatif, des masses d'eau de l'ensemble du bassin et les évolutions à long terme ou tendances dues aux activités humaines.
- Le réseau de contrôle opérationnel (RCO) : à vocation ponctuelle, il vise spécifiquement les masses d'eau à risque de non atteinte du bon état. Complémentaire au réseau de contrôle de surveillance, il permet de suivre l'évolution des paramètres relatifs à l'origine de ce risque suite à la mise en œuvre des actions du programme de mesures jusqu'à leur retour au bon état.
- Le réseau de contrôle d'enquête (RCE) : à vocation limitée dans le temps, ce réseau est déclenché ponctuellement en cas de pollutions accidentelles ou de besoins en acquisition de données pour appréhender les causes d'une altération de l'état.
- Le réseau de contrôle additionnel (RCA) : il permet le suivi de l'état des zones protégées telles que des zones stratégiques pour un usage (AEP, baignade) ou une fonction naturelle du milieu (protection faune/flore sensibles).

Le RCS et le RCO constituent les réseaux principaux du programme de surveillance DCE.

L'arrêté du Préfet coordonnateur de bassin n°201621-0013 du 21 janvier 2016 met à jour le programme de surveillance de l'état des eaux pour le bassin Seine-Normandie.

Les caractéristiques des programmes de contrôles de surveillances et opérationnels de la qualité des eaux de surface pour le secteur 1 sont les suivantes :

- La Divette à Lassigny (RCO) – Station 03132909 : macro ponctuel, micro ponctuel indus, hydromorpho ;
- La Divette à Passel(RCO) – Station 03132976 : macro ponctuel, hydromorpho, lessivage, pesticides, réseau nitrates ;
- L'Oise à Chiry-Ourscamp 1 (RCS) – Station 03133000 : réseau nitrates ;
- L'Oise à Cambronne-lès-Ribécourt 1 (RCO) – Station 03133474 : micro ponctuel indus ;
- Le Matz à Mélicocq 1 (RCO) – Station 03133670 : lessivage, réseau nitrates
- Le Matz à Thourotte 1 (RCO) – Station 03133690 : macro ponctuel, micro ponctuel indus, hydromorpho, érosion, pesticides ;
- L'Aronde à Clairoix 1 (RCS-RCO) – Station 03133937 : hydromorpho, lessivage, érosion, pesticides, réseau nitrates,
- L'Oise à Compiègne (RCS-RCO) – Station 03134000 : macro ponctuel, lessivage et réseau nitrate.

Dans le cadre du projet, un réseau complémentaire est mis en œuvre afin de suivre les différents cours d'eau impactés par le projet. Les caractéristiques de ce réseau sont fournies dans le chapitre Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien.

Le tableau ci-après présente le programme de contrôle prévu par groupe de paramètre pour le RCS-cours d'eau.

Eléments suivis	Nombre d'années de suivi par SDAGE	Fréquence minimale du suivi par année	Nombre de sites concernés
Hydromorphologie			
Régime hydrologique	1	1	Tous
Continuité écologique	1	1	Tous
Conditions morphologiques	1	1	Tous
Biologie			
Poissons	3 (sites répartis sur 2 années consécutives)	1	Tous
Invertébrés	6	1	Tous
Phytoplancton	6	4	Tous
Diatomées	6	1	Tous
Macrophytes	3	1	Tous
Physico-chimie			
Physico-chimie (paramètres généraux)	6	6	Tous
Substances de l'état chimique	Substances disposant d'une NQE biote : 2[1]	sur biote : 1	Tous
	Substances ne disposant pas d'une NQE biote : 2	sur eau : 12	Tous
Polluants spécifiques de l'état écologique	6	sur eau : 6	Tous
[2]Autres substances pertinentes à surveiller dans les eaux de surface	Liste A : 2 Liste B[3]	Matrice eau pertinente[4] : 6 (pesticides) 4 (autres substances)	54
	Liste A : 2 Liste B[3]	Matrice sédiment pertinente[4]: 1	54

Illustration 125 : Paramètres et fréquences de suivi pour le réseau RCS

(Source illustration : DRIEE Il de France)

Le tableau ci-après définit les paramètres et la fréquence des contrôles sur les stations RCO.

Eléments contrôlés	Nombre d'années de suivi par SDAGE	Fréquence minimale du suivi par année	Nombre de sites
Physico-chimie (paramètres généraux)	6	4	Tous
Substances de l'état chimique	6	4 dans l'eau 1 dans les sédiments	Tous
Polluants spécifiques de l'état écologique	6	4 dans l'eau 1 dans les sédiments	Tous
Eléments qualité biologique			
Flore aquatique : Diatomées Macrophytes Phytoplancton	tous les ans dès lors que cela devient pertinent	 1 1 4	En fonction du besoin
Hydromorphologie	6 pour l'hydrologie 1 pour la morphologie	adaptés aux éléments considérés (hydrologie ou morphologie ou continuité)	En fonction du besoin

Illustration 126 : Paramètres et fréquences de suivi pour le réseau RCO

(Source illustration : DRIEE Il de France)

5.7.9.3. *Qualité physico-chimique des eaux superficielles*

Dans le cadre de la qualification de l'état initial des cours d'eau sur le projet CSNE, il a été procédé à un état des lieux de la ressource en eau par Asconit en 2015.

Les tableaux ci-après fournissent de manière synthétique la qualité physico-chimique des eaux superficielles sur les stations de mesure du projet. L'étude est fournie de manière complète dans l'annexe fournie avec le présent document.

La station OIS2 est localisée au droit de la confluence avec la Divette et le secteur de Pimprez recalibré. L'objet de cette station est d'identifier une éventuelle dégradation de la qualité de l'Oise à l'aval de la confluence avec la Divette.

Tableau 45 : Caractérisation physico-chimique de l'Oise à Chiry-Ourscamp sur la station de mesure OIS2

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03133000 – L'OISE A CHIRY-OURSCAMPS – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants		PHOS			

Le déclassement de la qualité de l'eau en 2010 est lié au phosphore total.

La station OIS3 est localisée dans la déviation du secteur rescindé de la boucle de Sainte-Croix sur les communes de Cambronne-lès-Ribécourt et Montmacq.

Son objectif est d'évaluer l'impact des opérations de rescindement.

Tableau 46 : Caractérisation physico-chimique de l'Oise à Cambronne-lès-Ribécourt sur la station de mesure OIS3

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03133474 – L'OISE A CAMBRONNE-LES-RIBECOURT – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants	NH4 ; NO2	SATO2 ; PHOS		COD ; PHOS	

Les paramètres déclassants pour cette station sont l'ammonium, la saturation en oxygène et le carbone organique dissout. Pour 2010 et 2012, le phosphore total s'ajoute à ces paramètres.

La station CSN1 a pour objectif d'évaluer les impacts potentiels des aménagements sur le secteur de Choisy-au –bac.

Tableau 47 : Caractérisation physico-chimique de l'Oise à Clairoix-Choisy-au-bac sur la station de mesure CSN1

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03133850 – L'OISE A CLAIROIX/CHOISY-AU-BAC – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants		PHOS			

Le déclassement de la qualité de l'eau en 2010 est lié au phosphore total.

Située en dehors du fuseau de la DUP, cette station a pour objectif d'évaluer l'impact du CSNE sur le CLO.

Tableau 48 : Caractérisation physico-chimique du CLO à Chiry-Ourscamp sur la station de mesure CSN3

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03277658 - LE CANAL LATERAL A L'OISE A CHIRY-OURSCAMPS – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants					

La qualité du CLO sur cette station est bonne et aucun paramètre n'est déclassant.

Les données disponibles sur la station Matz à Thourotte sont présentées ci-après afin de définir la qualité de l'Oise au droit de cette station. Une station sera placée à l'aval immédiat de la confluence entre le Matz et l'Oise pour caractériser l'impact de l'aménagement (chapitre 11.1).

Tableau 49 : Caractérisation physico-chimique du Matz à Thourotte

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03133690 - LE MATZ A THOUROTTE – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants	NH4	NH4			

En 2009 et 2010, des déclassements de la qualité des eaux ont été observés et sont liés à la présence d'ammonium.

Les données disponibles à la station Divette à Passel sont présentées ci-après afin d'avoir une idée de l'état des lieux de la Divette. Une station sera placée à l'aval immédiat de la confluence entre la Divette te l'Oise dans le cadre du suivi de la qualité des eaux superficielles (chapitre 11.1).

Tableau 50 : Caractérisation physico-chimique de la Divette à Passel

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE, 2015)

03132976 - LA DIVETTE A PASSEL – Physico-chimie					
Qualification	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Etat					
Paramètres déclassants			PHOS		

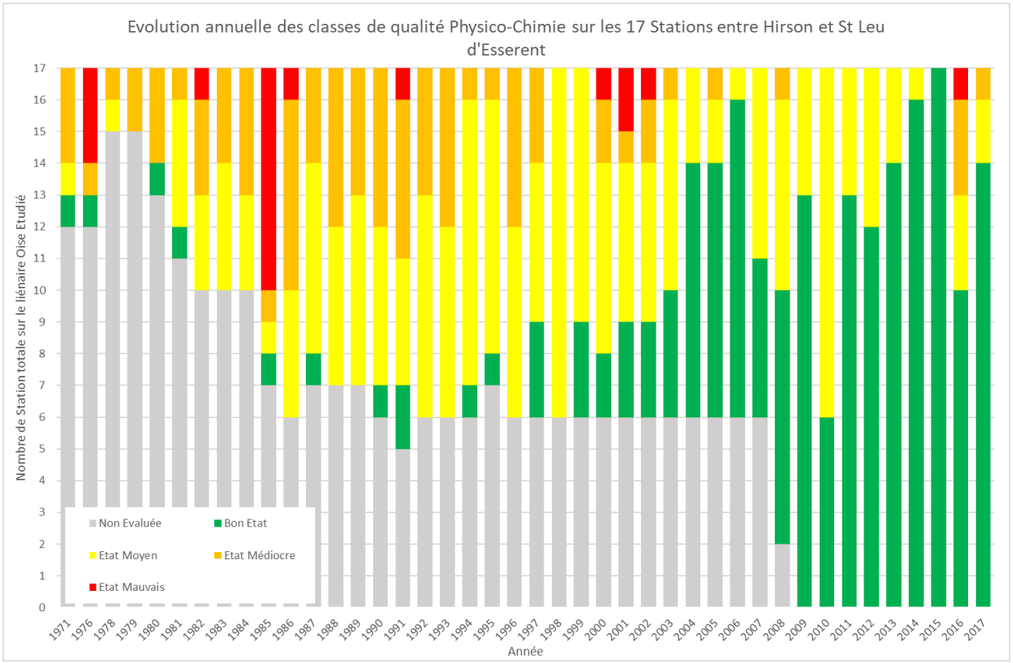
En 2011, le phosphore a déclassé la qualité des eaux de la Divette.

Ces synthèses permettent d'indiquer que l'Oise, le CLO, le Matz et la Divette ont globalement une bonne qualité physico-chimique, qualité qui s'est améliorée avec le temps.

Quelques paramètres ont été déclassants selon les années. En fonction de leur nature, il est possible de conclure que leur provenance est liée aux principales activités menées dans la vallée de l'Oise : l'agriculture et les industries.

L'analyse des données qualités a été mise à jour en 2018 à partir des données de suivi de la DRIEE concernant l'Oise dans le cadre de l'étude qualité globale de l'Oise annexée au présent document. On constate que dans les années 70 à 90, la qualité de l'eau varie entre des classes moyenne et médiocre, voire mauvaise certaines années.

C'est particulièrement le cas en 1976 (année de forte sècheresse) et en 1985 (année hydrologique légèrement déficitaire). Sur cette période, moins de 30 % des stations qualifiées sont en bon état de la qualité des eaux.



Evolution annuelle des classes de qualité Physico-Chimie sur les 17 Stations entre Hirson et St Leu d'Esserent
Nombre de Station totale sur le liénaire Oise Etudié
Année
Non Evaluée
Bon Etat
Etat Moyen
Etat Médiocre
Etat Mauvais

Illustration 127 : Evolution de la qualité physico-chimique des eaux sur les 17 stations situées sur l'Oise entre 1971 et 2017

(Source illustration : ANTEA)

A partir des années 2000, on observe une amélioration continue de la qualité de l'eau sur l'Oise. Le pourcentage de stations en bon état passe à plus de 20%, voire 40% certaines années et ne cesse de croitre d'année en année. Les paramètres liés à l'acidification (pH) sont en cause dans ces dégradations. A contrario, les années 2015 et plus particulièrement 2014 se caractérisent par un nombre important de stations en bon état - les 17 stations sont qualifiées en bon état en 2014.

Parmi les années les plus récentes, l'année 2016 se distingue par son plus grand nombre de stations en état moyen, médiocre et mauvais. Les stations en cause se situent principalement en amont de l'Oise (Hirson, Ribemont, Mézière et Chiry-Ourscamp).

Ainsi, l'analyse montre que la qualité des eaux de L'Oise est bonne sur les dernières années sauf pour l'année 2016 qui marque une dégradation. Depuis 1970, il a une amélioration de la qualité des eaux, de façon notable ces dernières années.

Les déclassements sont principalement dus au phosphore total, principal paramètre déclassant sur les dernières années.

Historiquement, la quasi-totalité des nutriments, à l'exception des nitrates, étaient à l'origine des déclassements « Nutriments ». Certaines mesures prises successivement (en l'occurrence, l'abandon progressif des phosphates dans les détergents et le développement du traitement du phosphore des eaux usées) visant à limiter les phénomènes d'eutrophisation se traduisent par une amélioration globale de la qualité de l'eau sur cet élément de qualité.

Les quelques déclassements en Bilan oxygène historiques sont plutôt liés à la DBO5. Un déclassement récent a été observé à Compiègne sur cet élément de qualité en lien avec l'Oxygène dissous.

5.7.9.4. Qualité écologique des eaux superficielles

Les données présentées ci-après sont issues du site qualit'eau de l'agence de l'eau Seine-Normandie.

La qualité physico-chimique et écologique de l'Oise et de ses principaux affluents le long du projet est suivie par plusieurs stations des réseaux RCS et RCO, entre Noyon et Compiègne. On recense ainsi 3 stations sur l'Oise et 5 stations sur la section aval de ses affluents. Les stations sont les suivantes :

- L'Oise à Chiry-Ourscamp (pont RD48) ;
- L'Oise à Cambronne-Les-Ribécourt 1 ;
- L'Oise à Clairoix (pont RD81) ;
- Sur les affluents, de l'amont à l'aval :
  - ⇨ La Divette à Passel ;
  - ⇨ Le Matz à Mélicocq (Thourotte) ;
  - ⇨ L'Aronde à Clairoix (pont N32) ;
  - ⇨ L'Aisne à Choisy-au-Bac (station RNB).

Les données sont issues de l'Agence de l'eau Seine Normandie et ont été élaborées en appliquant les méthodes de calcul fixées par le guide relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau).

Les tableaux ci-après présentent les bilans pluriannuels concernant l'évolution de la qualité de l'eau sur ces stations sur les périodes 2006-2007 et 2010-2011.

- **L'Oise**

Sur le tronçon reliant Noyon à Compiègne, la qualité écologique des eaux de l'Oise est globalement moyenne bien qu'elle se soit améliorée par rapport à la période de 2006-2007.

La comparaison entre les périodes 2006-2007 et 2010-2011 montre :

- Une légère diminution des teneurs en nitrites et phosphores ;
- Une légère augmentation des concentrations en Nitrates et en Chlorophylle a (Phytoplancton) ;
- Une augmentation du pH (plus basique) se traduit par la perte d'une classe de qualité pour l'altération « acidification ».

Les affluents de l'Oise entre Compiègne et Noyon présentent des conditions de température et d'acidité du milieu de bonne qualité. Cependant, ils subissent des charges excessives pour certaines formes de l'azote qui se traduisent par un déclassement concernant les altérations liées à ces paramètres.

Tableau 51 : Qualité de l'Oise

(Source : Qualit'eau AE Seine-Normandie)

Eléments	Nom station				
	03133850 – L'Oise à Clairoix		03133000 – L'Oise à Chiry-Ourscamp		03133474 - L'Oise à Cambronne-Lès-Ribécourt 1
	2006 à 2007	2010 à 2011	2006 à 2007	2010 à 2011	2010 à 2011
Qualité écologique	Moyen	Moyen	Médiocre	Moyen	Bon

Toutefois, depuis 2013, la qualité de l'OISe s'est sensibilement améliorée et est en bon écologique comme démontré dans la Pièce D2.

- La Divette :

Pour la Divette, la qualité écologique est qualifiée de « moyenne » bien que la qualité physico-chimique s'améliore.

La Verse et la Divette montrent une évolution de leur qualité sur les deux périodes étudiées avec une tendance à l'amélioration de la qualité biologique et physico-chimique, et donc de la qualité écologique. Cependant, la petite taille de leur bassin versant leur confère une forte sensibilité aux variations interannuelles des conditions hydrologiques.

Tableau 52 : Qualité de la Divette

(Source : Qualit'eau AE Seine-Normandie)

Eléments	Nom station	
	03132976 – La Divette à Passel 4	
	2006 à 2007	2010 à 2011
Qualité écologique	Moyen	Moyen

- Le Matz et l'Aronde :

Pour le Matz et l'Aronde, les paramètres déclassants sont les nitrates et les nitrites bien que la qualité s'améliore.

Sur les deux périodes, le Matz et l'Aronde montrent une évolution de leur qualité avec une tendance à l'amélioration de la qualité biologique et physico-chimique, et donc écologique. Cette tendance est plus visible pour le Matz.

La petite taille du Matz lui confère une forte sensibilité aux variations interannuelles des conditions hydrologiques.

Cependant, leurs qualités peuvent, comme la Verse et la Divette, être sensibles aux variations interannuelles des conditions hydrologiques.

Tableau 53 : Qualité écologique du Matz et de l'Aronde

(Source : Qualit'eau AE Seine-Normandie)

Eléments	Nom station			
	03133670 – Le Matz à Mélicocq 1		03133937 – L'Aronde à Clairoix	
	2006 à 2007	**2006 à 2007**	**2006 à 2007**	2010 à 2011
Qualité écologique	Médiocre	Moyen	Moyen	Moyen

- L'Aisne :

La qualité des eaux de l'Aisne sur le secteur de Choisy-au-Bac, en amont de la confluence avec l'Oise, est suivie par le réseau RNB. Les eaux y sont de qualité écologique moyenne, et la tendance est donc à l'amélioration, avec une qualité biologique qualifiée de « bonne » alors qu'elle était « moyenne » en 2006-2007.

Tableau 54 : Qualité écologique de l'Aisne à Choisy le Bac

(Source : Qualit'eau AE Seine-Normandie)

Eléments	**Nom station**	
	03156000 – L'Aisne à Choisy au Bac	
	2006 à 2007	**2010 à 2011**
Qualité écologique	Médiocre	Moyen

- Le canal latéral à l'Oise

La qualité des eaux du canal latéral à l'Oise est suivie à la station de Chiry-Ourscamp.

Les périodes de références sont 2010-2011 et 2011-2013. On remarque que la qualité de l'eau est qualifiée de bonne, et que la qualité écologique s'est améliorée entre les 2 périodes. En 2011-2013, les éléments physiques (pH), la teneur en DBO5 et Carbone Organique sont qualifiés de « très bon ». De même, la qualité de l'eau d'un point de vue de la présence de métaux et metalloïdes (Arsenic, Zinc, Chrome, Cuivre), d'Organochlorés (Oxadiazon) et des polluants spécifiques synthétiques, est qualifiée de « bonne ».

Tableau 55 : Qualité écologique du canal latéral à l'Oise à Chiry-Ourscamp

(Source : Qualit'eau AE Seine-Normandie)

Eléments	Nom station	
	03277658 – Le canal latéral à l'Oise à Chiry-Ourscamp	
	2010 à 2011	2011 à 2013
Qualité écologique	Moyen	Bon

5.7.9.5. Qualité hydrobiologique des cours d'eau

Dans le cadre des projets, des prélèvements ont été réalisés entre 2009 et 2013 sur différentes stations sur le secteur : à Sempigny, Chiry-Ourscamp, Cambronne-Les-Ribécourt, Thourotte/Plessis Brion, Clairoix/Choisy-Au-Bac et Compiègne. Parmi ces stations deux font partie du réseau national de surveillance : l'Oise à Chiry-Ourscamp 1 (code sandre : 03133000) et l'Oise à Compiègne (code sandre 03134000). Pour ces deux stations des IBD, IBGN et IPR ont été réalisés. Pour les autres stations seuls deux des trois indices ont été effectués entre 2009 et 2015.

Suivant les années de réalisations des indices, les opérateurs changent. Les tableaux de qualité des eaux de chaque station le récapitulent. L'ordre des tableaux se font suivant un ordre amont aval.

Tableau 56 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Sempigny

(Source : Asconit, 2015)

4 - L'Oise à Sempigny - Biologie							
Indice biologique		2009	2010	2011	2012	2013	Producteur de données
IBGA - MGCE	Note IBGN				16		Hydrosphère
	Groupe indicateur				6.0		
	Diversité				37.0		
IPR - EPA	Note IPR				9.8		
	Diversité				8.0		
	Densité (eff./EPA)				1.1		

Les résultats de l'IBGN montrent une diversité importante de macroinvertébrés qui sont relativement polluo-sensibles et inféodés à des milieux sableux (taxons indicateurs : Lepidostomatidae et Ephemeridae). Au vu du groupe taxonomique, l'altération est considérée comme mineure et l'IBGN met en évidence une eau de « très bonne » qualité.

Les résultats de l'IPR exposent une altération plus importante, puisque l'eau serait de bonne qualité. Le peuplement piscicole est représenté par 8 espèces. De ces huit espèces, deux sont patrimoniales : l'Anguille, le Brochet.

Tableau 57 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Chiry-Ourscamp

(Source : Asconit, 2015)

03133000 – L'OISE A CHIRY-OURSCAMPS - Biologie							
Indice biologique		2009	2010	2011	2012	2013	Producteur de données
IBD	Note IBD 2007					15.4	ASCONIT Consultants
IBGA - MGCE	Note IBGN			16	20	13	2011 : GREBE 2012-2013 : ASCONIT
	Groupe indicateur			5	9	5	
	Diversité			43	NC	31	
IPR - EPA	Note IPR	11.9		10.0		15.8	ONEMA
	Diversité	20.0		16.0		12.0	
	Densité (eff./EPA)	2.9		1.4		0.6	

L'IBD met en évidence une eau classée comme de « Bonne » qualité, tout comme les deux autres indicateurs. Cependant, l'IPR et l'IBGN montrent une altération du milieu. En effet, les espèces retrouvées en 2013 sont moins polluo-sensibles et il y a moins de diversité d'espèces.

Tableau 58 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Cambronne-Les-Ribécourt

(Source : Asconit, 2015)

03133474 – L'OISE A CAMBRONNE-LES-RIBECOURT – Biologie							
Indice biologique		2009	2010	2011	2012	2013	Producteur de données
IBD	Note IBD 2007		14.7		15		ASCONIT
IBGA - MGCE	Note IBGN				13		ASCONIT
	Groupe indicateur				5		
	Diversité				NC		

Les résultats des deux indices mettent en évidence une eau de bonne qualité. L'IBGN présentent des résultats similaires à la station précédente avec des espèces peu polluo-sensibles.

Tableau 59 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Thourotte/Plessis Brion

(Source : Asconit, 2015)

3 - L'Oise à Thourotte/Plessis Brion - Biologie							
Indice biologique		2009	2010	2011	2012	2013	Producteur de données
IBGA - MGCE	Note IBGN				12		Hydrosphère
	Groupe indicateur				5		
	Diversité				25		
IPR - EPA	Note IPR				13.0		
	Diversité				9.0		
	Densité (eff./EPA)				0.6		

Les indices mettent en évidence une qualité de l'eau jugée comme « Bonne ». Les résultats de l'IBGN montrent la présence d'espèces peu polluo-sensible (taxon indicateur : Hydroptillidae) et une diversité relative d'espèces. Il en est de même pour l'IPR qui révèle la présence de neuf espèces.

Tableau 60 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Clairoix/Choisy-Au-Bac

(Source : Asconit, 2015)

03133850 – L'OISE A CLAIROIX/CHOISY-AU-BAC – Biologie							
Indice biologique		**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Producteur de données**
IBD	Note IBD 2007	13.9	15.2	15	14.7	14.9	NC
IBGA - MGCE	Note IBGN			14	13	13	2011 : GREBE 2012-2013 : ASCONIT Consultants
	Groupe indicateur			5	5	5	
	Diversité			36	NC	32	

Sur cette station plusieurs IBD et IBGN ont été menés. L'évolution sur les 5 ans pour l'IBD et 3 ans pour l'IBGN montrent des résultats sensiblement stables. Les espèces présentes sont peu polluo-sensibles et seule la diversité varie légèrement. Suivant les indices la qualité de l'eau est jugée comme « Bonne ».

Tableau 61 : Caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Compiègne

(Source : Asconit, 2015)

03134000 – L'OISE A COMPIEGNE – Biologie							
Indice biologique		**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Producteur de données**
IBD	Note IBD 2007					15.1	NC
IBGA - MGCE	Note IBGN	13	16	17	14	14	2009 -2010 : DREAL 2011 : GREBE 2012-2013 : ASCONIT Concultants
	Groupe indicateur	4	7	5	5	5	
	Diversité	34	34	47	NC	33	
	Opérateur	DREAL	DREAL	GREBE	ASCONIT	ASCONIT	
IPR - EPA	Note IPR	16.6		13.9			ONEMA
	Diversité	9.0		9.0			
	Densité (eff./EPA)	1.4		1.1			

Les indices diatomées et poissons révèlent une eau de « Bonne » qualité tandis que l'IBGN met en évidence une eau de très bonne qualité. Une altération du milieu est mise en évidence par l'IBGN qui montre une diminution de la diversité d'espèces. Tout comme les autres stations les espèces présentes sont peu polluo-sensibles.

5.7.9.6. Objectifs de qualité des masses d'eau de surface

Pour les eaux de surface, le bon état s'évalue à partir de deux ensembles d'éléments différents : caractéristiques chimiques de l'eau d'une part et fonctionnement écologique de l'autre. Ainsi, on dira qu'une masse d'eau naturelle de surface (MEN) est en bon état au sens de la directive cadre sur l'eau si elle est à la fois en bon état chimique et en bon état écologique.

Les tableaux ci-avant montrent la qualité biologique, physico-chimique et écologique de chacun des cours d'eau.

Pour certaines masses d'eau qui ont subi des modifications importantes de leurs caractéristiques naturelles du fait de leur utilisation par l'Homme, le bon état écologique qui serait celui de la masse d'eau si elle n'avait pas été transformée ne peut pas être atteint. Pour ces masses d'eau – qu'on qualifie de masses d'eau fortement modifiées (MEFM) –, les valeurs de références biologiques sont adaptées pour tenir compte des modifications physiques du milieu et on parle alors d'objectif de bon potentiel écologique.

Cette terminologie s'applique également aux masses d'eau artificielles comme les canaux, qui sont des surfaces créées par l'Homme dans une zone sèche auparavant. Ces masses d'eau sont désignées selon les mêmes critères que les masses d'eau fortement modifiées, et doivent atteindre le même objectif : le bon potentiel écologique, fixé par la directive cadre sur l'eau.

- Concernant l'Oise, du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu), la masse d'eau (FRHR185) a un objectif de bon état chimique en 2027 mais a atteint le bon état écologique en 2015. Le report des objectifs de bon état chimique est lié à la présence de HAP.
- Concernant l'Oise, du confluent de l'Aisne (exclu) au confluent du Thérain (exclu), la masse d'eau (FRHR216c) a un objectif de bon état chimique en 2027 mais a atteint le bon état écologique en 2015. Le report des objectifs de bon état chimique est lié à la présence de HAP.
- Concernant l'Aronde, cette masse d'eau qualifiée de naturelle (FRHR188) a un objectif de « bon état » écologique pour 2027 et un objectif de bon état chimique pour 2027. Les reports d'objectifs sont liés à la présence d'ubiquistes (HAP), de pesticides mais également à l'hydrobiologie.
- Concernant la Verse (FRHR186), cette masse d'eau a comme objectif l'atteinte d'un bon état écologique et d'un bon état chimique pour 2027. Ce report d'objectif est lié à la présence de HAP et de pesticides.
- Concernant la Divette (FRHR185) et le Matz (FRHR187), appartenant à l'Oise Moyenne, ces masses d'eau naturelles ont un objectif de « bon état écologique » en 2027, avec comme paramètre déclassant, d'une part la présence de pesticides sur le Matz, auquel s'ajoutent des altérations hydrobiologiques sur la Divette. Ces deux masses d'eau ont atteint le bon état chimique en 2015.
- L'Aisne au niveau de la confluence avec l'Oise est qualifiée de masse d'eau fortement modifiée a ainsi un objectif de bon état chimique pour 2027 et avait un bon potentiel écologique en 2015. Le paramètre reportant l'objectif de bon état chimique est les HAP.
- Enfin, le canal latéral à l'Oise, qualifié de masse d'eau artificielle au sens du SDAGE de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, a un « bon potentiel » atteint en 2015. L'objectif d'état chimique est le bon état mais il n'est pas fait mention du délai pour l'atteindre.

Les objectifs d'atteinte pour les différentes masses d'eau sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 62 : Objectifs d'état pour les différentes masse d'eau du secteur 1

(Source : SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016 – 2021)

Code	Masse d'eau	Unité hydrographique	Type de masse d'eau*	Objectif état chimique		Paramètre cause dérogation	Objectif état écologique		Justification de la dérogation
				Objectif avec ubiquistes	Délai atteinte objectif avec ubiquistes		Objectif	Délai	
FRHR 216C	L'Oise du confluent de l'Aisne (exclu) au confluent du Thérain (exclu)	Oise Aronde	MEFM	Bon état	2027	HAP	Bon potentiel	2015	-
FRHR 188	L'Aronde de sa source au confluent de l'Oise		MEN	Bon état	2027	HAP	Bon état	2015	Hydrobiologie, pesticides
FRHR 185	L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu)	Oise Moyenne	MEN	Bon état	2027	HAP	Bon état	2015	-
FRHR 186	La Verse de sa source au confluent de l'Oise		MEN	Bon état	2027	HAP	Bon état	2027	Pesticides
FRHR 185	La Divette		MEN	Bon état	2015	-	Bon état	2027	Hydrobiologie, pesticides
FRHR 187	Le Matz		MEN	Bon état	2015	-	Bon état	2027	Pesticides
FRHR 211	L'Aisne du confluent de la Vesle (exclu) à la confluence de l'Oise (exclu)	Aisne Aval	MEFM	Bon état	2027	HAP	Bon potentiel	2027	-
FRHR 514	Canal latéral à l'Oise	-	MEA	Bon état	Non déterminé	-	Bon potentiel	2015	-

*MEN : Masse d'eau naturelle ; MEFM : Masse d'eau fortement modifiée ; MEA : Masse d'eau artificielle

Alors que l'Oise possède aujourd'hui un bon état écologique, de même que l'Aronde et le canal latéral à l'Oise, aucune masse d'eau du périmètre d'étude ne possède un bon état chimique en tenant compte des ubiquistes conformément aux objectifs du SDAGE. Cela est lié aux activités présentes au sein de la vallée de l'Oise et notamment l'agriculture.

5.8. Peuplement piscicole

5.8.1. Cadrage réglementaire

5.8.1.1. Les outils de planification

- SDAGE Seine Normandie 2010-2015

Afin de préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques continentaux, le SDAGE Seine-Normandie met en place pour le défi 6 « Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides », une disposition : « D54 : Maintenir et développer la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères. Cette disposition s'applique aux poissons migrateurs et se traduit par une meilleure gestion de l'apport des matières en suspension et des rejets urbains.

NB : cette disposition était reconduite dans le SDAGE Seine Normandie de 2016-2021 avant qu'il ne soit annulé en novembre 2018 par la décision du tribunal administratif de Paris : « D6.65 : Préserver, restaurer et entretenir la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères ».

- Schéma D'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SAGE Oise-Aronde a pour objectif de rendre les peuplements piscicoles des cours d'eau du territoire durables comme le montre l'article 2 du SAGE (« Protéger les frayères, zones de croissance et les zones d'alimentation »). Ainsi une des actions est de créer et restaurer les frayères à Brochet sur l'Oise après réalisation d'un inventaire. Cette action est en conformité avec la disposition du SDAGE.

- PLAGEPOMI du bassin Seine Normandie 2016-2021

Cet outil concerne la gestion de sept espèces : le Saumon atlantique (*Salmo salar*), la Truite de mer (*Salmo trutta),* la Grande Alose (*Alosa alosa*), l'Alose feinte (*Alosa fallax*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), l'Anguille (*Anguilla anguilla*). Seule cette dernière est recensée sur le secteur. Dans ce document s'appliquant au bassin Seine -Normandie, des actions sont mises en œuvre pour que les poissons migrateurs puissent avoir accès aux frayères. Ainsi la continuité migratoire sur les cours d'eau classés et prioritaires du plan anguille doit être rétablie.

Le document exige un contrôle des dispositifs de franchissement existant et une optimisation de la conception de ceux qui seront mis en place. Une autre action est de protéger et préserver les frayères qui sont considérées comme des habitats de production. Pour cela la PLAGEPOMI a pour objectifs d'assurer la restauration hydromorphologique des cours d'eau d'intérêt migrateurs, d'assurer l'entretien et la restauration des habitats, de réhabiliter les annexes hydrauliques et d'assurer la protection réglementaire des habitats. Le but est de maintenir leur fonctionnalité. Pour une meilleure gestion des peuplements des poissons migrateurs, le PLAGEPOMI souhaite densifier son réseau de suivi des juvéniles. Une station de suivi des migrateurs est en projet à Choisy-au-Bac.

- PDGP du département de l'Oise 2015

Ce plan départemental des gestions piscicoles œuvre pour les frayères dans l'Oise en prévoyant des actions de restauration et/ou décolmatage des frayères pour Truite fario et le Brochet. Lors des inventaires et des travaux d'aménagements, ce document exige de s'assurer de la pérennité de l'oxygénation des frayères et de leur accès. Le cours d'eau doit également assurer une diversité des habitats et permettre d'assurer une durée d'inondation suffisante à la reproduction du Brochet.

5.8.1.2. Réglementation régissant la protection des espèces et des zones de frayères

- Arrêté de protection espèces

L'article R. 432-1 du Code de l'environnement définit que les espèces de la faune piscicole, dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance, doivent être particulièrement protégées de la destruction par l'article L. 432-3. Elles sont réparties, par arrêté du ministre chargé de l'environnement, entre les deux listes suivantes :

- ⇨ 1° Sont inscrites sur la première liste les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau (espèce lithophile). L'arrêté précise les caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral correspondant aux frayères de chacune des espèces ;
- ⇨ 2° Sont inscrites sur la seconde liste les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés.

L'Arrêté du 23 avril 2008 fixe la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du Code de l'environnement.

De même, l'arrêté du 8 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national pour lesquels sont interdits :

- ⇨ 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.

Cet arrêté complète la première liste. C'est sur cette base et d'après cette liste d'espèces potentiellement présentes sur le secteur d'études que seront analysées les frayères potentielles.

Une analyse de la répartition géographique des espèces a permis de ne pas inclure les espèces non locales.

- Arrêté frayère départemental

L'article L.432-3 du Code de l'Environnement interdit la destruction de frayères sauf cas exceptionnel : « Le fait de détruire les frayères ou les zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole est puni de 20 000 euros d'amende, à moins qu'il ne résulte d'une autorisation ou d'une déclaration dont les prescriptions ont été respectées ou de travaux d'urgence exécutés en vue de prévenir un danger grave et imminent. ». La nomenclature eau explique cela.

La rubrique 3.1.5.0 de cette nomenclature précise que tous travaux, installations et ouvrages entrainant la destruction de frayères sont soumis à déclaration. Un dossier d'autorisation environnementale doit être réalisé dès que la surface détruite est supérieure à 200m^2.

Un arrêté préfectoral recense des zones de croissance, d'alimentation et de reproduction de la faune piscicole dans le département de l'Oise (17 décembre 2012) au titre de l'article L. 432.3 du Code de l'environnement et au droit de la zone d'étude (limitée à la bande de DUP et ses abords immédiats). Deux listes d'espèces sont concernées :

- ⇨ Les espèces de la liste 1 sont les poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie de fond du lit : Lamproie, Truite, Ombre commun, Vandoise, Chabot.
- ⇨ Les espèces de la seconde liste sont les poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs : Brochet et les espèces de crustacés : Ecrevisses à pattes blanches.

Tableau 63 : Liste des cours d'eau concernés par un arrêté frayères sur l'aire d'étude

(Source : AVP - TEAM'O+, 2018)

Cours d'eau	*Liste 1 Délimitations/Espèces*	*Liste 2 Délimitations/Espèces*
Oise	De Quierzy à Janville : CHA, LPP, TRF, VAN	De Quierzy à Janville : BRO
Aisne	-	De Montigny-Lengrain à Clairoix : BRO
Aronde	De Montiers à Clairoix : CHA, LPP, TRF	De Monchy-Humière à Clairoix : BRO
Divette	Du pont de la D594 au siphon du CLO	-

Légende : CHA=Chabot, LPP=Lamproie de Planer, TRF=Truite de rivière, VAN=Vandoise, BRO=Brochet

5.8.2. Espèces de poissons présentes sur le secteur

De nombreux inventaires piscicoles ont été réalisés à proximité du site d'études :

- En 2005 par **TEREO** dans le cadre de l'état initial de la qualité hydrobiologique du projet CSNE ;
- En 2008 par **Hydrosphère** dans le cadre de la mise à jour des données piscicole du projet CSNE ;
- Entre 2010 et 2015 par l'**Agence Française pour la Biodiversité** dans le cadre du programme de surveillance de la qualité des eaux de la Directive Cadre européenne sur l'Eau ;

Elles ont été exploitées pour définir la liste de poissons susceptibles d'être présents sur le secteur d'études. Trente-deux espèces sont recensées dont une seule une espèce migratrice : l'Anguille.

Tableau 64 : Liste des espèces piscicoles recensées sur le secteur 1

(Source : AVP - TEAM'O+, 2018)

Nom latin	*Nom vernaculaire*	*Localisation (nom du cours d'eau*	*Nom latin*	*Nom vernaculaire*	*Localisation (nom du cours d'eau*
Alburnus alburnus	Ablette	**Oise Aisne**	*Chondrostoma nasus*	Hotu	**Oise**
Anguilla anguilla	Anguille	**Oise Divette Aisne Aronde**	*Lampetra planeri*	Lamproie de Planer	**Oise Aronde Aisne**
Barbus barbus	Barbeau fluviatile	**Oise Aisne**	*Cobitis taenia*	Loche de rivière	**Oise**
Rhodeus amarus	Bouvière	**Aisne CLO**	*Barbatula barbatula*	Loche franche	**Oise Divette Aronde Aisne**
Blicca bjoerkna	Brème bordelière	**Oise Aisne**	*Lota lota*	Lote	**Oise Aisne**
Abramis brama	Brème commune	**Oise**	*Perca fluviatilis*	Perche commune	**Oise Aisne**
Esox lucius	Brochet	**Oise Aisne CLO Aronde**	*Lepomis gibbosus*	Perche soleil	**Oise Divette**
Carassius carassius	Carassin commun	**Oise Aisne**	*Scardinius erythrophthalmus*	Rotengle	**Oise**
Cyprinus carpio	Carpe	**Oise**	*Sander lucioperca*	Sandre	**Oise Aisne**
Cottus gobio	Chabot	**Oise Divette Aronde**	*Silurus glanis*	Silure glane	**Oise Aisne**
Squalius cephalus	Chevesne	**Oise Divette**	*Alburnoides bipunctatus*	Spirlin	**Oise Aisne**

Nom latin	*Nom vernaculaire*	*Localisation (nom du cours d'eau*	*Nom latin*	*Nom vernaculaire*	*Localisation (nom du cours d'eau*
Gasterosteus aculeatus	Épinoche	**Oise Aisne Divette**	*Tinca tinca*	Tanche	**Oise Aisne**
Pungitius laevis	Épinochette	**Oise Aronde**	*Oncorhynchus mykiss*	Truite arc-en-ciel	**Oise Aisne Divette Aronde**
Rutilus rutilus	Gardon	**Oise Aronde Divette**	*Salmo trutta fario*	Truite de rivière	**Oise Divette Aronde**
Leuciscus idus	Gardon rouge	**Oise**	*Phoxinus phoxinus*	Vairon	**Oise Aisne**
Gobio gobio	Goujon	**Oise Aisne**	*Leuciscus leuciscus*	Vandoise	**Oise Divette Aisne Aronde**
Gymnocephalus cemurus	Grémille	***Oise***			

Le peuplement piscicole sur le secteur est diversifié et dominé par les cyprinidés communs : Gardon, Goujon, Chevesne, Ablette. L'Anguille européenne et la Perche sont également présentes en nombre dans le cours d'eau sur le secteur. Bien que diversifié ce peuplement montre une dégradation de l'écosystème. Des espèces qui ne sont pas caractéristiques de ce milieu sont présentes comme la Grémille et le Rotengle alors que le Barbeau, espèce typique, n'est pas recensé à chaque opération. De plus, il y a la présence de trois espèces invasives qui influent sur la structure du peuplement : la Perche soleil, le Silure glane et le Gardon rouge. Des déversements ont également lieu sur les grands cours d'eau du secteur. Le Plan Départemental de Gestion Piscicole indique qu'il y a des déversements de Brochet sur l'Oise (30kg) et l'Aisne. Sur la Divette et l'Aronde se sont des déversements de Truite de rivière (respectivement 500 et 560kg) et de Truite arc-en-ciel (1000 kg).

Parmi ces trente-deux espèces, dix espèces sont considérées comme patrimoniales :

Tableau 65 : Liste des poissons protégés et/ou patrimoniaux présents sur l'aire d'étude rapprochée

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Nom latin	Nom français	Inscription européenne	Protection nationale	Déterminant ZNIEFF Picardie	Liste Rouge France	Priorité de conservation	Rareté Picardie	Liste rouge Picardie	Enjeu régional	Enjeu local
Anguilla anguilla	Anguille européenne	-	-	Oui	CR	Fortement prioritaire	AC	EN	Moyen	Moyen
Barbus barbus	Barbeau fluviatile	-	-	Oui	LC	-	PC	VU	Moyen	Faible
Cobitis taenia	Loche de rivière	Annexe II	1988	Oui	VU	-	PC	LC	Faible	Faible
Cottus gobio	Chabot	Annexe II	2008	Oui	DD	-	AC	LC	Faible	Faible
Esox lucius	Brochet	-	1988-2008	Oui	VU	Prioritaire	PC	NT	Fort	Fort
Lampetra planeri	Lamproie de Planer	Annexe II	1988-2008	Oui	LC	Fortement prioritaire	PC	EN	Moyen	Moyen
Leuciscus leuciscus	Vandoise	-	1988-2008	-	DD	-	AC	NT	Faible	Faible
Rhodeus amarus	Bouvière	Annexe II	1988	Oui	LC	-	AR	LC	Moyen	Moyen
Salmo trutta fario	Truite de rivière	-	1988-2008	Oui	LC	-	AC	NT	Moyen	Faible
Phoxinus phoxinus	Vairon	-	-	Oui	DD	-	PC	EN	Moyen	Faible

Légende :

Inscription européeenne : espèces inscrites aux annexes de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Protection nationale :

- *1988 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.*
- ***2008 : arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement***

Dét. ZNIEFF : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Picardie (Conservation des Sites Naturels de Picardie coord., 2001).

Liste rouge France : Liste Rouge des espèces menacées en France, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFI & ONEMA, 2010) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insufissantes

Priorité de conservation Picardie : (Picardie Nature)

Niveau de rareté Picardie : rareté à l'échelle régionale : E : exceptionnel ; RR : très rare ; R : rare ; AR : assez rare ; PC : peu commun ; AC : assez commun ; C : commun ; CC : très commun.

Liste rouge Picardie : Liste rouge régionale des Poissons : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

5.8.3. Identification des frayères et des habitats aquatiques

5.8.3.1. Méthodologie de délimitation des frayères

Les espèces piscicoles peuvent être classées selon trois grands cortèges :

- Les litho-rhéophiles (espèces exploitants les frayères graveleuses avec un minimum de courant) ;
- Les phyto-limnophiles (espèces exploitants les frayères végétales à courant lent) ;
- Et les ubiquistes (espèces exploitants tous types de substrats et de conditions d'écoulements pour assurer sa reproduction).

Plus spécialisées, et donc plus vulnérables, ce sont les frayères des espèces appartenant aux deux premiers cortèges qui ont été recherchées au cours des relevés.

A l'issue de l'analyse bibliographique il a été établi une liste d'espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur les cours d'eau du secteur d'étude.

Parmi les 10 espèces patrimoniales recensées sur ou à proximité du site d'études, 8 espèces ont été retenues comme étant susceptibles de se reproduire sur le secteur d'études. **L'Anguille et la Lote** ont été écartée de cette prise en compte. La première se reproduit exclusivement dans la mer des Sargasse (océan Atlantique) et la seconde n'a pas été échantillonnée depuis plusieurs années.

Les espèces retenues sont :

- La Bouvière (BOU) ;
- Le Brochet (BRO) ;
- Le Chabot (CHA) ;
- La Lamproie de Planer (LPP) ;
- La Loche de rivière (LOR) ;
- La Truite de rivière (TRF) ;
- La Vandoise (VAN).

La Bouvière dépose ses œufs dans les bivalves aquatiques. L'Oise, l'Aisne, la Somme et les canaux inscrits dans la zone DUP peuvent être considérées comme des zones potentielles très favorables à sa reproduction. Il n'est pas possible, dans ce contexte, de localiser précisément les secteurs préférentiels de reproduction pour cette espèce sauf à considérer l'ensemble des grands cours d'eau / canaux comme favorable à sa reproduction.

Le Chabot, la Lamproie de Planer, la Loche de rivière, la Truite de rivière et la Vandoise sont 5 espèces litho-réophyles exigeantes vis-à-vis de la granulométrie du fond des cours d'eau. Ainsi, il a été recherché sur le terrain la granulométrie caractéristiques pour la reproduction de ces espèces. Le tableau ci-dessous présente la taille de substrat considéré par espèces pour la dépose des œufs lors de la reproduction. Les principales caractéristiques retenues sont issues de l'arrêté du 23 avril 2008 qui fixe la protection de frayères et des zones d'alimentation et de croissance de ces espèces dont la reproduction est fonction de la granulométrie.

Tableau 66 : Granulométrie recherchée pour les espèces lithophiles

(Source : Hydrosphère, 2018)

Espèces piscicoles	*Caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral des frayères*	*Fraction granulométrique (diamètre en mm)*
Lamproie de Planer	Sables grossiers, graviers	1-50
Truite de rivière	Graviers, petits galets	10-100
Vandoise	Graviers, petits et gros galets	10-200
Chabot	Gros galets, petits et gros blocs	100-1000

Le Brochet est une espèce phytophile qui se reproduit dès février-mars et parfois jusqu'en avril. Les individus reproducteurs migrent (montaison) pour frayer sur la végétation immergée des rives ou des plaines inondables. Les frayères sont installées dans des herbiers peu profonds (0.1-0.75 cm) et sont faites de végétaux variés (roseaux, joncs, carex, iris, myriophylles, rubaniers, potamogétons…). Ainsi toutes les plaines potentielles de frai et les herbiers aquatiques des moyens et grands cours d'eau ont été pris en compte dans le recensement des frayères à Brochets.

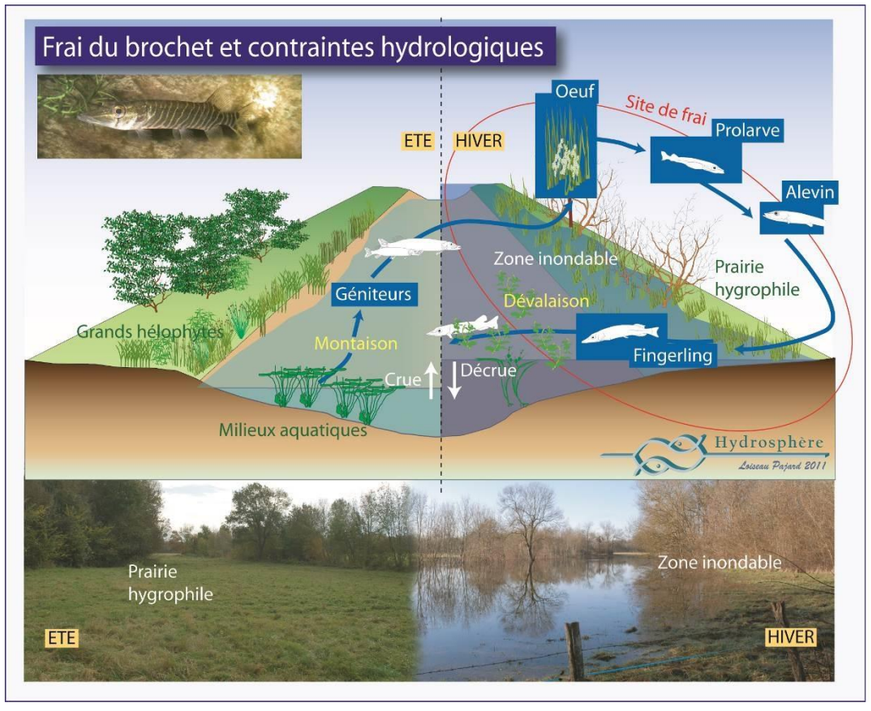


Illustration 128 : Cycle de reproduction du brochet

(Source illustration : Hydroshère)

NB : Outre le frai des Brochet, les herbiers aquatiques agissent d'une manière générale comme des zones de croissances et d'alimentations pour une majorité d'espèces. Ils peuvent être considérés comme des frayères à protéger au sens de la Loi sur l'Eau et des Milieux Aquatiques.

En fonction de la taille des cours d'eau, de leurs caractéristiques hydro-écologiques et de la biologique des poissons retenus, une liste d'espèces susceptibles de se reproduire a été retenue. Ainsi le tableau ci-dessous présente la liste des espèces dont les capacités de reproduction sur site sont recherchées par type de cours d'eau.

5.8.3.2. Méthodologie de prospection

La campagne de terrain a eu lieu entre le 4 et le 29 juin 2018 pour bénéficier de conditions d'observations favorables. Il s'agissait également de la période végétative des macrophytes (habitat de reproduction des espèces piscicoles phytophiles).

L'intégralité des linéaires intersectés (zone DUP comprise) a été prospecté par deux techniciens.

Dans le cas des cours d'eau peu profonds, l'intégralité du lit a été prospectée. Pour les grands cours d'eau profonds (canaux, Oise, Somme), les relevés ont concerné essentiellement les pieds de berges et le talus sous-fluvial (sur ces grands milieux les potentialités de reproduction et de croissance piscicole sont principalement localisées sur ces zones rivulaires où les hauteurs d'eau sont plus faibles et les conditions plus favorables).

Ces relevés ont été effectués depuis la berge. Si cela s'avérait nécessaire (mauvaise condition d'observation depuis la berge), ils ont aussi été effectués en bateau.

Il a été proposé d'identifier les zones de frai phytophiles et lithophiles potentielles à partir des caractéristiques physiques reconnues (haut-fond, granulométrie, herbiers, ensoleillement …). Ces zones de frai ont été pointées au GPS de précision submétrique et cartographiées en linéaire, ponctuel ou surfacique.

- Concernant la caractérisation des frayères des espèces lithophiles (frai sur substrats minéraux) :
  Ces espèces exigent des conditions de frai particulières, à savoir : un substrat graveleux propre, une hauteur d'eau assez faible, un minimum de courant, et ceci sur des surfaces "suffisantes" (c'est-à-dire > 10 m²). Lorsque ces conditions ont été réunies, la zone de frayère a été relevée. La nature du substrat a été précisée en considérant les fractions granulométriques définis précédemment.
- Concernant la caractérisation des frayères des espèces phytophiles (frai sur végétaux aquatiques) :
  Les exigences pour le frai de ces espèces sont moins nombreuses que celles des lithophiles, mais elles sont impératives. Deux conditions sont nécessaires : une faible vitesse de courant (< 10 cm/s), c'est le cas sur pratiquement toutes les berges de grand cours d'eau et canaux) et des herbiers aquatiques. Lorsque ces conditions ont été réunies la zone de frayère a été relevée. La nature des herbiers a également été précisée.

Les zones susceptibles d'être submergées et d'offrir des potentialités pour le frai du Brochet ont également été cartographiées.

Lors de ces relevés frayères, une attention a aussi été portée sur les paramètres de fonctionnalité (ombrage, colmatage, batillage…). Ainsi, 2 classes de potentialité de frayères ont été attribuées :

- **MOYENNE** : quand un facteur limitant (l'ombrage, la surface (< 10 m²), le colmatage, la dispersion de la végétation aquatique, la plus faible capacité de submersion de la rive) amoindrit l'expression des potentialités de frai. Ces critères ont été renseignés systématiquement dans la base de données SIG.
- **BONNE** : quand aucun facteur limitant n'a été relevé.

5.8.3.3. Résultats

Les frayères potentielles recensées sur le secteur 1 sont de trois types :

- Des frayères ponctuelles : généralement tâches d'herbiers aquatiques de faible surface, pouvant représentées un espace de frai pour les espèces phytophiles peu exigeantes ;
- Des frayères linéaires : généralement en bordure de grands cours d'eau et correspondant à des reliquats de frayères plus importante (notamment sur les secteurs navigués), mais pouvant satisfaire des espèces phyto ou lithophiles ;
- Des frayères surfaciques : généralement de taille supérieure, permettant la reproduction d'une ou des deux catégories de poissons.

Sur le secteur d'étude, près de 5 km de linéaire de frayères et un peu plus de 8 hectares de frayères (80 734 m²) ont été recensés. Sur ces 8 hectares, 7,7 ha sont des frayères à espèces phytophiles.

Les frayères potentielles sont présentes sur différents cours d'eau :

Tableau 67 : Synthèse des surfaces de frayères potentielles recensées sur le secteur selon le type de frayère, la potentialité et le cours d'eau où la frayère est située

(Source : Hydrosphère, 2018)

Cours d'eau Toponyme	Frayères lithophiles Surface à potentialité Bonne à gauche (m²) Moyenne à droite (m²)		Frayères phytophile Surface à potentialité Bonne à gauche (m²) Moyenne à droite (m²)		Surface totale (m2)	Espèces cibles
L'Oise	32630	13835	1665	86	48216	CHA, LOR, LPP, VAN, BRO

Cours d'eau Toponyme	Frayères lithophiles Surface à potentialité Bonne à gauche (m²) Moyenne à droite (m²)		Frayères phytophile Surface à potentialité Bonne à gauche (m²) Moyenne à droite (m²)		Surface totale (m2)	Espèces cibles
L'Aisne	2608	16	229	/	2853	CHA, LOR, LPP, BRO
L'Aronde	/	/	220	/	220	CHA, LOR, LPP, TRF, VAN
Canal latéral à l'Oise	11748	1145	/	257	13150	CHA, LOR, VAN, BRO
Le Matz	/	/	755	/	755	CHA, LOR, LPP, TRF, VAN
Ru de Taillepied	/	/	411	/	411	TRF, VAN
La Divette	/	/	/	367	367	CHA, TRF, VAN
Canal du Nord	14368	564	10	20	14962	CHA, VAN, BRO

Légende : BRO : Brochet ; CHA : Chabot ; LOR : Loche de Rivière ; LPP : Lamproie de Planer ; TRF : Truite de rivière ; VAN : Vandoise

5.9. Caractérisation des zones humides au sein de la bande DUP, et de leurs fonctionnalités

5.9.1. Cadrage réglementaire

Le contexte réglementaire des zones humides se décline à plusieurs échelles : au niveau international avec la convention Ramsar ; au niveau européen avec la directive cadre sur l'eau mais également au niveau national à travers la loi sur l'eau et les lois sur la protection de la nature.

La convention Ramsar définit les zones humides comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

Au niveau européen, dans la Directive Cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000, les zones humides sont considérées comme des éléments associés à des masses d'eau ce qui permet de leur créer un statut au sein de la politique de l'eau dans l'Union Européenne. Elle y fixe une gestion par bassin versant et un objectif de bon état écologique des eaux des différents milieux en 2015 voire 2021 ou 2027 au plus tard. Avec cette directive est renforcée la gestion équilibrée des ressources, une transparence de la politique de l'eau et la mise en place de plan de gestion accompagné d'un programme de mesures.

En France, le point de base de la prise en compte et préservation des zones humides est la loi sur l'eau de 1992. La définition des zones humides qui y figure a été reprise de la convention Ramsar pour devenir plus restrictive : « Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La prise en compte des zones humides dans cette loi est réalisée à travers la nomenclature eau. Cette nomenclature concerne une liste d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) ayant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques et qui sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau : autorisation et déclaration. Cela permet à la police de l'eau d'imposer un certain nombre de règles devant être respectées. En ce qui concerne la préservation des zones humides, la loi soumet en particulier, l'assèchement, l'imperméabilisation, les remblaiements de zones humides et de marais à autorisation pour une surface supérieure ou égale à 1 hectare et à déclaration pour une surface comprise entre 0,1 et 1 hectare.

Cette loi introduit également un mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés. Pour cela, elle met en place deux nouveaux outils de planification de la ressource en eau : les Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE).

5.9.1.1. Outils de planification

SDAGE Seine Normandie 2010-2015

Les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains. Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes, etc.) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La directive cadre européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Suite à une décision du tribunal administratif de Paris de novembre 2018, le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 a été annulé et c'est celui de 2010-2015 qui est de nouveau applicable. Des dispositions concernant la préservation des zones humides y sont détaillées (voir tableau ci-dessous). La disposition 78 précise 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. »*

Tableau 68 : Orientation du SDAGE Seine Normandie 2010 – 2015 concernant les zones humides

(Source : SDAGE AE Seine Normandie 2010 – 2015)

Défi	*Orientation*	*Disposition*
Défi 6 Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides	O15 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	D46 : Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides
	O19 : Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D78 : Modalité d'examen des projets soumis à déclaration ou à autorisation en zones humides
		D84 : Préserver la fonctionnalité des zones humides

Schéma D'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SAGE est un document de planification réalisé à une échelle plus locale par une Commission Locale de l'Eau (CLE) qui regroupe les divers acteurs du territoire (élus, usagers et services de l'Etat). Devant être compatible avec le SDAGE, le SAGE a également une portée juridique. Les documents d'urbanisme comme le SCOT et le PLU doivent être compatibles avec ce document.

Suite à une décision du tribunal administratif de Paris de novembre 2018, le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 a été annulé et c'est celui de 2010-2015 qui est de nouveau applicable. Des dispositionsconcernant la préservation des zones humides y sont détaillées (voir tableau ci-dessous). La disposition 78 précise que les mesures compensatoires doivent permettre d'atteindre un gain équivalent en termes de fonctionnalités et la récréation de surface a minima égale à celle détruite sur la même masse d'eau. Si ce n'est pas sur la même masse d'eau la création d'une zone humide doit être de 150% de la surface perdue.

Tableau 69 : Orientation du SDAGE Seine Normandie 2010 – 2015 concernant les zones hmides

(Source : SDAGE AE Seine Normandie 2010 – 2015)

Défi	*Orientation*	*Disposition*
Défi 6 Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides	O15 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	D46 : Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides
	O19 : Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D78 : Modalité d'examen des projets soumis à déclaration ou à autorisation en zones humides
		D84 : Préserver la fonctionnalité des zones humides

- Schéma D'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SAGE est un document de planification réalisé à une échelle plus locale par une Commission Locale de l'Eau (CLE) qui regroupe les divers acteurs du territoire (élus, usagers et services de l'Etat). Devant être compatible avec le SDAGE, le SAGE a également une portée juridique. Les documents d'urbanisme comme le SCOT et le PLU doivent être compatibles avec ce document.

Le SAGE Oise-Aronde 2016-2021, qui a entre autres pour vocation de préserver les zones humides, le démontre bien à travers ses différents axes stratégiques d'actions :

Tableau 70 : Orientation du SAGE Oise Aronde vis-à-vis des zones humides

(Source : SMOA, SAGE Oise Aronde, 28 juin 2018)

Article	*Intitulé de l'article*
3	Protéger les marais de Sacy
4	Compenser la destruction de zones humides au sein du territoire du SAGE

5.9.1.2. Réglementation régissant la délimitation des zones humides

La définition légale des zones humides est fondée sur deux critères que constituent, d'une part, les sols hydromorphes (sols saturés d'eau) et les plantes hygrophiles (plantes adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 qui précise les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, la seule présence d'un des deux critères (critère sol ou critère habitats/flore) était suffisante pour caractériser une zone humide.

Néanmoins, le Conseil d'État a précisé la portée de cette définition légale en considérant dans un arrêt de 2017 (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. ».

Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

Ainsi, désormais, dans le cadre d'une délimitation de zones humides, deux cas peuvent se présenter (Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N) :

- Cas 1 : en présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée à la fois si les sols présentent les caractéristiques de telles zones (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles. Il convient, pour vérifier si ce double critère est rempli, de se référer aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés aux annexes I et II de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- Cas 2 : en l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

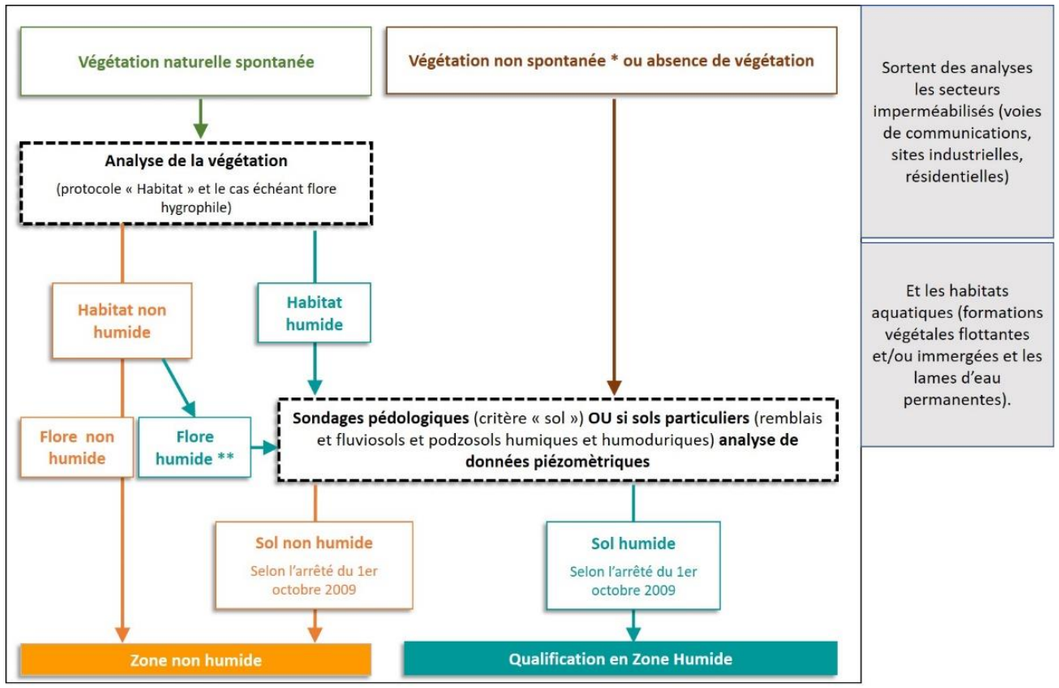


Illustration 129 : Méthodologie de délimitation des zones humides selon la décision du Conseil d'État (février 2017) et la circulaire du Ministère de l'environnement (Juin 2017)

(Source illustration : Biotope 2017).

5.9.2. Délimitation des zones humides

Plusieurs études de caractérisation des zones humides ont été réalisées à la suite des évolutions législatives de 2008, 2009 et 2017.

Tableau 71 : Récapitulatif des différentes études caractérisant les zones humides

(Source : étude Biotope, 2017, présentée en annexe)

Année de l'inventaire	Bureaux d'étude	Méthode d'inventaire	Périmètre de l'étude	Surfaces inventoriées
2011 à 2015	Ecothème Airele	Arrêtés 2008 / 2009	Aire d'étude éloignée	Sites à enjeux + zones à dominante humide
2017	Biotope	Arrêtés 2008 / 2009	Aire d'étude rapprochée (bande DUP)	Totalité des surfaces non prospectées dans les études précédentes
2018	Biotope	Note technique du 26 juin 2017	Aire d'étude rapprochée (bande DUP)	Ensemble du secteur 1 (sondages pédologiques complémentaires réalisés sur les habitats humides et compilation de toutes les données d'inventaire)

Le rapport d'inventaire réalisé par Biotope en 2018 et situé en annexe numérique synthétise l'ensemble des inventaires réalisés dans l'aire d'étude rapprochée. À l'issue de l'ensemble de ces études, 249,91 ha de zones humides sont recensés dans la bande DUP du secteur 1 sur la base des critères de délimitation fixés par l'arrêté du 22 février 2017.

Tableau 72 : Surface de zones humides dans la DUP sur le secteur 1 suivant le critère pédologique ou cumulatif

Surfaces de zones humides déterminées par le critère pédologique (absence de végétation spontanée)	**82,28 ha**
Surface de zones humides déterminée par les deux critères (pédologique et végétation spontanée)	167,63 ha
TOTAL	249,91 ha

Fonctions des zones humides

Afin de déterminer les services écosystémiques des zones humides qui seront impactées par le projet, le bureau d'études Ecosphère a analysé, en 2018, trois grandes fonctions : hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces. Leur étude est jointe en annexe numérique.

Les fonctionnalités des zones humides a été déterminé suivant la méthode ONEMA.

Depuis la mise en vigueur de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, la prise en considération des enjeux relatifs aux fonctionnalités des zones humides est devenue une étape incontournable pour satisfaire aux procédures environnementales relatives à un projet d'aménagement. L'article L.163-1 du Code de l'environnement stipule en effet que les mesures compensatoires d'un projet doivent d'une part compenser les atteintes à la biodiversité « dans le respect de leur équivalence » et d'autre part qu'elles soient réalisées « afin de garantir de façon pérenne les fonctionnalités » du site impacté.

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en juin 2016 par l'ONEMA et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) a été élaborée dans cet esprit. Articulée avec la doctrine nationale, elle a en effet pour vocation d'orienter les pétitionnaires dans leurs démarches pour qu'ils puissent transcrire dans la pratique une mise en application vertueuse de la séquence ERC. Conçue pour être un outil d'aide à la décision pour l'évaluation de la compensation, la méthode développée vise également à vérifier l'équivalence fonctionnelle et donc à juger quant à la suffisance de la compensation proposée.

Les résultats d'une étude des fonctionnalités doivent bien évidemment permettre de mettre en évidence les fonctions impactées d'un site en zones humides et in fine de guider les pétitionnaires sur le choix du (des) site(s) compensatoire(s) et des actions écologiques à mettre en œuvre. Les pétitionnaires disposent ainsi de résultats standardisés qui leur permettent d'établir un bilan des fonctionnalités par comparaison entre les gains obtenus sur le(s) site(s) compensatoire(s) et les pertes générées sur les emprises de leur projet.

La méthodologie d'évaluation des fonctions vise à établir un moyen de comparaison entre les pertes fonctionnelles résiduelles des sites impactés par le projet (avec intégration des mesures d'évitement et de réduction) et les gains fonctionnels escomptés sur les sites de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires.

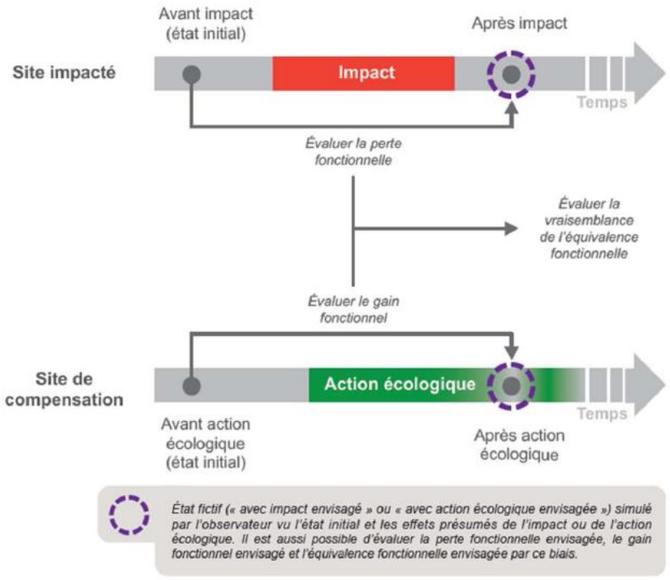


Illustration 130 : Représentation schématique de la méthodologie

(Source illustration : ONEMA)

Elle repose sur deux étapes :

- Une évaluation des pertes des fonctions des zones humides directement et indirectement impactées par le projet (avant/après), en tenant compte des mesures d'évitement et de réduction ;
- Une évaluation, en regard des gains obtenus sur les sites de compensation (avant/après), du fait de la réalisation des actions de restauration écologique (cf. figure ci-après).

La méthodologie répond également à la demande des SDAGE en proposant des mesures compensatoires basées sur le principe d'équivalence en termes de fonctionnalité globale. Elle permet alors de vérifier qu'un certain nombre de principes de la compensation sont bien respectés. Ainsi, il s'agit de satisfaire aux principes tels que présentés dans le schéma ci-dessous.

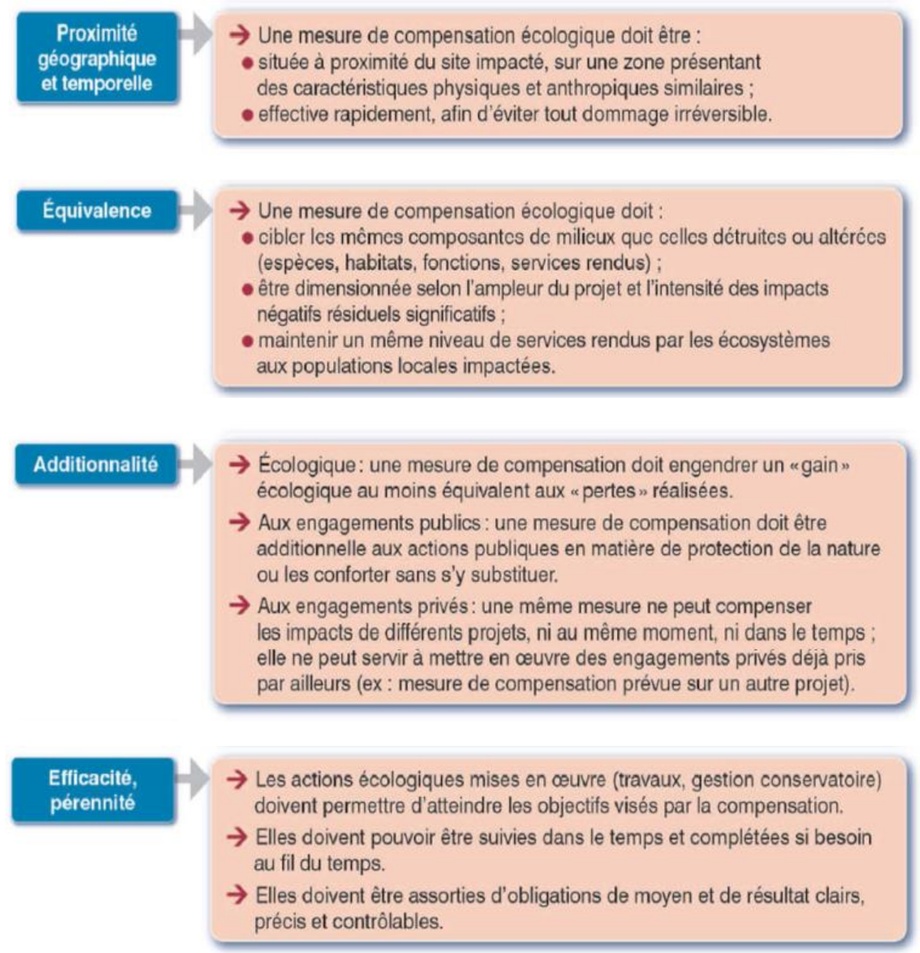


Illustration 131: Principes du code de l'environnement pris en considération par la méthode

(Source illustration : ONEMA)

Concernant les fonctions biogéochimiques et hydrauliques, les enjeux principaux pour les zones impactées sont associés aux sous-fonctions de dénitrification, d'assimilation des nutriments par le couvert végétal et d'adsorption de précipitation du phosphore dans les sols. Concernant la fonction cycle biologiqueles enjeux principaux pour les zones impactées sont les sous-fonctions de support d'habitats et de connexions entre habitats, notamment au regard du positionnement en fond de vallée.

Toutefois, cette opportunité d'expression est clairement diminuée par une faible connectivité des formations boisées. Le morcellement est probablement lié aux nombreuses infrastructures routières et ferroviaires ainsi qu'à l'urbanisation accrue dans cette portion de la vallée.

5.10. Faune et flore associées aux zones humides

L'ensemble du diagnostic faune flore est disponible dans la Pièce C2 dans sa version détaillée. Ici ne seront présentés que les groupes faunistiques qui ont une phase de vie dans les milieux aquatiques.

Sur la zone d'étude, deux sous-secteurs principaux abritent une biodiversité importante liée aux milieux humides : le secteur des boucles du Muids, le méandre de Sainte-Croix.

5.10.1. Les habitats naturels et la flore

Les habitats naturels identifiés peuvent être regroupés en 11 grands types de milieux eux-mêmes classés en 6 types :

- Les milieux aquatiques (aquatique courant et aquatique stagnant) ;
- Les vallées alluviales (milieux boisés humides, milieux ouverts humides) ;
- Les massifs forestiers (milieux boisés non humides, plantations) ;
- Les milieux ouverts (milieux ouverts secs, milieux bocagers et semi-ouverts) ;
- Les milieux anthropiques (parcs et jardins, milieux urbains) ;
- Les milieux agricoles cultivés (plaines et coteaux).

La représentativité des différents milieux est présentée de manière plus exhaustive dans la Pièce C2 du présent dossier.

Les principaux enjeux phytocoénotiques résident dans leur inscription à l'annexe I de la directive Habitats et le jugement de leur rareté aux niveaux régionaux. Parmi les habitats naturels recensés :

- Huit sont d'intérêt communautaire dont un prioritaire ;
- Cinq présentent un intérêt patrimonial du fait de leur raréfaction.

Tableau 73 : Liste des habitats d'intérêt communautaire

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Habitats	*Code Natura 2000*	*Code Corine Biotope*
Milieu humide (mare, étang...) oligo-mésotrophe characées (Charion vulgaris)	3140	22.12, 22.44
Plan d'eau eutrophe avec végétation aquatique enracinée ou non	3150	(22.12 et 22.13), 22.41
Étangs avec végétation aquatique enracinée et éparse	3150	22.13, (22.41, 22.421)
Plan d'eau eutrophe avec végétation aquatique enracinée	3150	22.15, 22.42
Mégaphorbiaie linéaire eutrophe (Convolvulion sepium)	6430	37.71
Prairie mésophile de fauche (Arrhenatherion)	6510	38.22
Forêt alluviale résiduelle (Alno-Padion, Salicion albae)	9,10E*01 Prioritaire	44.13, 44.33
Hêtraie à Jacinthe des bois Endymio non-scriptae - Fagetum sylvaticae	9130	41.1322

Tableau 74 : Liste des habitats naturels présentant un intérêt patrimonial

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Habitats	*Code Corine Biotope*
Végétations pionnières amphibies *Bidentetea tripartitae*	22.33
Roselières à œnanthe aquatique *Oenanthion aquaticae*	53.146
Prairies hygrophiles *Oenanthion fistulosae*	37.2
Prairies mésohygrophiles *Bromion racemosi*	37.21

Les inventaires naturalistes spécifiques au projet ainsi que l'export de la base de données naturalistes Digitale2 font ressortir la présence de 3 espèces protégées dans l'aire d'étude rapprochée et de 8 espèces protégées dans un tampon de 1km autour de l'aire d'étude rapprochée :

- L'Orme lisse (*Ulmus laevis*), la Véronique à écussons (*Veronica scutellata*) et l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*) dans l'aire d'étude rapprochée ;
- Le Pâturin des marais (*Poa palustris*), la Grande berle (*Sium latifolium*), la Stellaire des marais (*Stellaria palustris*), la Germandrée des marais (*Teucrium scordium*), le Potamot à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*), la Prêle d'hiver (*Equisetum hyemale*), le Sénéçon des marais (*Tephroseris palustris*) et l'Ajonc nain (*Ulex minor*) dans un tampon de 1 km autour de l'aire d'étude rapprochée.

À noter lors des inventaires botaniques spécifiques au projet en 2005, le Potamot à feuilles de graminées (*Potamogeton gramineus*), espèce protégée à l'échelle régionale, est cité sur les gravières d'Ourscamp (deux stations répertoriées) avec trois pieds minimums entre les PK 113-114. Ces stations n'ont pas été observées depuis, malgré des inventaires botaniques spécifiques en 2012-2014.

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 (*Potamogeton coloratus*) sur ces stations et non le Potamot à feuille de graminées. Le Potamot coloré n'a pas non plus été retrouvé en 2012 et 2014. **Après validation du Conservatoire Botanique de Bailleul, ces deux espèces de Potamot sont donc considérées absentes sur l'emprise du projet.**

Illustration 132: Orme lisse (Sylvain Tourte), Véronique à écusson (Nicolas Conduche) et Orchis négligé (CBNBP-R. Dupré)

(Source illustration : Biotope et CBNBP)

5.10.2. Les espèces végétales invasives

Les inventaires naturalistes spécifiques au projet font également ressortir la présence de 7 espèces exotiques envahissantes sur le secteur :

Tableau 75 : Liste des espèces exotiques envahissantes recensées sur le secteur 1

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Nom latin	Nom vernaculaire	Localisation
Acer negundo	Erable negundo	Thourotte
Lemna minuta	Lentille d'eau minuscule	Ribécourt-Dreslincourt
Parthenocissus incerta	Vigne vierge commune	Montmacq, Plessis-Brion, Janville
Prunus serotina	Cerisier noir américain	Pimprez et de Plessis-Brion à Janville
Reynoutria japonica	Renouée du Japon	Clairoix, Janville et Béthancourt
Robinia pseudoacacia	Robinier faux-acacia	Béthancourt et Pimprez
Solidago sp.	Solidage	L'ensemble du secteur sauf Pimprez

Le secteur de Plessis-Brion Janville est un secteur où l'on retrouve plusieurs espèces exotiques envahissantes (Vigne vierge commune, Cerisier noir américain et Renouée du Japon). Sur la partie nord du secteur aucune espèce exotique envahissante n'a été inventoriée.

5.10.3. Les crustacés

5.10.3.1. Arrêtés frayères départementaux

Sur le secteur d'études, quatre arrêtés préfectoraux (du Nord le 7 février 2013, du Pas-de-Calais le 17 décembre 2014, de la Somme le 4 avril 2014 et de l'Oise le 17 décembre 2012) listent les parties de cours d'eau sur lesquels ont été recensés des espèces de crustacés protégés visées à l'article 3 de l'arrêté frayère du 23 avril 2008.

D'après ces listes départementales, aucun site potentiel d'écrevisses protégées n'a été référencé sur les cours d'eau du secteur d'études.

Au plus proche, le département de L'Oise fait état de la présence d'écrevisses à pieds blancs sur le ru des loyaux, affluent du Matz sur la Commune de Chavincourt. Cinq kilomètres distancent la confluence de ce ruisseau avec le Matz et la zone DUP.

5.10.3.2. Données d'inventaires

Les inventaires piscicoles et hydrobiologiques menés ces dernières années à proximités du secteur d'études (AFB en 2009, 2011, 2013 et 2015 sur l'Oise à Compiègne et Pont-Sainte-Maxence) ont été exploitées pour mettre en évidence la présence d'écrevisses.

En l'occurrence, ce sont uniquement des écrevisses américaines (*Orconectes limosus*) qui ont été échantillonnées. Cette espèce, considérée comme nuisible et invasive, rend improbable sa cohabitation avec les écrevisses patrimoniales à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) ou à pieds rouges (*Astacus astacus*).

5.10.4. Mollusques

Biotope a réalisé entre 2006 et 2007 des investigations entre la confluence entre l'Oise et le canal latéral à l'Oise à l'aval, au niveau de Janville, jusqu'en amont de Sempigny. Les prélèvements ont été effectués sur l'Oise et sur un affluent : l'Ailette.

L'étude réalisée par Biotope en 2006 a permis de donner une bonne représentativité des espèces de bivalves de l'Oise. En effet, onze espèces ont été déterminées. Ces inventaires ont mis à jour des coquilles fraîches de Grande Mulette et Mulette épaisse, des populations vivantes étant alors fortement présumées.

A noter que l'inventaire réalisé en 2006 a mis en lumière la présence de la Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*) sur le canal latéral à l'Oise. C'est une des espèces dominantes de mollusque sur le canal avec la moule zébrée (*Dreisseina polymorpha*).

Les possibilités de recolonisation par la Grande Mulette sont extrêmement limitées en raison (1) de la qualité de l'eau de l'Oise (2) des conditions de transparence du cours d'eau en aval qui sont défavorables à la présence de l'Esturgeon européen et (3) de l'absence probable de population à l'amont.

L'Oise hébergeait également jusqu'à très récemment une population de Mulette épaisse. Un événement indéterminé, très probablement lié aux pollutions récurrentes de l'Oise a entraîné sa disparition. Les prospections en amont de la zone d'étude n'ont pas permis de découvrir des stations vivantes. Une recolonisation du secteur étudié par des individus existants bien en amont reste possible. En effet, certains des poissons-hôtes de la Mulette épaisse sont présents sur l'Oise amont. Cependant, la biométrie des coquilles collectées montre que la population est vieillissante. Comme dans le cas de la Grande Mulette, il semble bien qu'il n'y ait plus de reproduction de Mulette épaisse dans l'Oise depuis au moins une dizaine d'années. Puisque les poissons-hôtes sont toujours présents, l'absence de reproduction est probablement due à des problèmes liés à la qualité de l'eau.

En conclusion, l'Oise offre un habitat favorable si ce n'est les pollutions chroniques et ponctuelles qui semblent être à l'origine de la disparition des espèces patrimoniales (Grande Mulette et Mulette épaisse) ainsi que de tout le cortège rhéophile (Anodonte des rivières, gastéropodes…). Dans l'espoir de voir un jour s'améliorer la qualité de l'eau dans l'Oise, la rivière reste un bon candidat pour le retour de ces espèces. Il semble donc indispensable de préserver les tronçons de rivière qui accueillaient jadis les populations les plus florissantes de Grande Mulette et de Mulette épaisse.

À noter que la Bythinelle des moulins et la Planorbe naine (espèce protégée) n'ont pas été observées lors des inventaires spécifiques au projet, et la bibliographie disponible notifie ces espèces à plus de 10 kilomètres de l'emprise du projet. Ces espèces sont donc considérées comme absentes.

5.10.5. Amphibiens

Onze espèces d'amphibiens ont été recensées au sein de l'aire d'étude. Parmi ces espèces, deux sont considérées comme patrimoniales : la Rainette verte et le Triton crêté.

A noter que les inventaires naturalistes spécifiques au projet ont mis en évidence la présence de la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) au niveau de Sainte-Croix et Plessis-Brion.

Tableau 76 : Liste des espèces patrimoniales d'amphibiens recensées sur les zones humides de la zone d'étude du secteur 1

(Source : AVP– TEAM'O+, 2018)

Nom vernaculaire de l'espèce	Nom scientifique	Statut de protection	Liste rouge France	Liste rouge Picardie	Rareté Picardie
Crapaud commun	*Bufo bufo*	National	LC	LC	Commun
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	National	LC	LC	Assez commun
Grenouille rieuse	*Rana ridibunda*	National	LC	NA	Non évalué
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	National	LC	LC	Commun
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	National	LC	DD	Commun
Rainette verte	*Hyla arborea*	National	LC	VU	Peu commun
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	National	LC	NT	Peu commun
Triton alpestre	*Ichtyosaura alpestris*	National	LC	LC	Assez commun
Triton crêté	*Triturus cristatus*	National	LC	VU	Peu commun
Triton palmé	*Triturus helveticus*	National	LC	LC	Assez commun
Triton ponctué	*Triturus vulgaris*	National	NT	NT	Assez commun

Légende :NE : Non évalué ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger d'extinction

La richesse batrachologique est importante compte tenu du contexte bocager de l'aire d'étude. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables à la reproduction des amphibiens (mares, étangs, prairies inondables) et à la disponibilité de zones d'hivernage (boisements de feuillus, haies, etc.).

Plusieurs secteurs de l'aire d'étude concentrent des enjeux moyens vis-à-vis de ce groupe. Du sud vers le nord, la gravière du Plessis-Brion offre des zones d'eau peu profondes et de petites anses favorables à la reproduction des amphibiens. La Rainette verte y est notamment présente. Le secteur entre le bois de la Malmère et le CLO concentre plusieurs pièces d'eau avec, d'ouest en est, le CLO, l'Oise, un plan d'eau à l'ouest du lieu-dit « la Malmère » ainsi que des mares forestières au sein de la forêt domaniale de Laigue.

Les prairies humides et boisements du Grand Champ du Bac présentent des fossés et des mares de pâtures favorables à la reproduction des amphibiens. Le Triton crêté y est notamment présent. Enfin, le secteur des gravières et bras morts du Champ d'Ourscamp concentre un cortège d'espèces diversifié avec notamment la présence de la Rainette verte.

5.10.6. Synthèse des enjeux faune flore liés aux zones humides

Les zones humides recensées dans la DUP selon les critères de l'arrêt du Conseil d'État de 2017 représentent une surface de 249,91ha. La nature de ces zones humides est diverse : prairie, boisement alluvial, roselière, mare végétalisée, bordure de plans d'eau, mégaphorbiaie, peupleraie et friche.

Ces zones humides sont supports à une biodiversité patrimoniale avec 11 espèces d'amphibiens protégées et la présence de coquilles fraiches de Grande Mulette et Mulette épaisse.

À l'échelle du secteur 1, trois secteurs concentrent les principaux enjeux : la boucle des Ageux, la gravière du Plessis-Brion et ses abords, le méandre de Sainte-Croix et les gravières d'Ourscamp.

Bien que présentant des enjeux des espèces invasives ont été recensées sur le site : 7 espèces floristiques, la Grenouille rieuse et la Corbicule asiatique.

Ces zones humides et notamment les prairies inondables permettent de contribuer au caractère fonctionnel de la vallée de l'Oise. Cette dernière étant un corridor écologique.

5.11. Corridor écologique

5.11.1. Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional d'après le projet de SRCE Picardie non approuvé

La loi portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle 2, du 12 juillet 2010 a institué les schémas régionaux de cohérence écologique (Article L.371-3 du code de l'environnement). Ce document cadre, co-élaboré par l'État et la Région, vise à identifier le réseau de continuités écologiques régionale, dite trame verte et bleue, et à décrire les actions engagées pour son maintien ou sa restauration.

Ce schéma régional de cohérence écologique (SRCE) doit être pris en compte dans les documents de planification et dans tous les projets.

Le projet de SRCE de Picardie a été arrêté le 20 février 2015 et a fait l'objet d'une enquête publique du 15 juin au 15 juillet 2015. Ce projet de SRCE de Picardie n'a pas été approuvé, toutefois, l'ensemble des documents sont à analyser comme des « porter à connaissance ».

L'aire d'étude se localise sur le corridor multi-trame de la vallée de l'Oise et se trouve en connexion avec les réservoirs du Mont Ganelon, de la Forêt Domaniale de Laigue jusqu'à la Forêt Domaniale d'Ourscamp-Carlepont en intégrant les anciennes gravières de Pimprez et d'Ourscamp.

L'analyse du SRCE Picardie non approuvé permet de souligner l'importance du fonctionnement hydrographique et boisé au sein de l'aire d'étude.

Tableau 77 : Position de l'aire d'étude rapprochée par rapport aux réservoirs de biodiversité d'importance régionale du projet de SRCE Picardie non approuvé

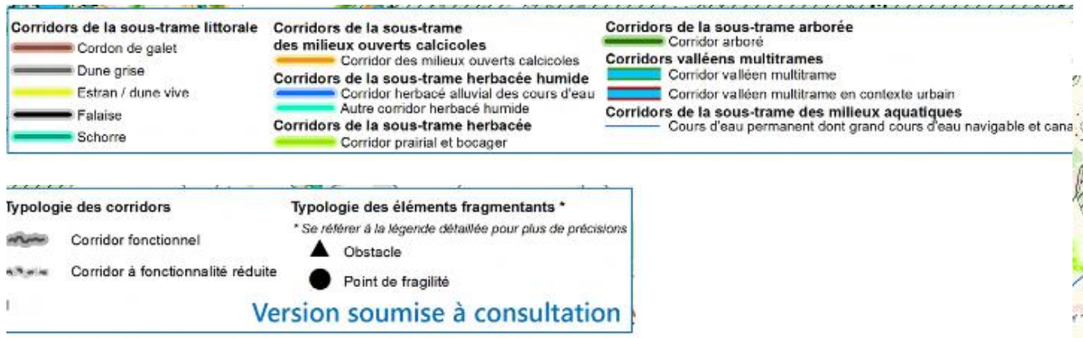
(Source : Biotope,2018)

Réservoir du réseau écologique régional	*Position au sein de l'aire d'étude rapprochée*
Mont Ganelon	Au niveau de la commune de Clairoix Du PK 101 au PK 102
Forêt Domaniale de Laigue, vallée boisée de l'Oise jusqu'à la Forêt Domaniale d'Ourscamp-Carlepont incluant les anciennes gravières de Pimprez et d'Ourscamp	De la commune de Clairoix à Chiry-Ourscamp à l'est de l'aire d'étude Du PK 102 au PK 117

Tableau 78: Position de l'aire d'étude rapprochée par rapport aux corridors écologiques d'importance régionale du projet de SRCE Picardie non approuvé

(Source : SRCE,2009)

Sous-trame concernée	*Corridor du réseau écologique régional*	*Position au sein de l'aire d'étude rapprochée*
Sous-trame arborée	Depuis le bois du Buisson aux Renards vers la vallée de l'Oise à Montmacq via le ru de Matz	Au niveau de Montmacq À l'ouest de l'aire d'étude Au PK 107
Vallées multi-trames	Depuis le bois du Buisson aux Renards vers la vallée de l'Oise à Chiry-Ourscamp via le ru « Marais de Belle Anne »	Au niveau de Pimprez À l'ouest de l'aire d'étude Au PK 114-115
	La Vallée de l'Oise et le CLO à fonctionnalité réduite	Sur l'ensemble de l'aire d'étude
Milieux aquatiques	Ru des Hayettes Ru du Plessis Brion	À l'est de l'aire d'étude, au niveau de la forêt Domaniale de Laigue Rejoint l'Oise vers le PK 105
	Ru des Faudes Ru de Taillepied	À l'est de l'aire d'étude au niveau la forêt Domaniale de Laigue Au PK 107
	Ru le Matz	A l'ouest de l'aire d'étude Rejoint l'Oise entrePK 106 et PK 107
	Ru passant par le Pont Blanc La Daronne	À l'est de l'aire d'étude forêt Domaniale d'Ourscamp-Carelpont Entre PK 114 et PK 115
	Bras mort de l'Oise	À l'est de l'aire d'étude au lieu-dit la Longue Anse Entre PK 116 et PK 117



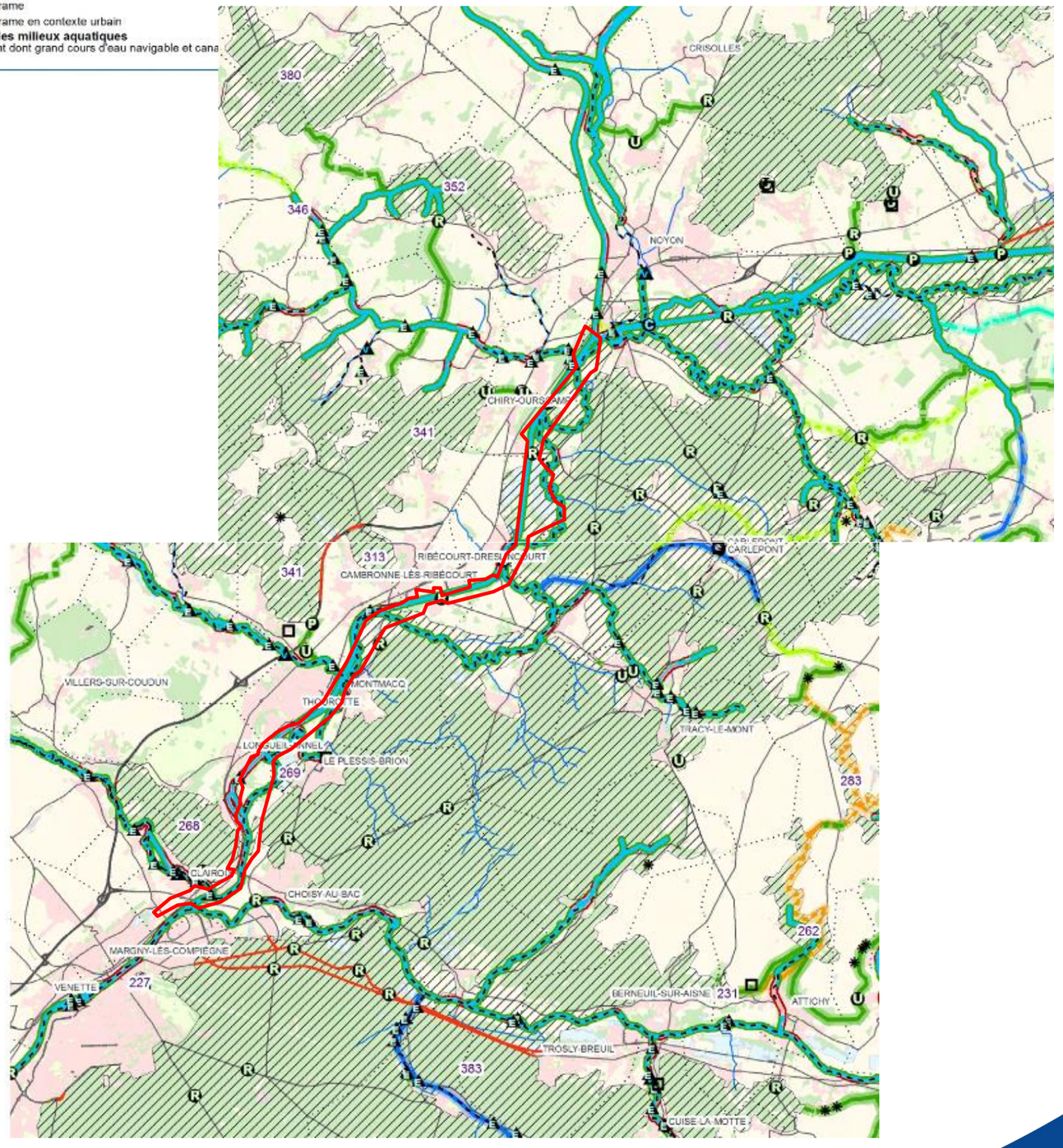


Illustration 133 : Composantes de la TVB du SRCE de Picardie – planche 19 et 25

(Source : SRCE, 2009)

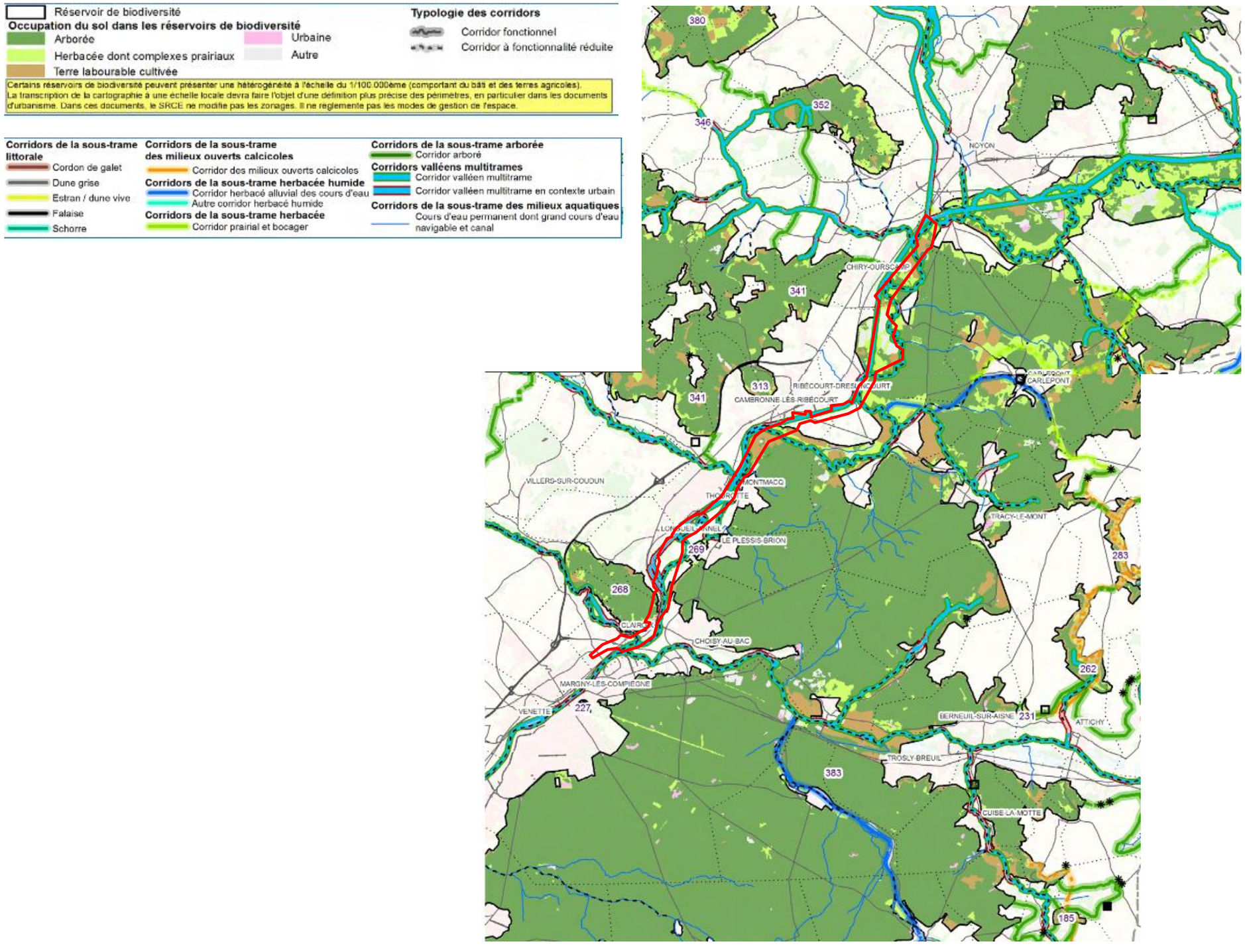


Illustration 134 : Occupation du sol dans les réservoirs de biodiversité du SRCE de Picardie – planche 19 bis et 25 bis

(Source : SRCE, 2009)

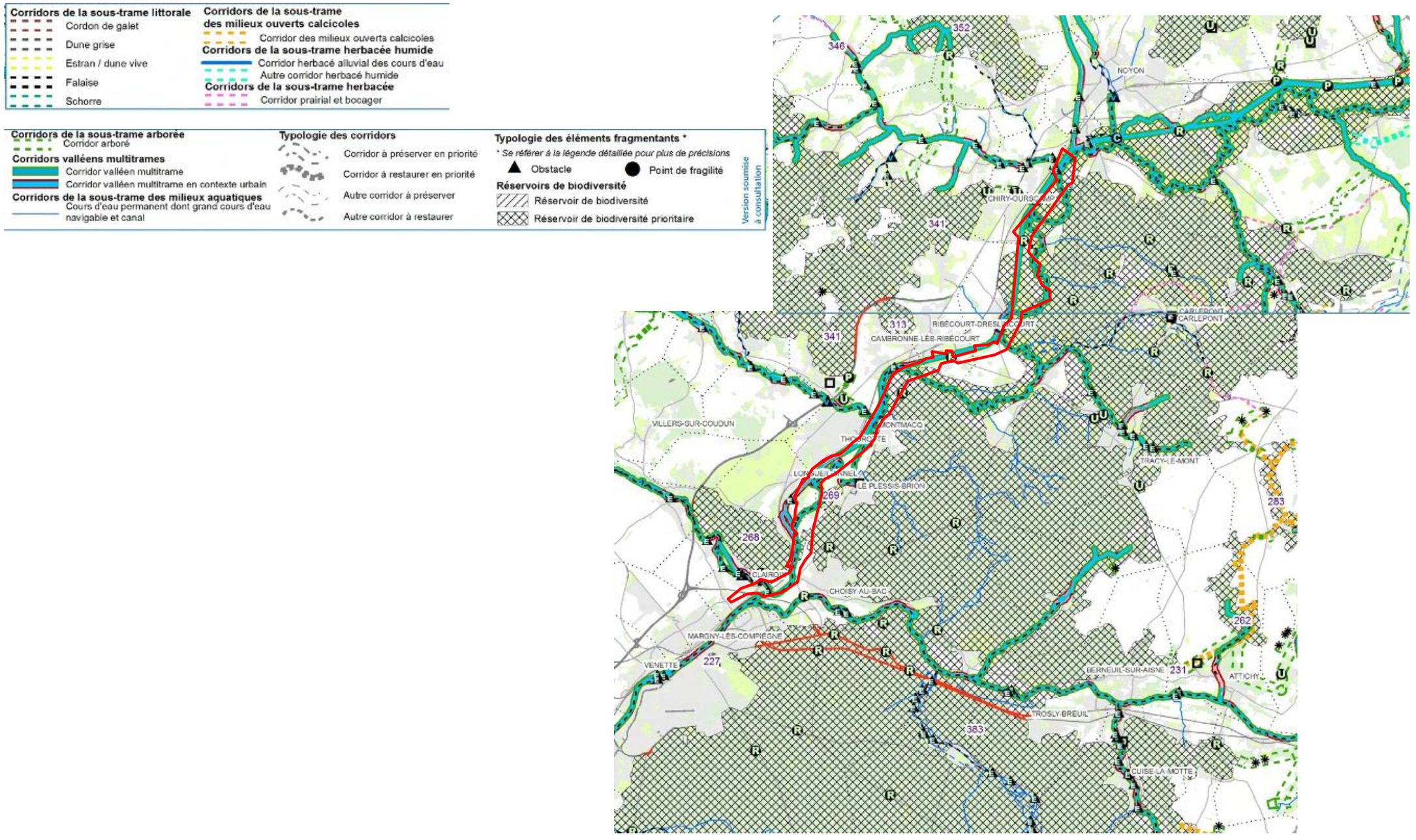


Illustration 135 : Objectifs de la TVB du SRCE de Picardie – planche 19 et 25

(Source : SRCE, 2009)

5.11.2. Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques de la trame bleue à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il présente les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Tableau 79: Principaux milieux liés à la trame bleue et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local

(Source : SRCE, 2009)

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Vallée de l'Oise	Corridor des milieux aquatiques sur l'ensemble de l'aire d'étude
Gravières du Plessis-Brion	Réservoir local aquatique, humide, bocager, ouvert au PK 104
Méandre de l'Oise en amont de Sainte-Croix	Liaison est / ouest entre les PK 106-107
Gravières d'Ourscamp	Réservoir local et continuités avec la forêt Domaniale d'Ourscamp au niveau des PK 113 à 116

La vallée de l'Oise est un corridor écologique en bon état de conservation de la source à Thourotte. En aval, son état de conservation est considéré comme moyen. Néanmoins, l'Oise est une continuité écologique essentielle pour les poissons migrateurs amphihalins car classé liste 1 et liste 2 pour les espèces de poissons migrateurs (sans listes associées). Le cours d'eau présente une valeur patrimoniale forte notamment pour l'Anguille européenne. C'est également le cas de l'Aisne, un de ses affluents situés sur le secteur d'étude.

La vallée de l'Oise est considérée comme un corridor écologique de valeur nationale fonctionnels pour trois guildes : oiseaux, mammifères, amphibiens (COGEPOMI, 2016). De Clairoix à Thourotte, le cours d'eau est considéré comme un corridor multi-trames en contexte urbain.

Deux autres affluents de l'Oise localisés sur l'aire d'étude sont classés en liste 2 : l'Aronde et le Matz. Ces cours caractérisés par la présence de nombreux obstacles à la continuité écologique font l'objet de campagnes de restauration de la continuité menées par les syndicats gestionnaires pour effacer les obstacles et permettre aux cours d'eau de retrouver leur fonctionnement nominal. La Divette, bien qu'elle ne soit pas classée en liste 2 fait aussi l'objet d'un important programme de restauration naturelle. Ces programmes sont notamment suivis et financés en partie par l'Agence de l'Eau Seine Normandie.

Des siphons existent déjà sur les affluents rive droite de l'Oise qui passent sous le CLO. Ces siphons sont déjà identifiés comme des obstacles à l'écoulement et sont également des obstacles à la continuité piscicole, par manque de lumière.

Sur le secteur sont également présents cinq autres cours d'eau non classés en plus de la Divette : le Ru du Moulin, le Ru du Moulinet, le Ru Lannois, le Ru du marais de Belle-Anne, le Ru de Ribécourt.

Actuellement, sur l'ensemble du secteur, 8 siphons représentant des obstacles à l'écoulement sont présents.

Tableau 80: Synthèse de l'état de la continuité de la trame bleue sur le secteur d'étude

(Source : TEAM O+, 2018)

Nom du cours d'eau	Etat actuel de la continuité du cours d'eau avec l'Oise	Impacts pressentis	Caractérisation de la continuité après travaux
Aronde	Absence d'aménagement entravant la continuité piscicole	Aucun aménagement prévu, l'Aronde ne sera pas interceptée.	Continuité écologique avec l'Oise conservée
Aisne	Absence d'aménagement entravant la continuité piscicole	Aucun aménagement prévu, l'Aisne ne sera pas interceptée.	Continuité écologique avec l'Oise conservée
Ru du Moulin	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon au niveau de l'exutoire.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.
Divette	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon au niveau de l'exutoire.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique..
Matz	Présence d'un siphon sous le CLO	Conservation du siphon.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.
Ru du Moulinet	Présence d'un siphon sous le CLO	Conservation du siphon. Création d'un fossé. Réaménagement de l'exutoire accompagné	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.

Nom du cours d'eau	*Etat actuel de la continuité du cours d'eau avec l'Oise*	*Impacts pressentis*	*Caractérisation de la continuité après travaux*
		de protection de berges.	
Ru de Ribécourt	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.
Ru du Lannois	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.
Ru Marais Belle-Anne	Présence d'un siphon sous le CLO et sous la voie ferrée	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. Le projet n'impacte pas la continuité écologique.

Le réseau de milieux humides et aquatiques situés entre le Plessis-Brion et Noyon constitue une trame fonctionnelle. L'ensemble des zones humides sur le secteur participe à renforcer le corridor de déplacement pour la petite et grande faune. Ce sont également des zones de reproduction pour les amphibiens et des zones de reproduction et alimentation pour les oiseaux.

Actuellement le contournement de la vallée de l'Oise au nord de Compiègne constitue un obstacle infranchissable à la grande faune et limite fortement les échanges entre les forêts de Laigue-Ourscamp-Carlepont à l'est et le massif de Thiescourt à l'ouest.

5.12. Usages liés à l'eau

5.12.1. Producteurs d'eau

Les différents producteurs d'eau sur le bief aval sont :

- L'agglomération de la région de Compiègne (ARC) ;
- Le SIAEP de Choisy au Bac remplacé depuis 2017 par l'ARC ;
- SI de Plessis Brion Montmacq ;
- Le SIVOM Thourotte Longueil Annel ;
- Margny les Compiègne ;
- Bienville ;
- SI Longueil Sainte-Marie ;
- Villers-Coudun.

Le SIVOM de Thourotte Longueil-Annel et l'ARC sont interconnectés via une petite canalisation de 60mm de diamètre.

L'ARC et l'ancien réseau du SIAEP de Choisy-au-Bac sont interconnectés via une canalisation en diamètre 400mm. L'ensemble peut être réalimenté par l'ARC.

Avant le rattachement du SIAEP de Choisy-au-Bac à l'ARC, le SIAEP achètaite déjà de l'eau en gros à l'ARC pour palier à la chute de productivité de ses forages F2 et F3 et aux problèmes de qualité observés au droit du F1.

Certaines canalisations d'eau de gros diamètre passent sous l'Oise.

ARC possède deux champs captants pour une production globale, avec les besoins industriels, de l'ordre de 16 à 17000 m^3/j :

- Lacroix-Saint-Ouen, les hospices : 3500 à 4000 m^3 (2 ouvrages) ;
- Baugy, 12000m3/j avec Colgate Palmolive (2 ouvrages).

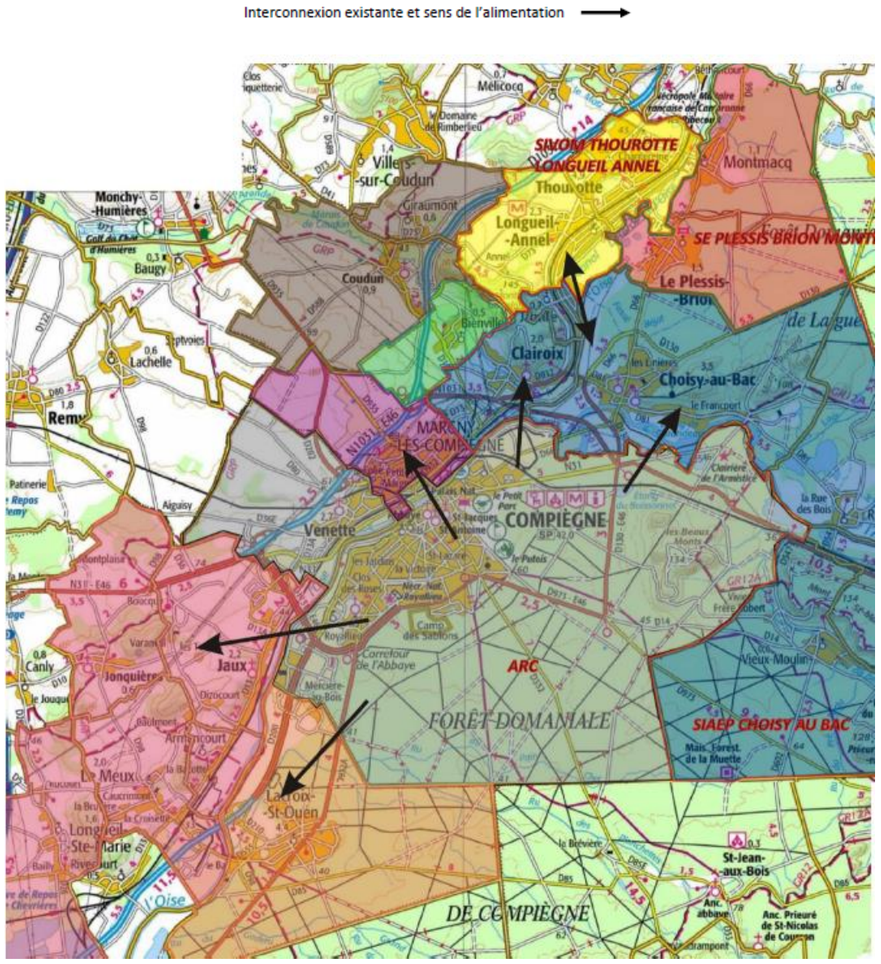


Illustration 136 : Répartition des différents syndicats d'alimentation en eau potable sur l'emprise du Bief 1

(Soure illustration : Etude SB20, 2013)

Les producteurs d'eau sur le bief amont sont :

- SI de BELLE ANNE ;
- SI de VILLE PASSEL CHIRY6OURSCAMP ;
- SI de la DIVETTE ;
- Ville de NOYON

Le SI de Ville PASSEL CHIRY-OURSCAMP et SI de BELLE ANNE sont interconnectés. Le SI de BELLE ANNE est alimenté en continu (achat d'eau en gros) à hauteur de 500m^3/j par le SI de VILLE PASSEL CHIRY-OURSCAMP.

Les communes de Pont l'Evêque et Sempigny n'exploitent plus de forage pour leur alimentation en eau potable. Ils sont maintenant alimentés exclusivement par la ville de NOYON (vente en gros).

La ville de Noyon produit 2500 à 3000 m^3/j, grâce à l'exploitation de 3 forages sur 5.

Aucun syndicat de production d'eau potable n'est interconnecté avec la ville de Noyon.

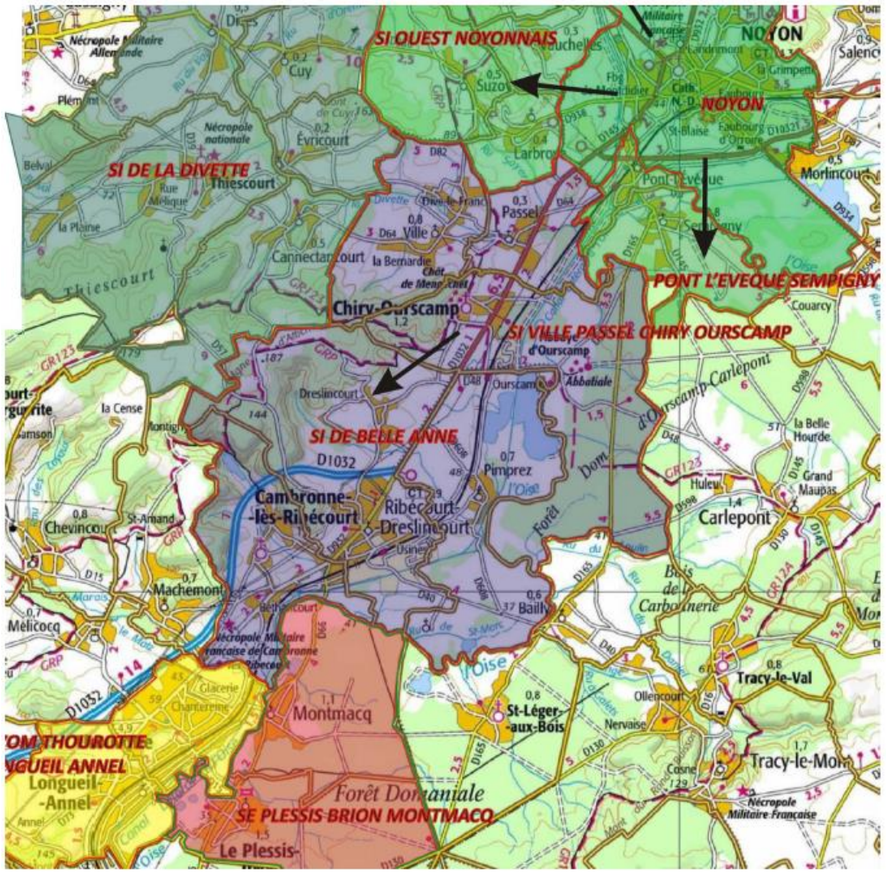


Illustration 137 : Répartition des différents syndicats d'alimentation en eau potable sur l'emprise du Bief 2

(Soure illustration : Etude SB20, Janvier 2013)

5.12.2. Recensement des captages AEP

Plusieurs captages sont présents sur l'aire d'étude au niveau des communes de Choisy-au-Bac, Thourotte et Montmacq. Leur localisation et périmètres de protection sont présentés ci-après.
A noter que la description précise des caractéristiques de chacun des captages est présentée en annexe.

5.12.2.1. Périmètres de protection

Le périmètre de protection immédiate (PPI)

Ce périmètre correspond généralement à l'emprise même du ou des forages et des structures associées. Il est grillagé et l'occupation des sols est strictement limitée à l'usage du captage. A l'intérieur de ce périmètre, toutes activités, installations et dépôts sont interdits, en dehors de ceux explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique du forage (D.n° 89-3, 3 janvier 1989, art.16, JO 4 janvier).

Le périmètre de protection rapprochée (PPR).

Ce périmètre couvre un territoire plus étendu de l'ordre de plusieurs hectares autour du forage. Il est défini par un hydrogéologue agréé qui précise également l'usage restreint de l'occupation des sols. Le périmètre de protection rapprochée constitue la partie essentielle de la protection prenant en considération :

- Les caractéristiques du captage (mode de construction de l'ouvrage, profondeur, débit maximal de pompage) ;
- La vulnérabilité de la ressource exploitée ;
- Les risques de pollution.

A l'intérieur de ce périmètre, peuvent être interdits ou réglementés toutes activités et tous dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux. Les aménagements ou activités pouvant avoir des effets potentiels sur les écoulements, les infiltrations, ou susceptibles de provoquer des pollutions accidentelles, sont soumis à des procédures particulières d'autorisation.

Le périmètre de protection éloignée (PPE).

Ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

L'arrêté préfectoral d'autorisation de prélèvement et d'institution des périmètres de protection fixe les servitudes de protection opposables aux tiers par déclaration d'utilité publique (DUP).

5.12.2.2. Captages AEP de Choisy-au-Bac

L'aire d'étude est concernée par la présence d'un champ captant pour l'alimentation en eau potable sur la commune de Choisy-au-Bac. Ils sont gérés par l'Agglomération de la Région de Compiègne (ARC) depuis 2017. Ils sont présentés sur la carte suivante.

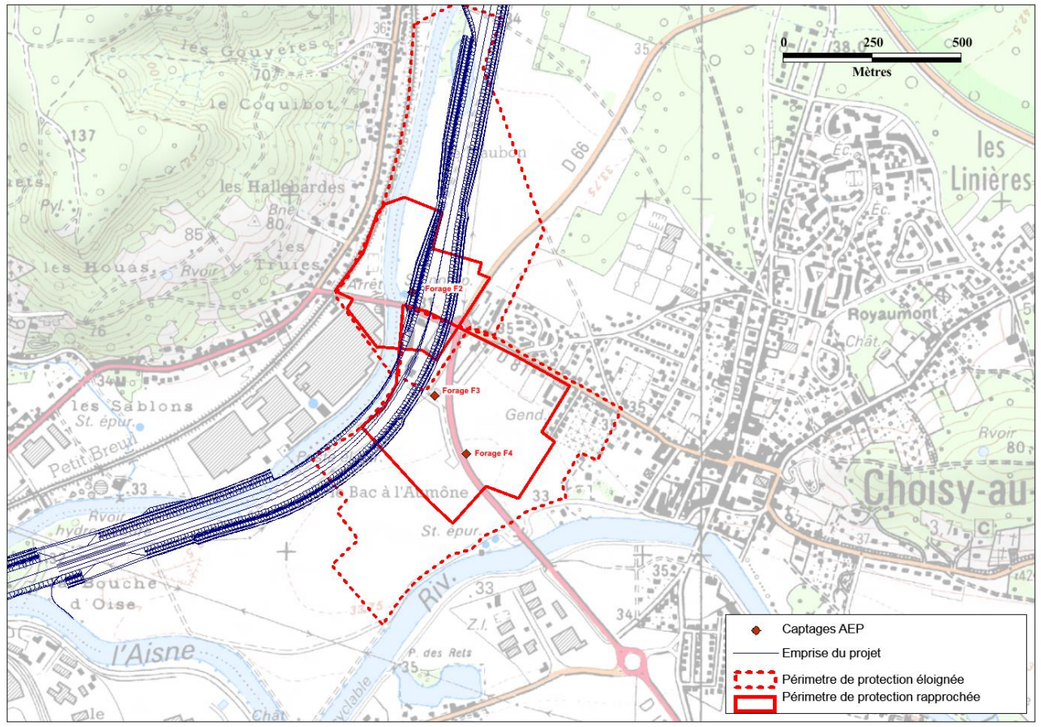


Illustration 138 : Localisation des captages AEP de Choisy-au-bac et périmètres associés

(Source illustration : Modélisation hydrogéologique, AVP, 2018)

Deux des captages sont situés à environ 30m et 170m en amont hydrogéologique du projet (les deux les plus à l'Est) et un captage est situé en aval hydrogéologique du projet (sous l'emprise du projet).

Tableau 81 : Caractéristiques des captages de Choisy au Bac situés sur l'aire d'étude

(Source : Etude hydrogéologique, AVP – TEAM'O+, 2018)

Code BRGM	Commune Lieu dit	Nom	Site topographique	Date DUP	Nom de l'aquifère souterrain capté	Autorisation m^3/j
01044X0180	CHOISY-AU-BAC La bouche d'Oise Nord	F3	Entre les vallées de l'Oise et de l'Aisne	26 juin 1990	Craie Séno-Turonienne	50
01044X0010	CHOISY-AU-BAC Le Maubon	F1	Vallée de l'Oise	25 mars 1985	Craie Séno-Turonienne	70
01044X0178	CHOISY-AU-BAC La bouche d'Oise Nord	F2	Vallée de l'Oise	17 octobre 2008	Craie Séno-Turonienne	80

En 2010, les volumes prélevés ont été de 23 675 m^3 pour F1, 123 203 m^3 pour F2 et 243 935 m^3 pour F3.

Les eaux d'exhaure sont defférisées dans une usine située à proximité du forage F2 (capacité de traitement de 75-80 m^3/h).

Les forages et la station de defférisation permettent d'alimenter en refoulement-distribution deux ouvrages de stockage quasiment en équilibre :

- Le réservoir de Choisy au Bac d'une capacité de 1000 m^3 ;
- Le réservoir de Clairoix d'une capacité de 2x225 m^3.

Les ouvrages alimentent ensuite les communes du syndicat gravitairement.

Le forage F1 sera abandonné car il se situe sur le tracé du CSNE. Sa production est d'ores et déjà remplacée par celle du champ captant de Rethondes, autorisé en 2017 et géré par l'ARC.

Le fonctionnement hydrogéologique dans le secteur des forages AEP de Choisy-au-Bac a été précisé par modélisation (cf. figures suivantes). Les perméabilités issues du calage sont :

- $K_{alluvions} = 3.10^{-4}$ m/s ;
- $K_{Sable\ de\ Bracheux} = 1.10^{-5}$ m/s ;
- $K_{craie} = 4.10^{-4}$ m/s.

Les eaux captées par les captages F2 et F3 de Choisy-au-Bac proviennent principalement de la nappe de la craie, mais également de l'Oise et de l'Aisne pour une part non négligeable (pour moitié environ d'après les simulations) par connexion hydraulique au travers des alluvions et des sables de Bracheux (voir figure suivante).

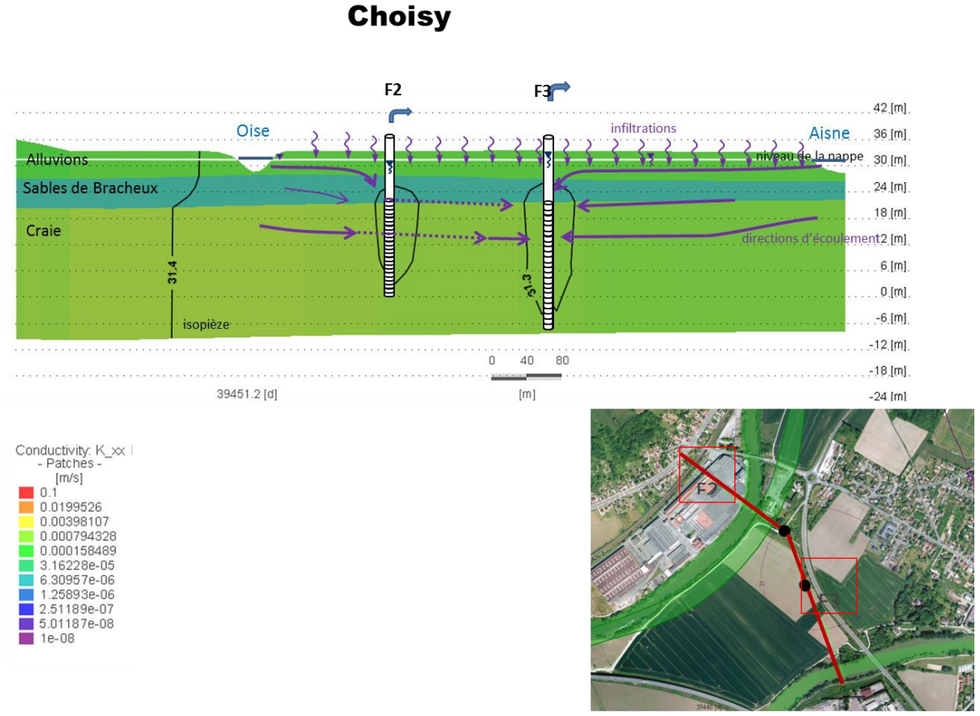


Illustration 139 : Fonctionnement hydrogéologique dans le secteur des forages AEP de CHOISY-AU-BAC issu de la modélisation.

(Source illustration : AVP - TEAMO+, 2018)

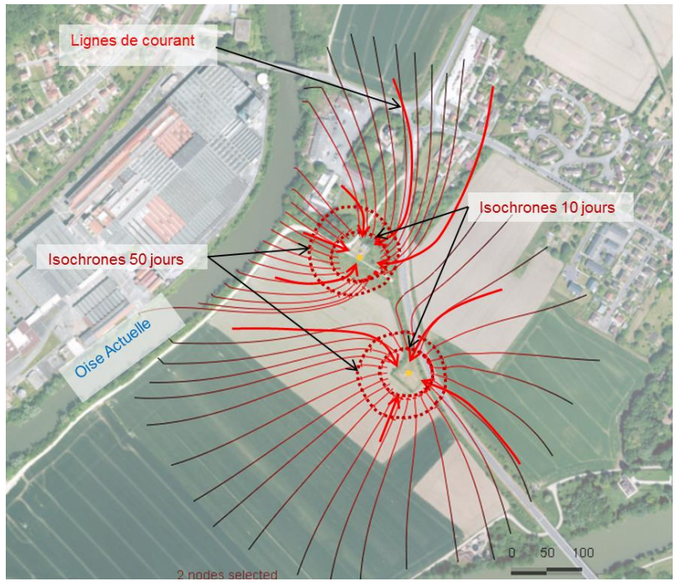


Illustration 140 : Alimentation des captages de CHOISY-AU-BAC avant la création du CSNE (Isochrones 50 et 10 jours de la nappe de la craie).

(Source illustration : AVP - TEAMO+, 2018)

Toutefois, la faible perméabilité des sables de Bracheux ralentit les écoulements et participe à la protection des captages.

Les isochrones 50 jours et 10 jours, c'est-à-dire la distance à laquelle le cheminement de l'eau vers le captage est de 50 jours et 10 jours, sont calculées en considérant une porosité cinématique de 5% (valeur classique pour ce type de formation, mais non issue calage).

5.12.2.3. Captages AEP de Montmacq et Thourotte

L'aire d'étude est également concernée par la présence de deux champs captant d'alimentation en eau potable sur les communes de Montmacq et Thourotte et sont présentés sur la carte suivante.

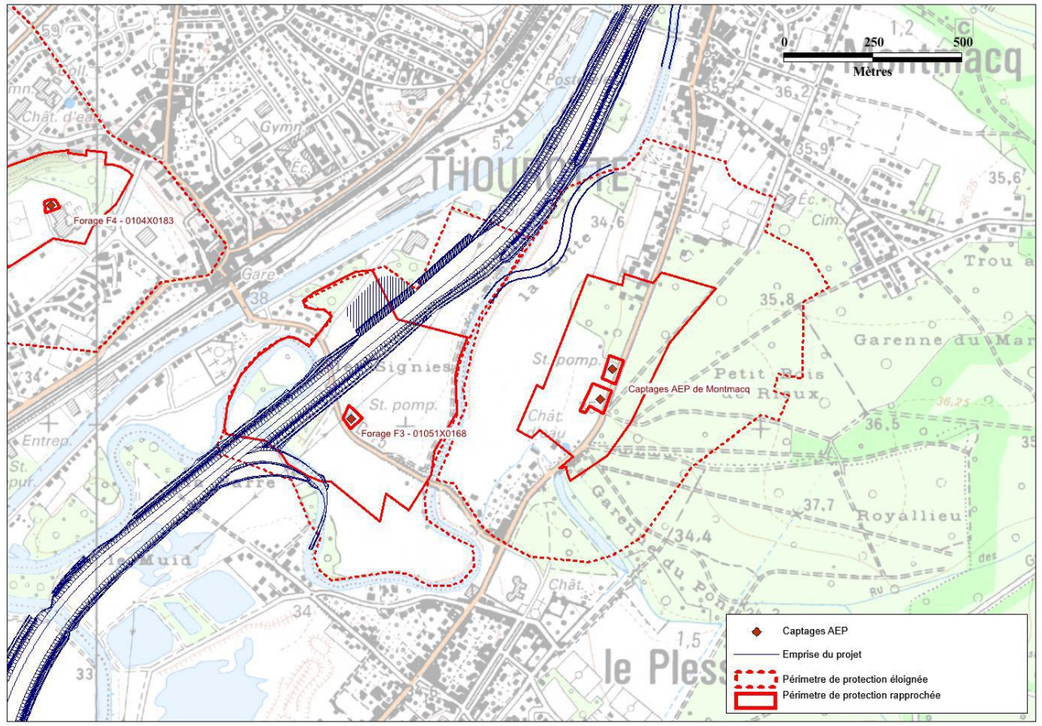


Illustration 141 : Localisation des captages de Montmacq et Thourotte et périmètres associés

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Le forage F3 de Thourotte est situé dans la vallée de l'Oise et le forage F4 de Thourotte est situé en rive droite de l'Oise à proximité d'un gymnase, en rive droite du CLO. Les forages de Montmacq sont en rive gauche de l'Oise et leur alimentation n'est pas concernée par le projet. Seul le forage F3 de Thourotte est concerné par le projet.

Le tableau suivant recense les captages situés sur les communes traversées par le projet. Ces captages exploitent les ressources de la nappe de la craie semi-captive ou libre.

L'ensemble de ces captages bénéficie de périmètres réglementaires de protection. Ces périmètres visent surtout à protéger les captages des pollutions bactériologiques et des pollutions accidentelles.

Tableau 82 : Localisation des captages sur l'aire d'étude

(Source : Etude hydrogéologique, AVP – TEAM'O+, 2018)

Code BRGM	*Commune*	*Nom*	*Site topographique*	*Date DUP*	*Nom de l'aquifère souterrain capté*	*Autorisation en m3/h*
01051X0278	MONTMACQ	F3	Vallée de l'Oise	12 mai 2017	Nappe semi-captive de la craie	30
01051X0146		F2	Vallée de l'Oise	12 mai 2017	Craie Séno-Turonienne	-
01051X0168	THOUROTTE Chemin de Plessis – Brion	F3	Vallée de l'Oise	29 octobre 1998	Craie Séno-Turonienne	60
01044X0183	THOUROTTE La Grande Garenne	F4	Vallée de l'Oise	-	Craie Séno-Turonienne	65

A Thourotte, En 2015, les volumes prélevés ont été de 38 817 m^3 pour F3. En moyenne de 2011 à 2015, le pompage sur le forage F3 représente 14 % de la production des deux forages.

Depuis 2013, la production est de plus en plus reportée sur le forage F4, non impacté par le CSNE, suite à une chute de productivité du forage F3 (colmatage des crépines). En 2017, le F3 a produit 51 628 m^3 et le F4 : 317 140 m^3. Le syndicat semble utiliser de façon plus importante le F3 récemment pour des raisons de réseau, mais les chiffres ne sont pas disponibles.

Les eaux d'exhaure de F3 et F4 de Thourotte sont defférisées dans deux stations de traitement situées à proximité de chaque forage (capacité de traitement respective de 25 et 65 m3/h).

Les eaux d'exhaure de F2 de Montmacq sont defférisées avec une capacité de traitement de 60m3/h.

Le fonctionnement hydrogéologique dans le secteur des forages AEP de Thourotte a été précisé par modélisation. Les perméabilités moyennes issues des simulations sont :

- K alluvions = 3.10^{-4} m/s ;
- $K_{Sable\ de\ Bracheux}$ = 1.10^{-5} m/s ;
- K_{craie} = 1.10^{-3} m/s.

Les eaux captées par les captages F3 de Thourotte proviennent principalement de la nappe de la craie mise en charge par l'intermédiaire des sables du Thanétien en raison de leur caractère peu perméable. L'essentiel de l'alimentation de la nappe se fait par via la craie en rive droite de l'Oise, et notamment depuis le Canal latéral à l'Oise fuyard.

La faible perméabilité des sables de Bracheux ralentit les écoulements verticaux issus des alluvions et participe à la protection des captages.

Les isochrones 50 jours et 10 jours sont calculées en considérant une porosité cinématique de 5% (valeur classique pour ce type de formation, mais non issue du calage).

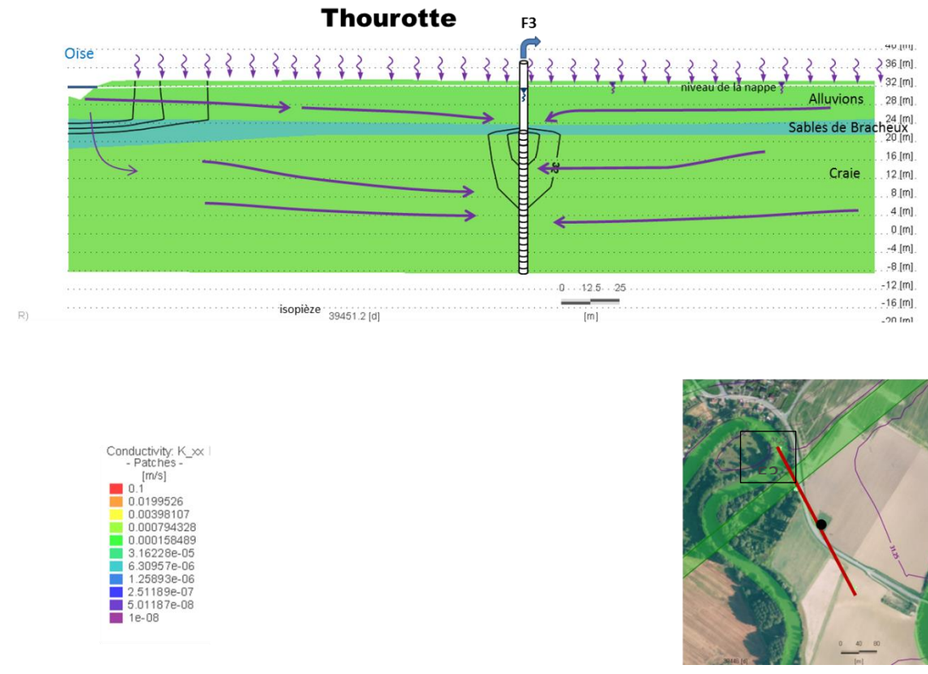


Illustration 142 : Fonctionnement hydrogéologique dans le secteur du forage AEP de THOUROTTE issu de la modélisation.

(Source illustration : AVP – TEAMO+, 2018)

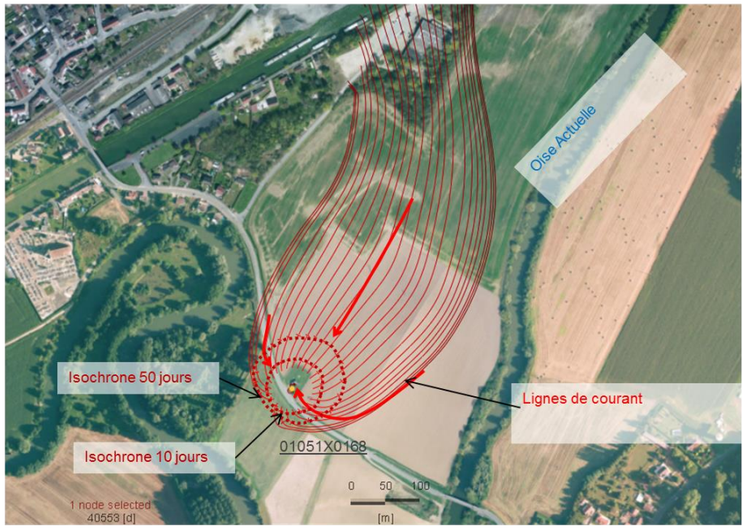


*Illustration 143 : **Alimentation du captage F3 de THOUROTTE avant la création du CSNE (Isochrones 50 et 10 jours de la nappe de la craie).***

(Source illustration : AVP - TEAMO+, 2018)

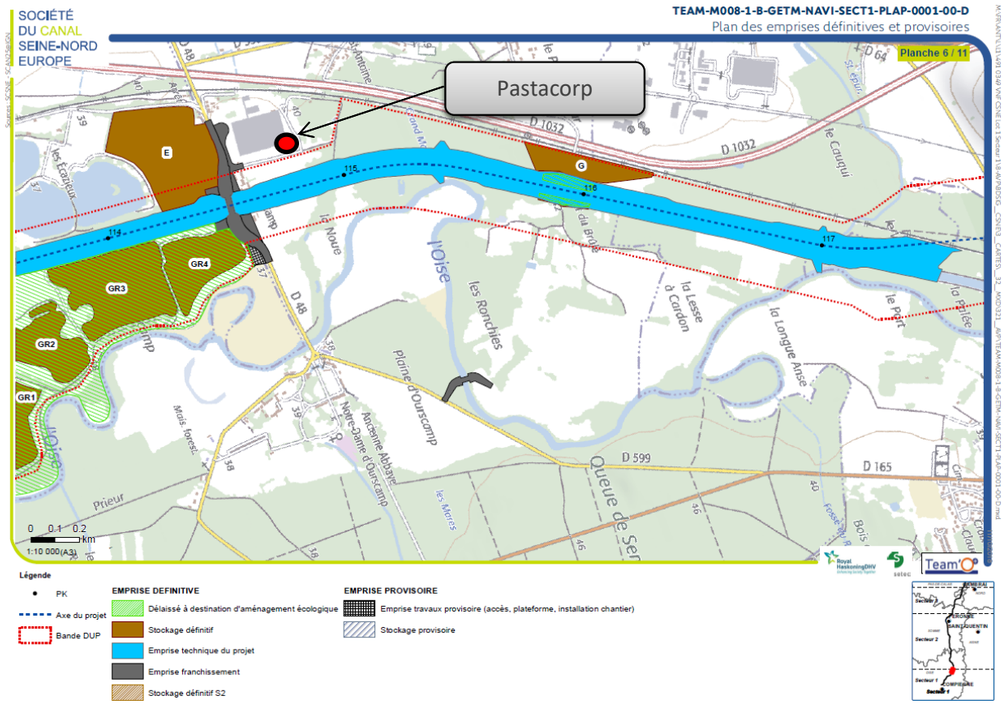


Illustration 144 : Localisation du captage Pastacorp (rond rouge)

(Source illustration : Eléments relatifs à l'analyse des impacts potentiels, TEAM'O+, 2019)

5.12.3. Recensement des forages privatifs, agricoles et industriels et points d'eau

Les principaux captages industriels sont celui de l'usine Continental (Clairoix), de Pastacorp (Chiry-Ourscamp) et celui des entreprises Saint-Gobain (Thourotte).

Il y a peu de captages agricoles sur le secteur d'étude. Ils sont principalement recensés sur les communes de Passel, Montmacq et Clairoix.

La société PASTACORP dispose un captage d'exploitation à usage agro-alimentaire, localisé sur le site de l'usine. Il assure la totalité des besoins en eau de process de l'usine, soit un volume annuel de l'ordre de 100 000 m^3. Le forage est référencé à la BSS sous le numéro 0082-5X-0241/ F_2011.

Les coupes lithologiques des forages de l'usine permettent de préciser la succession lithologique au droit du site :

- Les alluvions sont rencontrées jusqu'à 7 à 10 m de profondeur sur une épaisseur résiduelle d'un à plusieurs mètres d'argiles noires du Sparnacien ;
- Les sables du Thanétien identifiés à partir d'une dizaine de mètres de profondeur jusqu'à 23 / 24 m de profondeur où ils deviennent très argileux ;
- La craie sous-jacente plus ou moins fissurée ;
- Le forage est situé à proximité d'une zone de lacune des argiles sparnaciennes qui a été repérée par sondages le long du projet de canal.

Le forage d'une profondeur de 51 m capte la nappe de la craie de 23 m à 50 m de profondeur.

La coupe technique est la suivante :

- Casing en acier Ø 343 x 355 mm de 0 à -26 m cimenté ;
- Colonne PVC Ø 226 x 251 mm crépiné de -26 m à -50 m.

Les eaux captées par le captage proviennent principalement de la nappe de la craie mise en charge par l'intermédiaire des sables de Bracheux (Thanétien) et les argiles du Sparnacien en raison de leur caractère argileux

L'Oise et le futur CSNE représentent également une partie de la recharge de la nappe de la craie par connexion hydraulique au travers des alluvions, des sables de Bracheux et des argiles sparnaciennes lorsqu'elles existent.

Les sables de Bracheux (Thanétien) et les argiles du Sparnacien aux perméabilités plus faibles que la craie, peuvent être considérés comme une protection naturelle de la nappe.

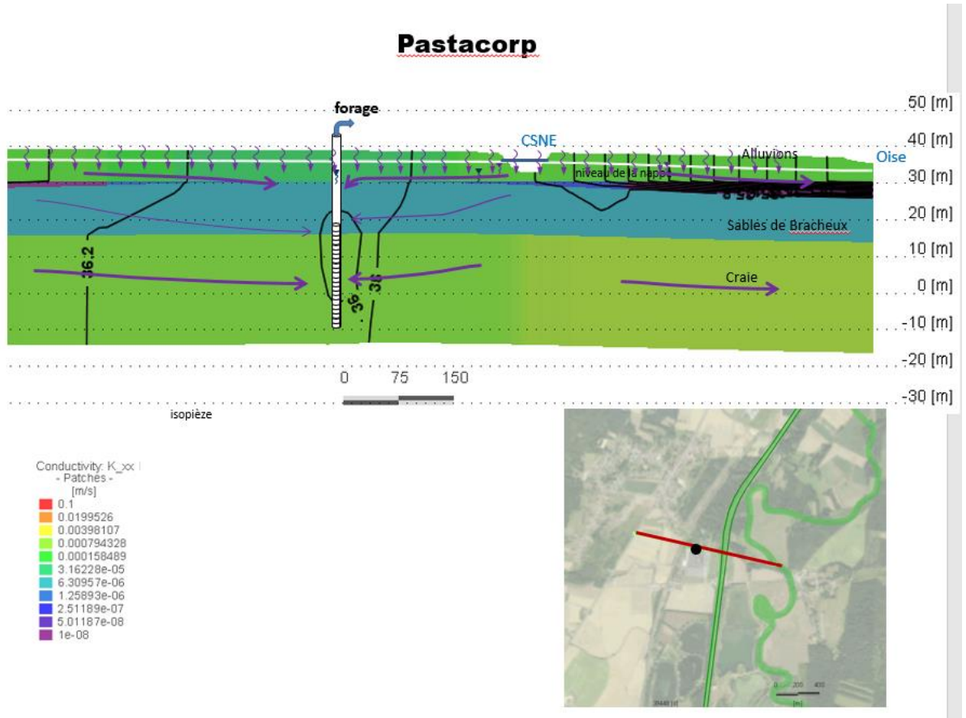


Illustration 145 : Fonctionnement hydrogéologique dans le secteur du captage d'eau industrielle de Pastacorp issu de la modélisation.

(Source illustration : TEAMO+, 2019)

Les points d'eau ont été recensés sur le territoire du futur projet CSNE sont représentés sur les cartes suivantes.

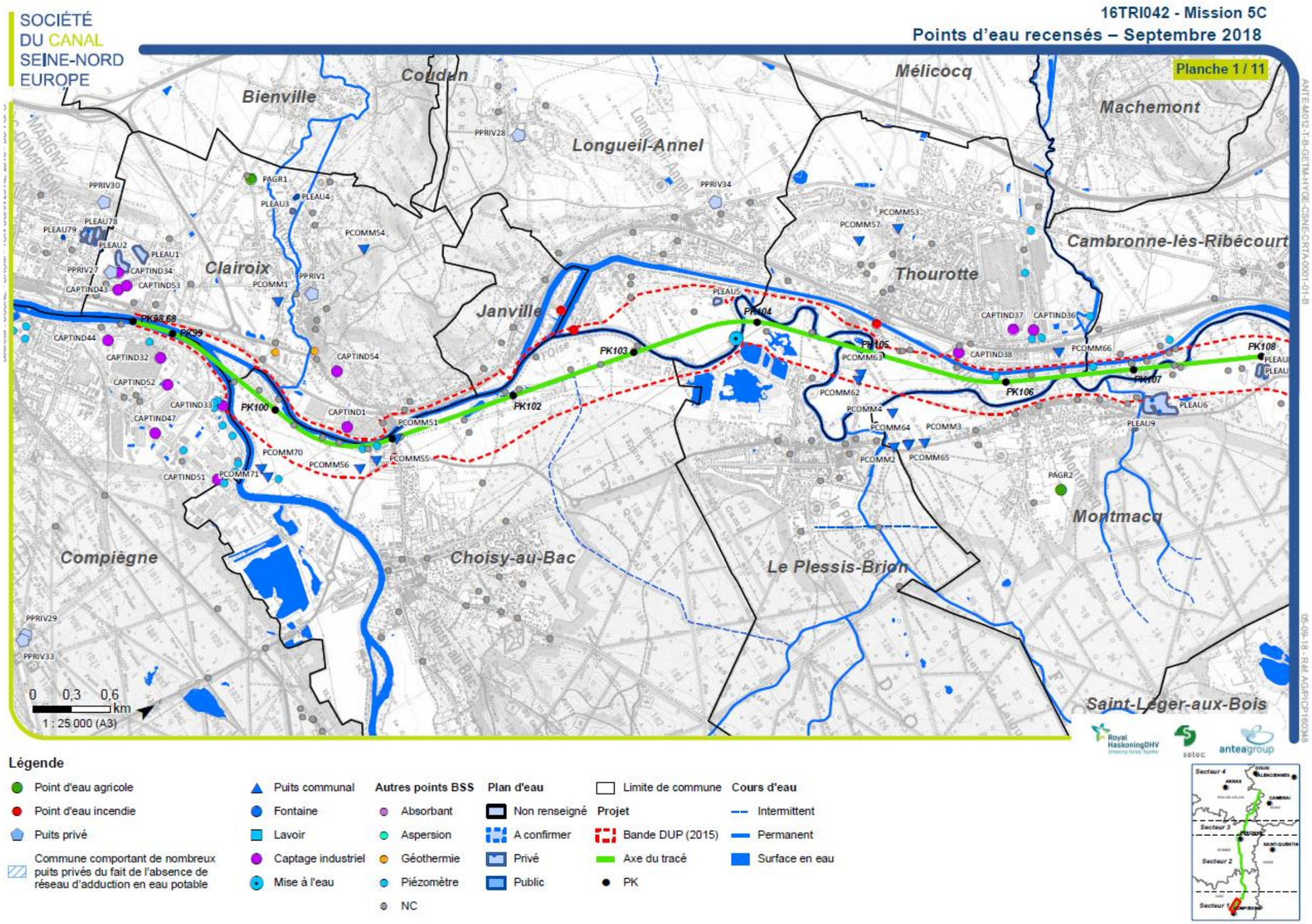


Illustration 146 : Localisation des points d'eau recensés sur le secteur 1

(Source illustration : Recensement points d'eau – PC DAU)

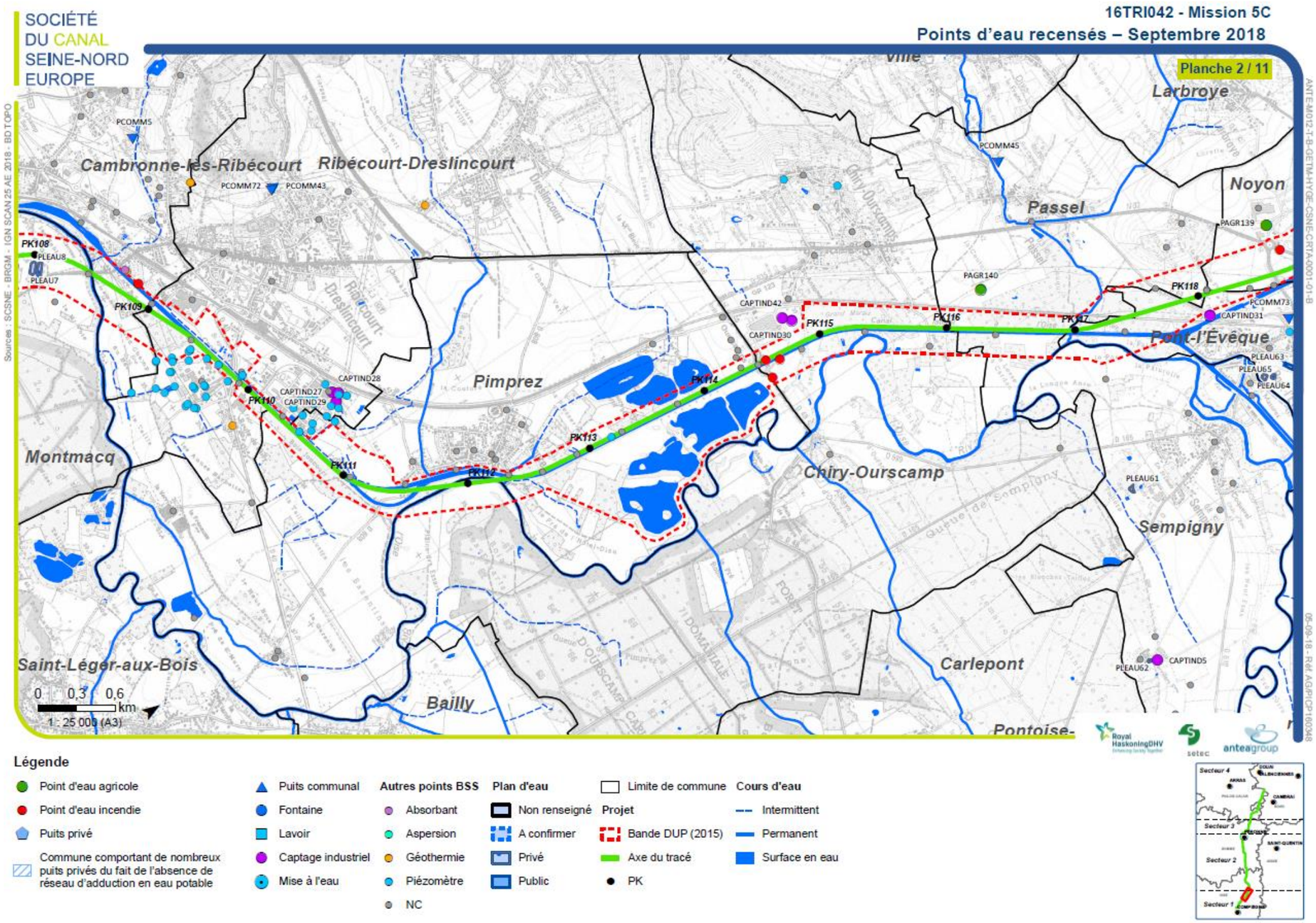


Illustration 147 : Localisation des points d'eau recensés sur le secteur 1

(Source illustration : Recensement points d'eau PC DAU)

5.12.4. Réseaux de drainage et d'irrigation

Un réseau d'irrigation surfacique a été recensé sur les communes de Montmacq et Ribécourt-Dreslincourt et de nombreux réseaux surfaciques ont été recensés sur les communes de Pimprez, Montmacq, le Plessis – Brion, Thourotte dans le cadre de la mission de recensement des réseaux d'irrigation et drainage.

Les localisations de ces différents réseaux sont représentées sur les cartes ci-après.

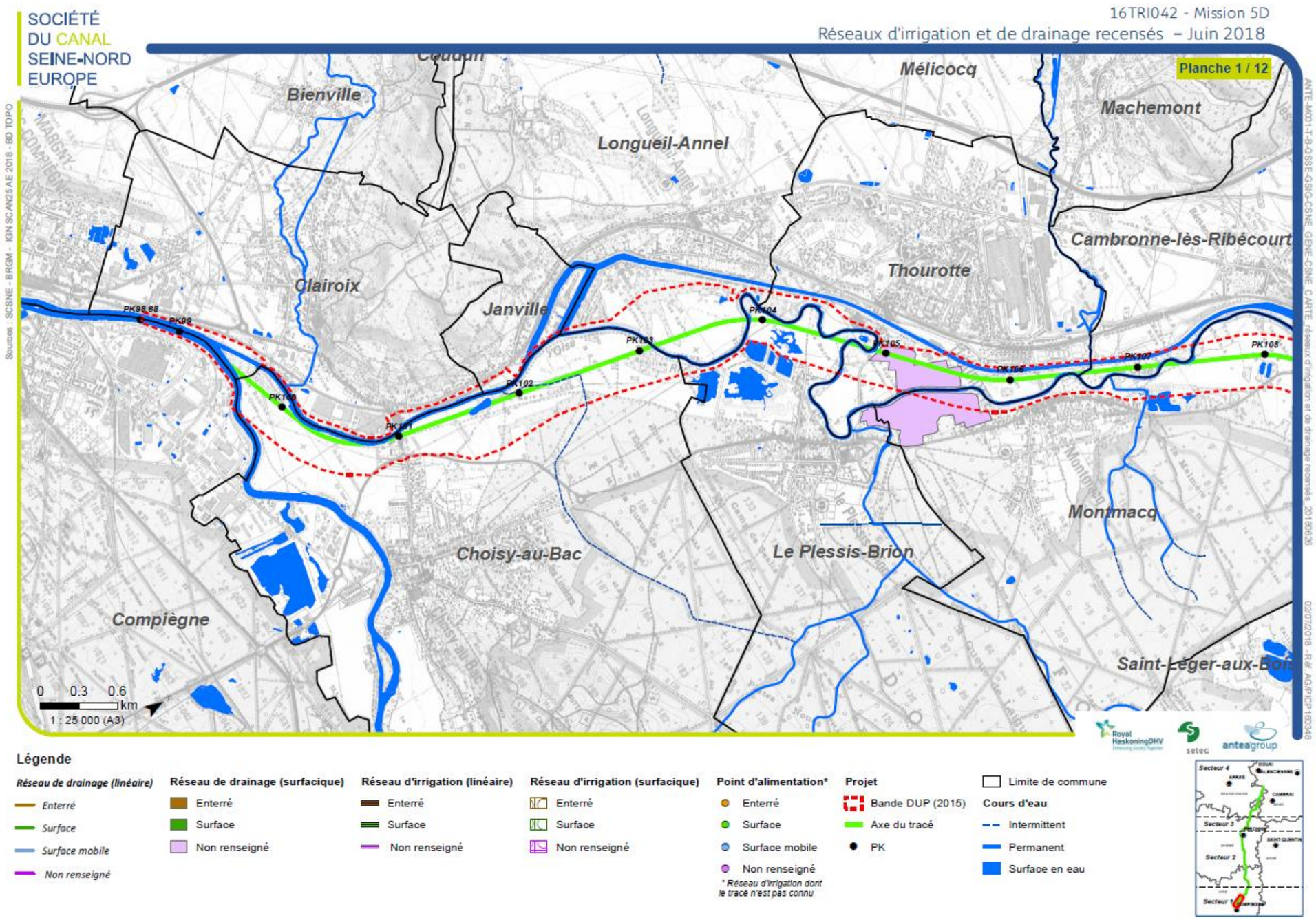


Illustration 148 : Localisation des réseaux d'irrigation et de drainage recensés sur le secteur 1

(Source illustration : Mission 5D-Note de restitution, PC-DAU, 2018)

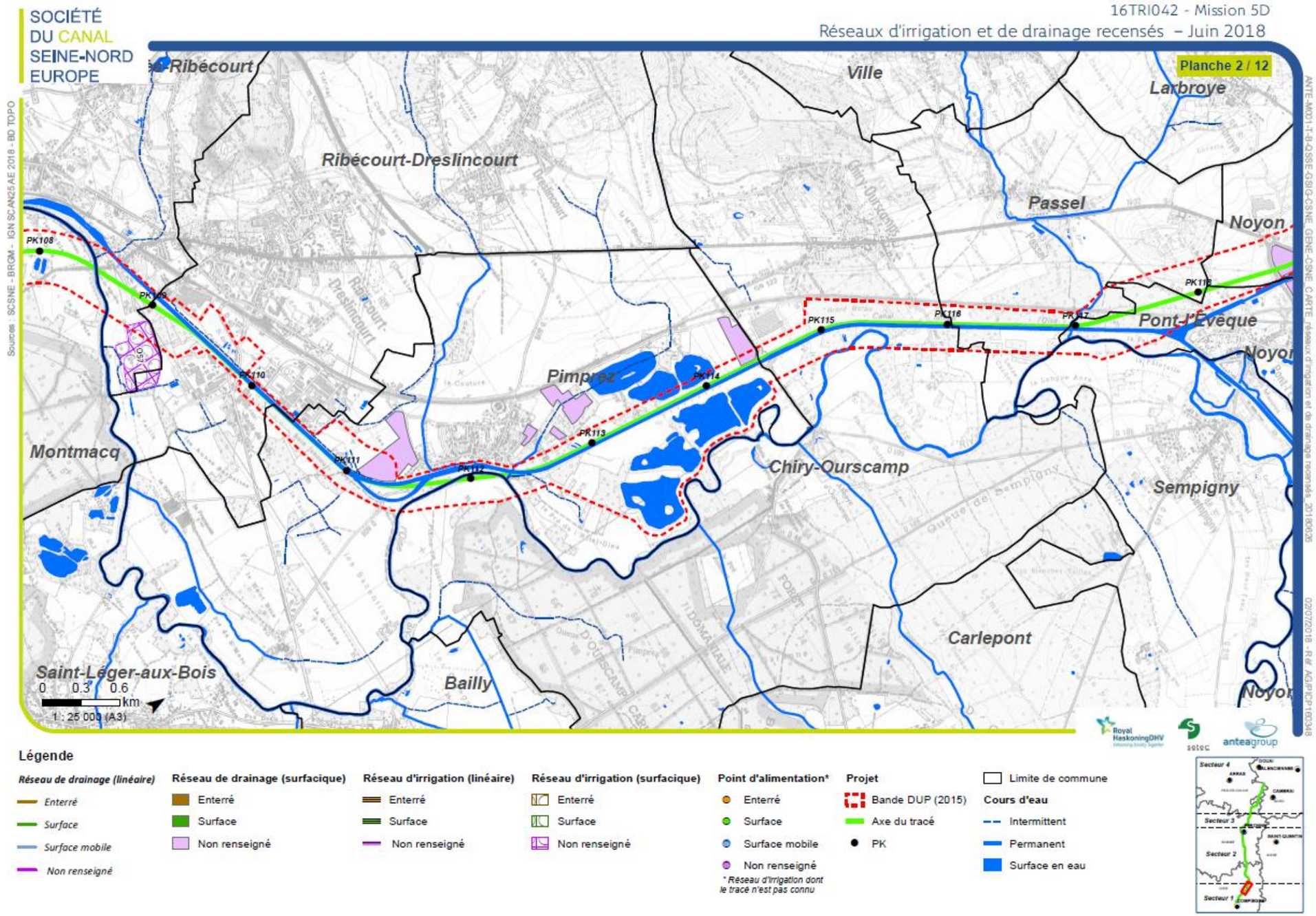


Illustration 149 : Localisation des réseaux d'irrigation et de drainage recensés sur le secteur 1

(Source illustration : Mission 5D-Note de restitution, PC-DAU, 2018)

5.12.5. Station de traitement des eaux

Il existe plusieurs stations de traitement des eaux usées sur le territoire du secteur 1. Les caractéristiques de ces différents équipements sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 83 : Liste des stations de traitement des eaux présentes sur le secteur 1

(Source : http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/, 14/11/2018)

Nom	Code SANDRE	Date de mise en service	Exploitant	Capacité norminale (EH)	Débit de référence (m3/j)	Charge maximale entrante (EH)	Débit entrant moyen (m3/j)	Conformité équipement	Conformité performance	Conformité collecte agglomération	Point de rejet
STEU Choisy-au-Bac	036015101000	31/12/1986	NC	5000	1000	3066	396	Oui	Non	Oui	Aisne
STEU Clairoix	036015601000	31/12/1985	Lyonnaise des eaux	4000	500	3383	300	Oui	Oui	Oui	Aronde
STEU Le Plessis-Brion	036050101000	31/12/1978	NC	3000	450	1909	156	Oui	Oui	Oui	Oise
STEU Thourotte	036063602000	01/01/2006	NC	12367	2882	6792	1021	Oui	Oui	Oui	Ru des Effaloise
STEU Cambronne-lès-Ribécourt	036011901000	31/12/1976	Lyonnaise des eaux	3000	450	1590	217	Oui	Oui	Oui	Oise
STEU Ribécourt-Dreslincourt	036053702000	31/12/1979	SI d'assainissement de Ribécourt-Dreslincourt	10300	2830	4368	951	Oui	Oui	Oui	Oise

NC : non communiqué

5.12.6. Prises d'eau et rejets d'eau

Les informations recensées sur les prises d'eau et les rejets d'eau sur le secteur 1 ou pouvant avoir une incidence sur le secteur 1 sont listées dans les tableaux ci-après.

ROC : Rivière Oise Canalisée, RONC : Rivière Oise Non Canalisée

Tableau 84 : Recensement du nombre de rejets et prises d'eau sur le Canal Latéral à l'Oise

(Source : PC-DAU, 2018)

Voie d'eau	Commune	Rive	PK	Pétitionnaire	Nombre d'ouvrage de prises d'eau	Nombre d'ouvrages de rejet d'eau
Canal Latéral à l'Oise	Pimprez	Droite	21,885	M Gattenoix Dany	0	1
Canal Latéral à l'Oise	Cambronne-lès-Ribécourt	Droite	29,000	Mairie de Cambronne-lès-Ribécourt	0	1
Canal Latéral à l'Oise	Pont l'Evêque	Droite (Port)	18,490	Mairie de Pont l'Evêque	0	14
Canal Latéral à l'Oise	Pont l'Evêque	Droite (darse du port)	18,250	SAS Chantier Rousseaux-Debacker	1	0
Canal Latéral à l'Oise	Ribécourt-Dreslincourt	Gauche	26,722	SA Bostik	2	0
Canal Latéral à l'Oise	Pimprez	Droite	25,898	SASU Synthomer France	1	5
Canal Latéral à l'Oise	Ribécourt-Dreslincourt	Droite	27,250	SAS SECO Fertilisants	1	6
Canal Latéral à l'Oise	Pimprez	Gauche	26,480	SARL Gypse export	1	0
Canal Latéral à l'Oise	Pimprez	Droite	25,814	INEOS STYRENICS Ribécourt SAS	0	1
Canal Latéral à l'Oise	Thourotte	Droite	32,530	SARL Etablissement Max GUERDIN et ses fils	0	1

Tableau 85 : Recensement des types de rejets et prises d'eau sur le secteur 1

(Source : PC-DAU, 2018)

Pétitionnaire	Commune	Voie d'eau	PK	Rive	Date d'échéance	Objet
Privé	PIMPREZ	Canal latéral à l'Oise	21,885	Droite	31/12/2020	Écoulement dans le contre-fossé du CLO des eaux pluviales, dans un drain de diamètre 400 communiquant avec la cour de sa propriété. Au débouché du drain le contre-fossé sera protégé par une grille métallique, ne laissant écouler que les eaux pluviales, à l'exception de tout corps étranger.
Public	CAMBRONNE LES RIBECOURT	Canal latéral à l'Oise	29.000	Droite	31/12/2020	Rejet d'eaux pluviales provenant du lotissement CHAMP LOUVET composé d'une canalisation de 8 ml sous le chemin de halage, d'un regard et d'une emprise d'environ 3m²
Privé	JANVILLE	ROC	102,493	Gauche	30/12/2015	Rejet d'eaux pluviales
Privé	JANVILLE	ROC	104,347	Droite	30/12/2015 30/12/2020	Rejet d'eaux pluviales

Pétitionnaire	*Commune*	*Voie d'eau*	*PK*	*Rive*	*Date d'échéance*	*Objet*
Privé	JANVILLE	ROC	102,515	Gauche	30/12/2019	Rejet d'eaux pluviales
Privé	JANVILLE	ROC	102,751	Gauche	30/12/2019	Rejet d'eaux pluviales
Privé	JANVILLE	ROC	102,885	Droite	29/12/2019	Rejet d'eaux pluviales
Privé	JANVILLE	ROC	102,065	Droite	31/12/2015 31/12/2020	Rejet d'eaux pluviales
Industrie	THOUROTTE	CLO	32,530	Droite	10/01/2017	Rejet d'eaux pluviales
Industrie	PIMPREZ	Canal latéral à l'Oise	25.898	Droite	29/12/2019	Prise et rejet d'eau - 1 ouvrage de prise d'eau composé de 3 pompes JEUNANT de 260 m cubes/h - 5 ouvrages de rejet : P.K.25,938;P.K. 26,005;P.K. 26,118;P.K. 26,227;P.K. 26,363
Industrie	PIMPREZ	Canal latéral à l'Oise	25.814	Droite	30/12/2015 30/12/2020	Rejet d'eaux traitées composé d'un drain en PVC de 160 mm de diamètre extérieur, et de 140 mm intérieur d'une longueur de 1,80 m ; - un massif en béton de 2,30 m de long sur une largeur de 1,80 m.
Public	LE PLESSIS BRION	RONC	53,160	Gauche	31/12/2016	Le rejet, constitué d'eaux résiduaires, en provenance de la station d'épuration de LE PLESSIS BRION, s'effectue par une conduite ovoïde T 180
Industrie	RIBECOURT DRESLINCOURT	Canal latéral à l'Oise	27.250	Droite	29/12/2019	L'ouvrage de prise d'eau comprend un regard d'un mètre de diamètre, étanche en profondeur, 2,50m couvert d'un tampon en fonte ductile avec un dispositif de dégrillage intérieur. Il se prolonge par un tuyau de 0,30m de diamètre traversant souterrainement le chemin de halage et passant au-dessus du contre fossé du canal pour aboutir à l'intérieur de la propriété du pétitionnaire. La prise d'eau du pétitionnaire s'effectue par un pompage STORK 80*250. Les ouvrages de rejets sont situés aux P.K. 27,099; 27,218; 27,222; 27,357; 27,285 et 27,392
Industrie	RIBECOURT DRESLINCOURT	Canal latéral à l'Oise	26.480	Gauche	29/12/2019	Prise d'eau comprenant : - un regard d'une emprise de 1,30m² - un tuyau en ciment de diamètre 300 sur une longueur de 14,40m enterrée - le pompage à l'intérieur de la société peut s'effectuer par deux pompes GUINARD (NE 3,20) entraînées par 2 moteurs LEROY-SOMMER électrique de 5,5 CV et 4 CV. Une pompe est mise en secours en cas de panne de l'autre. Le débit de chaque pompe est de 20 m3/h et 15 m3/h pour l'autre
Industrie	RIBECOURT DRESLINCOURT	Canal latéral à l'Oise	26.722	Gauche	29/12/2019	L'ouvrage de prise d'eau comprend un regard en maçonnerie de béton de 1 m sur 1 m, implanté derrière le couronnement en béton armé et mis en communication avec le canal par une ouverture dans le rideau de palplanches métalliques. Deux canalisations en acier sans soudure de 300 et 250 mm de diamètre prendront naissance dans le regard de prise pour alimenter un bassin de puisage situé à l'intérieur de la propriété du pétitionnaire. Le pompage sera assuré par deux pompes "râteaux" type IDP 16 b

5.12.7. Navigation

Les navigations sur les grands cours d'eau et sur les canaux sont présentées dans le chapitre 5.5 Eaux superficielles.

Au droit de l'aire d'étude sont réalisés deux types de navigation :

- La navigation marchande via les péniches ;
- La navigation de plaisance/loisirs.

Les caractéristiques de la navigation de plaisance/loisirs sont fournies ci-après dans le document, au sein du chapitre 5.12.8.3 Tourisme.

5.12.8. Pratiques récréatives

5.12.8.1. Pêche

La pêche constitue une activité majeure dans l'ensemble de la vallée de l'Oise et plus particulièrement sur les bords de l'Oise.

Il existe huit associations de pêche (AAPPMA) sur l'aire d'étude qui gèrent l'activité de pêche et les peuplements piscicoles à travers des actions d'empoissonnement. Le tableau ci-après récapitule sur les différents cours d'eau, quels acteurs interviennent ainsi que leurs principales opérations de gestion.

Tableau 86 : Associations de pêche présentes sur l'aire d'étude

(Source : Fédération départementale de pêche de l'Oise, PDPG 2015)

Association de pêche	Gestion effectuée	Espèces recherchées	Section concernée
AAPPMA de Tracy-Bailly-Saint Léger	Empoissonnement en Brochet et Cyprinidae	-	Oise entre Saint Léger et Pimprez
AAPPMA de Noyon	Déversement de Cyprinidae		Canal latéral de l'Oise, Canal du Nord, Oise
AAPPMA de Coudun	-	Truites Fario et Arc en Ciel, Brochets, Gardons, Anguilles, Perches.	L'Aronde
AAPPMA de Compiègne	-	-	Oise, Aisne
AAPPMA de Evricourt	Déversements de truites Fario et Arc-en-Ciel adultes	Truites Fario et Arc-en-Ciel adultes	La Divette (intégralité)
AAPPMA de Thiescourt	-	-	Etang des Wouans
AAPPMA de Canny Roye sur Matz	Déversement chaque année de truite Fario et truite Arc-en-Ciel	Truite	Le Matz entre le parcours touristique et son exutoire dans l'Oise Zone amont jusqu'au parcours touristique
AAPPMA de Bienville	Déversement de différentes espèces de Salmonidae (truite Arc-en-Ciel, truite Fario et saumon de Fontaine)	Pêche à la truite cyprinidae	L'Aronde (intégralité)

5.12.8.2. Activités de loisirs

Les activités décrites ci-dessous sont représentées sur la carte page suivante.

L'aire d'étude est propice aux promenades à proximité de l'Oise le long du chemin de halage notamment où les habitants viennent pratiquer la course à pied, le vélo et se détendre avec la présence d'aires de pique-nique (lieux n°1, 2, 3, 4, 7b, 8, 9a sur la carte ci-après), de jeux sportifs. Des aires de jeux sont également présentes pour les enfants (n°2, 4, 8).

De même, des parcours aménagés et des belvédères (n°2, 7b) permettent de contempler le milieu environnant, zones naturelles (n° 2,5, 7a, 8, 9a, 10), l'écluse de Montmacq et abbaye (n°6, 9b).

Des parcours permettent une sensibilisation et une pédagogie vis à vis du fonctionnement et de gestion du canal, du fonctionnement écologique du territoire, et permettent une observation de la faune et de la flore (n°1, 2, 5, 7a, 8, 9a, 10). Le milieu est ainsi propice à l'éducation avec des cours de sciences et vie (n° 1, 2, 5, 7a, 10).

Aucune activité de baignade n'a été recensée sur l'aire d'étude.

Des joutes nautiques ont lieu ont lieu sur la commune de Longueil-Annel et sont organisées par l'Union Sportive de Longueil-Annel qui existe depuis 1934.

De nombreuses activités de loisirs sont organisées par l'association Tout'Loisirs qui est implantée sur la commune de Thourotte (Thourotte plage, Fêtes de l'été, etc.).

Illustration 150 : Installations pédagogiques et actions de sensibilisation à la préservation du milieu naturel

(Source illustration : Schéma directeur architectural et paysager, secteur 1)

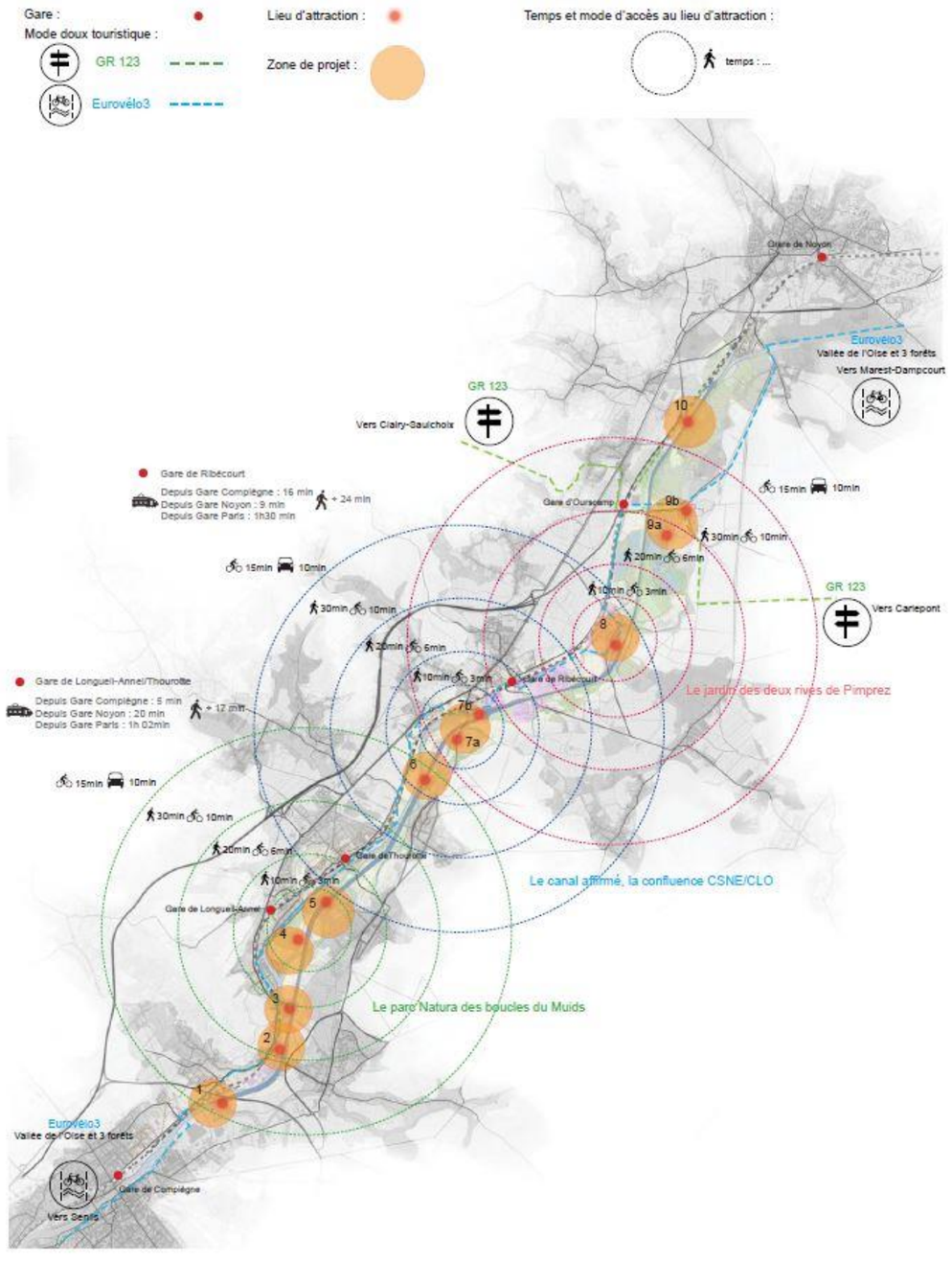


Illustration 151 : Aménagements de loisirs dans la vallée de l'Oise

(Source illustration : Schéma directeur architectural et paysager, secteur 1)

5.12.8.3. Tourisme

Du fait d'une richesse patrimoniale et environnementale, le tourisme fluvial est un axe majeur de développement de l'économie touristique pour la région. Le tourisme fluvial progresse ces dernières années, puisqu'il augmente de 10 à 15% en moyenne tous les ans en France.

Par ailleurs, les Schémas de Cohérence Territorial (SCOT) qui couvrent le territoire témoignent d'une volonté commune de développer le tourisme autour des rivières Oise et Aisne.

La ville de Compiègne au sud, accueille un port de plaisance de 74 places, quasiment saturées toute l'année. Sur la commune de Longueil-Annel est présent un port de plaisance afin d'amarrer et sécuriser les bateaux.

Le tourisme fluvial sur l'aire d'étude se caractérise ainsi par :

- La plaisance fluviale privée à bord de bateaux habitables ou de petites unités de promenade ;
- Des promenades courtes d'une à quelques heures à bord de bateaux de promenade ;
- Des croisières fluviales de plusieurs jours à bord de bateaux de croisière ;
- Location de bateaux de plaisance pour un week-end ou une semaine ;
- Le nautisme de proximité avec le canotage, la pêche en barque, l'aviron, le canoë-kayak.

En 2003, le principal trafic fluvial de tourisme a été enregistré sur l'Oise canalisée au port de Janville avec 1279 bateaux. Ceci correspond à peu près à la somme des trafics annuels mesurés en amont sur le Canal latéral de l'Oise à Sempigny (650 bateaux) et sur le Canal du Nord à Pont-l'Evêque (495 bateaux).

Selon les données fournies par la Navigation intérieure, la fréquentation des bateaux de tourisme est essentiellement concentrée sur mi-août du lundi au dimanche. Toutefois, hors saison, les passages se font essentiellement le week-end.

Il est possible de découvrir l'Oise et son canal latéral à bord du bateau dénommé l'Escapade. Ce bateau permet de réaliser des promenades, des croisières pédagogiques ou évènementielles entre Compiègne et Pont l'Evêque.

Il existe la cité des bateliers qui est un musée vivant de la batellerie sur la commune de Longueil-Annel.

D'une longueur de 28 km, la véloroute EV3 relie les villes de Compiègne et Noyon, et est composée à 70% de voie partagée et 30% de voie verte.

5.12.8.4. Chasse au gibier d'eau, huttes de chasse

La chasse est une activité importante sur l'aire d'étude avec des milieux naturels qui accueillent une faune remarquable dans des secteurs riches en biodiversité participant aux corridors.

La chasse au gibier d'eau est notamment pratiquée. Aucune hutte de chasse n'est recensée sur le territoire du secteur 1.

5.13. Synthèse des enjeux

Les principaux enjeux environnementaux du secteur sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 87 : Synthèse des enjeux par thématiques

(Source : TEAM'O+, 2019)

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Climat	L'aire d'étude bénéficie d'un climat tempéré de type semi-océanique, avec des températures moyennes annuelles relativement douces et une pluviométrie moyenne annuelle compris entre 600 mm et 750 mm.	Faible
Topographie	L'unité hydrographique Oise, comme l'ensemble de la zone d'études environnementales du projet de Canal Seine - Nord Europe, est entièrement située dans un milieu géographique de plaines et plateaux d'altitude faible ou moyenne appartenant à la bordure Nord-Est du bassin parisien.	Faible
Occupation des sols	De Compiègne à Noyon, dans la vallée de l'Oise, l'occupation du sol est partagée entre zones urbanisées et industrielles, agriculture (en rive droite essentiellement), plans d'eau (anciennes gravières), surfaces boisées et infrastructures linéaires dont le canal latéral à l'Oise et la voie ferrée.	Modéré
Géologie	L'ensemble du secteur est recouvert par des formations quaternaires à dominante lœssique (limons éoliens) d'épaisseur variable constituées par les alluvions de l'Oise surmontant des formations tertiaires (essentiellement les sables de Bracheux).	Faible
Sol/matériaux	Une analyse préliminaire de la qualité des sols a été réalisée sur un périmètre élargi (500 m de part et d'autre du tracé du futur canal). L'étude montre : globalement un risque modéré de contamination des sols. Quelques zones à risque existent toutefois au droit des sites industriels (dans le secteur de l'usine CONTINENTAL(BASOL) : présence d'hydrocarbures et des composés organiques halogénés volatils (COHV), dans la zone industrielle de Ribécourt-Dreslincourt, dans la zone industrielle de Chiry-Ourscamp, ainsi qu'au niveau des boucles du Muids (cimetière à bateaux)).	Modéré
Sédiments	Les sédiments situés sous les emprises du projet, qui devront être extraits, ont fait l'objet d'une caractérisation fine. Au total, 90 échantillons de sédiments ont été analysés dans l'emprise du canal Seine-Nord Europe et de ses ouvrages sur le secteur 1 (90 points de prélèvement). Pour chacun des échantillons, les analyses suivantes ont été réalisées : - Caractérisation chimique (au regard du seuil S1 fixé dans l'arrêté du 9 août 2006 et ses arrêtés modificatifs) ; - Test d'écotoxicité selon le critère H14. Au total, les sédiments apparaissent de bonne qualité. Sur 230 000 m3 environ de sédiments échantillonnés sous les emprises, aucun sédiment n'apparait écotoxique (pas de sédiment dangereux). 92 % sont de bonne qualité chimique (sous le seuil S1). Une très grande majorité des sédiments est également considérée inerte au vu des analyses (70%).	Modéré

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Hydrogéologie	Sur l'unité hydrographique Oise, **quatre masses d'eau souterraines** se superposent sur l'aire d'étude : ▪ La masse d'eau affleurante HG002, intitulée « Alluvions de l'Oise » ; ▪ La masse d'eau sub-affleurante HG106, intitulée « Lutétien-Yprésien du Soissonnais-Laonnois » ; ▪ La masse d'eau HG205, intitulée « la Craie Picarde » ; ▪ La masse d'eau HG206, intitulée « la Craie de la Thiérache-Laonnois-Porcien », La nappe est étroitement liée aux zones humides de la vallée alluviale de l'Oise, à fort intérêt environnemental.	Fort
Hydrologie	L'aire d'étude comporte de nombreux cours d'eau de grande importance : • **L'Oise, qui est le principal cours d'eau du secteur 1, d'enjeu fort ;** • **L'Aisne, affluent rive gauche de l'Oise, d'enjeu fort ;** • **L'Aronde, affluent rive droite de l'Oise, qui se jette dans l'Oise canalisée, d'enjeu modéré.** D'autres cours d'eau, présentant une hydrologie plus faible sont également présents sur le territoire : le Matz, le ru du Moulinet, le ru du Moulin, le ru du Lannois, le ru du Marais de Belle-Anne et la Divette.	Fort
Inondation	Le secteur, situé dans la vallée de l'Oise, est soumis au risque d'inondation par remontée de nappe mais surtout par débordement de cours d'eau.	Fort
Usages de l'eau	2 captages d'eau potable sont présents à proximité immédiate du projet (Choisy-au-Bac et Thourotte). Présence également de quelques captages d'eau industrielle, de réseaux d'irrigations, de stations d'eaux usées, dont un à proximité immédiate (Pastacorp)	Fort
Activités de loisirs	De nombreuses pratiques récréatives sont recensées dans la vallée de l'Oise : tourisme fluvial, pêche, éducation à l'environnement, chasse, vélo.	Modéré
Peuplement piscicole	Dix-huit espèces piscicoles ont été recensées sur l'aire d'étude dont 10 sont protégées ou de valeur patrimoniale.	Forte
Frayères	Dans la bande DUP, 5 km de frayères linéaires et 8 ha de surface de frayères ont été recensés le long des cours d'eau et canaux.	Forte
Zones humides	Les zones humides sont très présentes sur la vallée de l'Oise. 249,9 ha de zones humides ont été inventoriées dans la bande DUP du projet Les inventaires ont été conduits conformément à la définition réglementaire des zones humides et aux dernières notes techniques du ministère de l'Ecologie.	Forte
Habitats naturels	L'Oise et sa vallée présente une mosaïque de milieux très favorables aux espèces de différents groupes taxonomiques. Sur le secteur, 8 habitats sont d'intérêt communautaire et 5 d'intérêt patrimonial car rares. Un habitat est d'intérêt communautaire prioritaire : Forêt alluviale résiduelle.	Forte
Flore liée aux milieux naturels	Trois espèces protégées sont présentes sur l'aire d'étude : l'Orme lisse, la Véronique à Ecussons et l'Orchis négligé. Sept espèces exotiques envahissantes sont aussi présentes.	Forte
Faune liée aux milieux naturels	De nombreuses espèces protégées sont établies sur les milieux humides du secteur pour tout ou partie de leur cycle de vie. Onze espèces protégées d'amphibiens sont présentes sur le secteur dont deux ont une valeur patrimoniale : la Rainette verte et le Triton Crêté. Concernant les mollusques, les espèces dominantes sont la Moule zébrée et la Corbicule asiatique qui sont des espèces envahissantes. Concernant les écrevisses, seule l'écrevisse américaine a été observée. Il s'agit également d'une espèce envahissante.	Modérée

Thématique	Etat initial / Enjeux L'aire d'étude correspond le plus souvent à la bande DUP du projet	Sensibilité
Corridor écologique	L'Oise est une rivière naturelle encore active sur sa partie amont avec des annexes hydrauliques, des anciens bras connectés et des zones humides connexes alimentées par des crues faiblement débordantes, lui ayant value son classement en Natura 2000. C'est une continuité essentielle pour les poissons migrateurs et est considéré comme une multitrame en contexte urbain. La vallée de l'Oise est un corridor écologique pour trois groupes au niveau national : oiseaux, poissons et mammifères. Entre Plessis-Brion et Noyon, le réseau de milieux humides et aquatiques constitue une trame fonctionnelle pour la faune.	Forte

6. Evaluation des incidences permanentes et proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

6.1. La séquence Eviter/Réduire/Compenser (ERC)

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet. L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantisse la non-atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand tous les impacts qui n'ont pu être évités n'ont pas pu être réduits suffisamment.

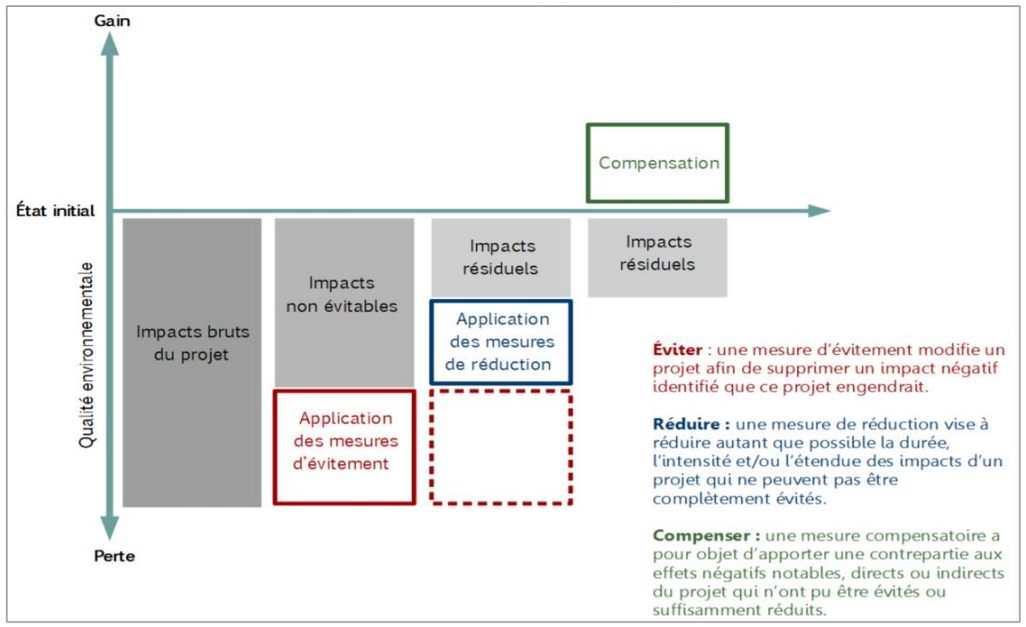


Illustration 152 : Le bilan écologique de la séquence ERC

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

6.2. Présentation des mesures d'évitement prises en compte en phase de conception

Les mesures d'évitement mises en œuvre en phase conception sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 88 : Modifications du projet

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Scénario de référence	*Modification du projet*	*Justification*
Tracé APSM	Décalage du tracé de 15m vers l'Est au droit des boucles du Muids	Le décalage de l'axe vers l'Est permet la création du quai de Thourotte et de l'aire de stationnement juste en amont des boucles du Muids, malgré la proximité du CLO.
Circulation d'eau au droit de la boucle de Sainte-Croix (APS/DUP)	Modification des modalités d'alimentation de la boucle de Sainte-Croix	Etude de solutions possibles pour assurer une absence d'impact sur l'Orme lisse
Tracé APS au droit de la courbe Continental	Modification du programme entraînant un décalage du tracé y compris en amont	Adaptation de la séquence ERC
Oise rectiligne au droit de l'écluse de Montmacq	Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise sans impact sur l'étang en rive gauche	Amélioration de l'hydromorphologie de l'Oise sur ce tronçon et limitation des impacts
Tracé du canal laissant une emprise importante pour reméandrer l'Oise	Décalage du canal et diminution des méandres de l'Oise rescindée à Pimprez du fait de contraintes du programme	Proposition d'un tracé optimal dans l'emprise restante permettant de limiter les impacts morphodynamiques et hydrauliques sur l'Oise
Tracé risquant d'entrainer un rescindement de l'Oise en aval du pont du Brûlé	Décalage du tracé du canal vers l'Ouest à Thourotte pour éviter un rescindement	Mesure d'évitement des impacts sur l'Oise
Quai de Thourotte au PK 105 310	Quai de Thourotte en amont des boucles du Muids en rive droite du CSNE (PK 105 510)	Solution de référence non pertinente d'un point de vue de la fonctionnalité

Scénario de référence	*Modification du projet*	*Justification*
Rétablissement de la RD15 à l'identique du tracé existant (solution APS)	Décalage du tracé à 300m en amont des boucles du Muids	Evitement des impacts des rampes de la RD sur l'Oise ainsi que sur les maisons avec le nouveau tracé, soit un impact très positif
Tracé APS au droit des gravières de Pimprez	Décalage du tracé vers l'Est	Adaptation de la séquence ERC. Limitation des démolitions.
Déplacement du bassin de virement en rive gauche du CSNE	Bassin de virement axé sur le canal à l'intersection CLO/CSNE	L'ancien bassin de virement était surdimensionné. Aujourd'hui, la performance est "moindre" mais conforme au programme et à l'usage du bassin.

6.3. Incidences quantitatives sur le sol-sous-sol et sédiments

6.3.1. Incidences du projet

De par ses caractéristiques, le projet est excédentaire en matériaux et nécessitera le recours à la mise en place de sites de dépôt définitifs. La localisation de ces différents sites de dépôt est fournie sur les cartes dans l'atlas de la pièce A2.

Les incidences quantitatives sont de deux types :

- Création d'un grand nombre de sites de dépôts et position de ceux-ci par rapport aux différents cours d'eau et voies d'eau du territoire. Les incidences hydrauliques sont évoquées dans le chapitre sur les incidences sur les eaux superficielles ;
- Quantité de matériaux stockés sur le sol et incidence potentielle sur les écoulements souterrains et superficiels.

Cet impact est indirect, négatif, à long terme, permanent et modéré.

6.3.2. Mesures proposées

Les incidences hydrauliques sont évoquées dans le chapitre sur les incidences quantitatives sur les eaux superficielles plus loin dans le document.

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

A noter que les matériaux excavés seront prioritairement réutilisés sur place pour les remblais ou aménagements du projet lorsque les caractéristiques des matériaux le permettent ou acheminés vers des sites d'aménagement de la vallée de l'Oise.

Pour rappel, le risque cavité n'est pas présent sur le secteur et l'aléa « retrait gonflement des argiles, faible ».

6.3.3. Incidences résiduelles

A terme, la réutilisation préférentielle des matériaux exavés sur place permettra de limiter l'impact du projet sur le sol. Son incidence résiduelle sera faible.

6.4. Incidences qualitatives sur le sol-sous-sol et sédiments

6.4.1. Incidences du projet

De par ses caractéristiques, le projet est excédentaire en matériaux et nécessitera le recours à la mise en place de sites de dépôt définitifs. La localisation de ces différents sites de dépôt est fournie sur les cartes dans l'atlas joint de la pièce A2.

Les incidences qualitatives sont liées à la qualité du matériau entreposé sur le sol (dépôt définitif) et à la manière dont il est stocké. Les études géotechniques en cours ont évalué un volume préliminaire de matériaux dangereux de 405 000 m^3. Ces derniers seront directement éliminés vers une filière ISDD ou ISDND agréé. Les autres matériaux ont été caractérisés principalement comme inertes et dans une moindre mesure non interne.

Cet impact est direct négatif, à long terme, permanent et négligeable.

6.4.2. Mesures proposées

La caractérisation et le tri des matériaux excavés et leur élimination ou réutilisation vers les filières adéquates en fonction de leur qualité permettra de ne retenir sur site que les matériaux inertes ou compatibles avec les caractéristiques géo-chimiques des sols en place. Pour ces dépôts définitifs, un système de collecte des eaux de ruissellement et d'infiltration au sein des matériaux (« canalisation » des eaux pluviales en rigoles) sera mis en œuvre autour du dépôt pour infiltration directe dans le sol.

Le rejet par infiltration devra se faire dans une épaisseur minimale de 1 mètre de terrain non saturé dans le cas où sa perméabilité est supérieure à 10^{-5} m/s, comprise entre le fond de l'ouvrage d'infiltration (zone de matériaux filtrant exclue) et le niveau des plus hautes eaux de la nappe. Une vérification de la perméabilité des sols sera opérée dans les phases d'études ultérieures du projet afin de s'assurer de la possibilité de respecter les préconisations de la DDT60.

Les matériaux stockés au sein des différents dépôts ne seront pas de nature à modifier la qualité des eaux ou du sol au droit du projet, ces dépôts étant constitués de matériaux excavés dans le même système géologique.

Ces sites de dépôt seront végétalisés et ensemencés afin de limiter les phénomènes de ravinement et érosion des matériaux.

6.4.3. Impacts résiduels

A terme, le stockage sur site exlucsivement de matérieux non pollués et les mesures mises en place concernant les eaux pluviales permettent de limiter le risque de dégardation qualitative du sous sol. L'incidence résiduelle sera négligeable.

6.5. Incidences quantitatives sur les eaux souterraines

6.5.1. Impacts sur l'alimentation en eau des canaux

Les fuites actuelles du canal latéral à l'Oise (CLO) sont estimées à 12 l/s/km dans la partie amont (entre Ribécourt et Passel) et à 35 l/s/km dans la partie aval (débit plus important du fait du plus grand dénivelé avec la nappe voisine). Cette estimation est basée sur les informations bibliographiques dans un contexte similaire : en effet, les fuites du Canal du Nord (à l'amont de Noyon, donc dans un contexte moins perméable que la vallée de l'Oise) ont été évaluées à 12 l/s/km (ANTEAGROUP, 2015). Cette estimation a également été validée en ordre de grandeur par le calage du modèle hydrogéologique.

Dans sa partie amont (bief de Montmacq), le CSNE sera étanché avec un objectif d'une perméabilité équivalant à 1.10^{-8} m/s sur 40 cm (très peu perméable), soit une fuite de l'ordre de 4 l/s/km d'après les simulations. Le débit de fuite avec le CSNE sera plus faible que dans la situation actuelle puisque le CLO fuyard sera remplacé par le CSNE plus étanche, même si on considère une mise en place possiblement imparfaite de cette étanchéité.

Dans la partie aval (bief de Venette), le CSNE sera en position de drainage par rapport à la nappe (présentés dans le chapitre suivant), il n'y aura donc pas de fuite d'eau du canal.

D'un point de vue des fuites du canal, la situation avec CNSE sera donc améliorée par rapport à la situation actuelle (moins de fuites).

Par ailleurs, la mise en place d'une écluse avec recyclage des éclusées contrairement aux deux écluses existantes sur le bief de Bellerive et de Janville contribuera à une gestion maitrisée de la consommation en eau du bief.

Cet impact est indirect neutre, à long terme, permanent et négligeable.

6.5.2. Interactions du projet avec la nappe

Le projet du Canal Seine Nord Europe possède plusieurs composantes en relation avec la nappe. Celles-ci sont décrites succinctement ci-après.

Le CSNE, proprement dit, est composé, sur le secteur 1, de deux biefs (bief de Venette et bief de Montmacq) avec l'écluse de Montmacq à la limite des deux biefs. Le bief de Montmacq est étanche alors que celui de Venette ne l'est pas.

Le rescindement de l'Oise consiste à créer des raccordements de l'Oise, là où le CSNE vient intersecter son tracé originel.

La création (le canal par exemple), ou la translation d'un point de la nappe (les rescindements de l'Oise par exemple), peuvent abaisser le niveau de la nappe, là où les niveaux sont plus hauts que l'Oise actuelle (cf. schéma suivant).

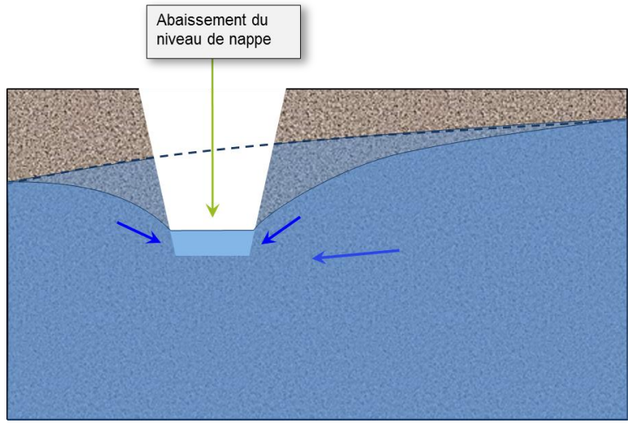


Illustration 153 : Schéma de l'abaissement possible de la nappe dû au nouveau canal ou aux rescindements de l'Oise

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Des remblais (partiels ou totaux) seront réalisés dans certaines parties de l'Oise et dans des plans d'eau. Les remblais de plans d'eau ou l'étanchement du canal (bief amont) peuvent induire un phénomène d'effet barrage (cf. schéma suivant), avec un abaissement à l'aval et une remontée à l'amont des niveaux de nappe.

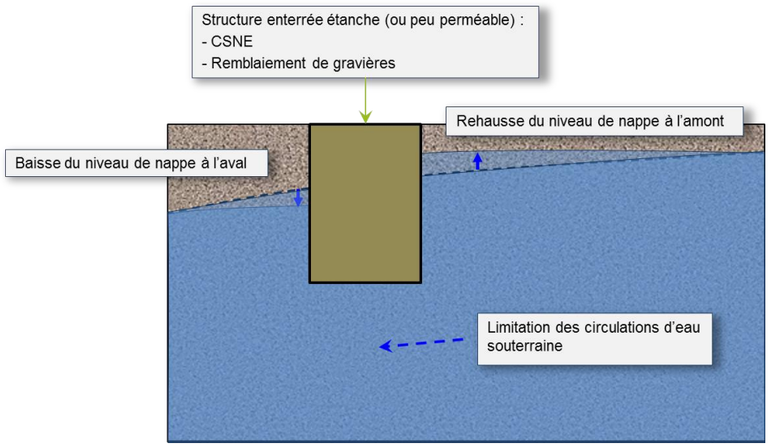


Illustration 154 : Schéma de l'abaissement et de la remontée possible liés à l'effet barrage

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Par ailleurs un plan d'eau sera créé en lien avec le CSNE dans la boucle à l'aval de la boucle des Muids.

Ces composantes sont présentées dans les deux figures suivantes.

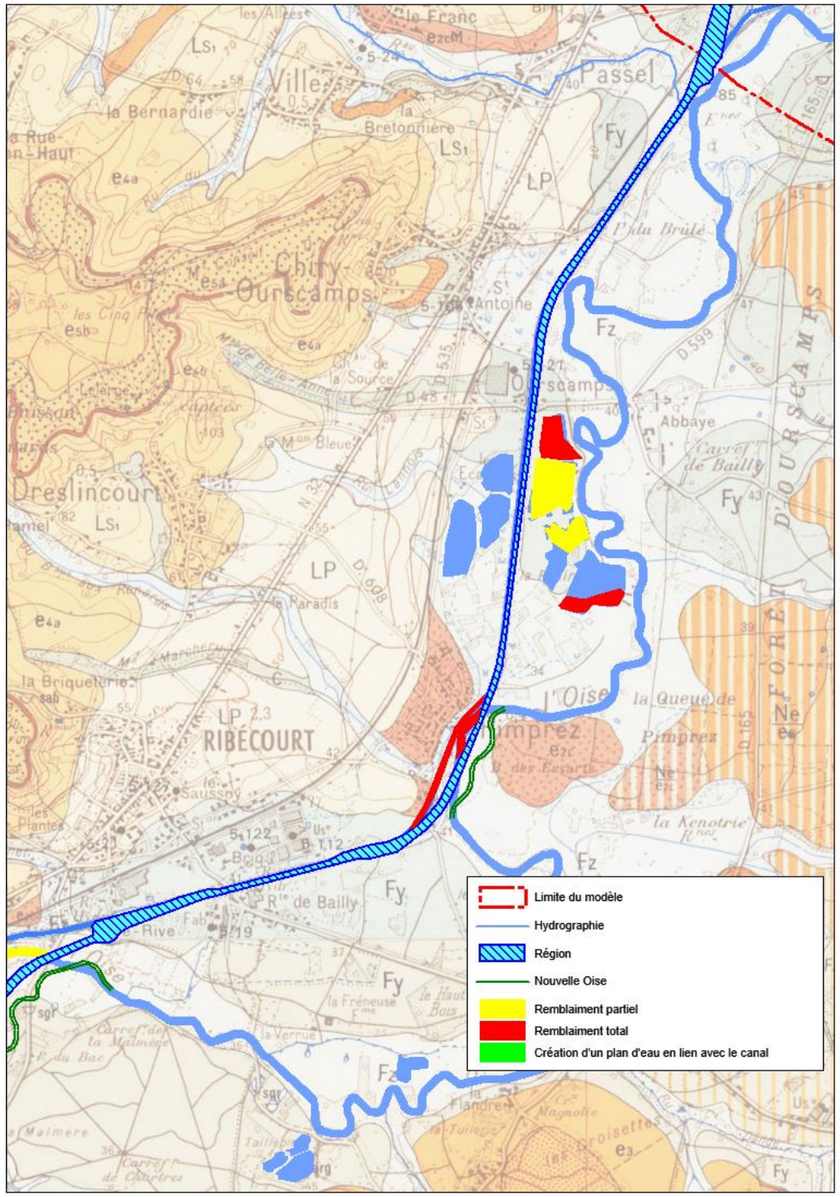


Illustration 155 : Composantes du projet en relation avec une modification possible des niveaux de la nappe – secteur amont

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

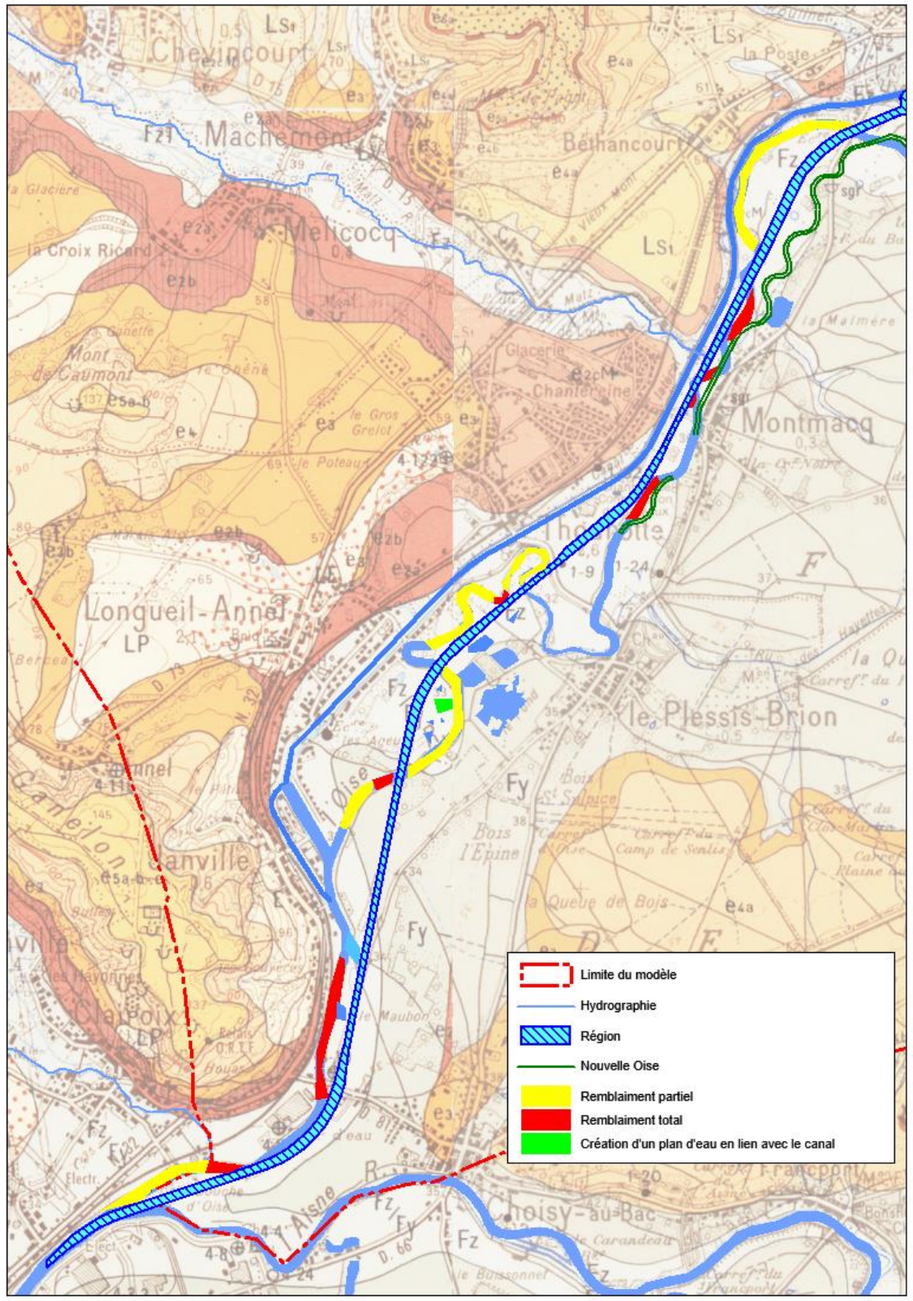


Illustration 156 : Composantes du projet en relation avec une modification possible des niveaux de la nappe – secteur aval

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018))

6.5.3. Méthodologie de l'évaluation de l'impact

Un modèle hydrogéologique a été développé afin d'affiner quantitativement les incidences du projet sur la nappe. Son emprise, validée par l'Observatoire de l'Environnement a été définie en fonction: (1) des données disponibles, (2) du contexte hydrogéologique et (3) des enjeux qui ont été identifiés précédemment en phase APS et dans l'étude d'impact et des incidences possibles (cf. § Méthodologies d'évaluation).

Les différentes composantes du projet ont été intégrées dans le modèle hydrogéologique, et le maillage a été adapté pour prendre en compte tous les aménagements en lien avec la nappe.

- CSNE

Le profil du CSNE a été pris en compte en considérant une connexion hydraulique avec les alluvions et la nappe sur le bief aval et, sur le bief amont, une étanchéité équivalente à une épaisseur de 40 cm avec une perméabilité de 10^{-8} m/s[12].

Le fond du CSNE est de 26,52 m NGF à l'aval de Montmacq et de 32,93 m NGF à l'amont de Montmacq. Les niveaux normaux de navigation sont à 31,02 m NGF à l'aval de Montmacq et de 37,43 m NGF à l'amont.

L'écluse de Montmacq est considérée comme étant étanche.

Les berges du bief aval sont considérées perméables.

- Rescindement de l'Oise

Le tracé du rescindement de l'Oise a été intégré dans le modèle en prenant en compte une connexion hydraulique avec les alluvions et la nappe.

- Oise

Les niveaux de l'Oise et du CSNE, calculés par le modèle d'hydraulique de surface, ont été intégrés au modèle sous forme d'une condition aux limites.

- Remblais

Les remblais (partiels ou totaux) ont été introduits dans le modèle. Il a été supposé que les matériaux de remblais auraient les propriétés des matériaux qui seraient dragués dans l'Oise (c'est-à-dire qu'il a été considéré que les remblais étaient constitués de limons avec une perméabilité de 10^{-4} m/s).

Les remblais indiqués par les figures suivantes ont été intégrés avec une perméabilité de 10^{-4} m/s (perméabilité moyenne des déblais (alluvions) qui seront utilisés en remblai).

Les remblais partiels ont été simulés en laissant une lame d'eau d'1 à 2 mètres environ.

[12] *Le colmatage du CSNE est de 2,5.10^{-8} s-1, soit un équivalent de 40 cm à 10^{-8} m/s.*

- Création d'un plan d'eau

Le volume occupé par l'eau du plan d'eau correspond artificiellement dans le modèle à un « matériau » de perméabilité infinie (ou très forte) de telle façon que l'eau circule librement et qu'il n'y a pas de gradient (niveau horizontal).

6.5.4. Impacts quantitatifs

La détermination des niveaux de nappe induits par le projet a été effectuée sur une période présentant des conditions hydro-climatiques similaires à celles de la période 2008-2016. Ceci permet notamment de déterminer des niveaux de nappe en basses eaux et en hautes eaux[13]. Les résultats de la simulation sont ainsi présentés ci-après dans ces deux contextes.

La période des basses eaux est calée[14] sur la date du 10/10/2014. Il s'agit des plus basses eaux que l'on observe généralement chaque année.

Les illustrations suivantes présentent les écarts par rapport à la situation de référence tout d'abord sur l'ensemble du secteur et ensuite sur des zones plus spécifiques.

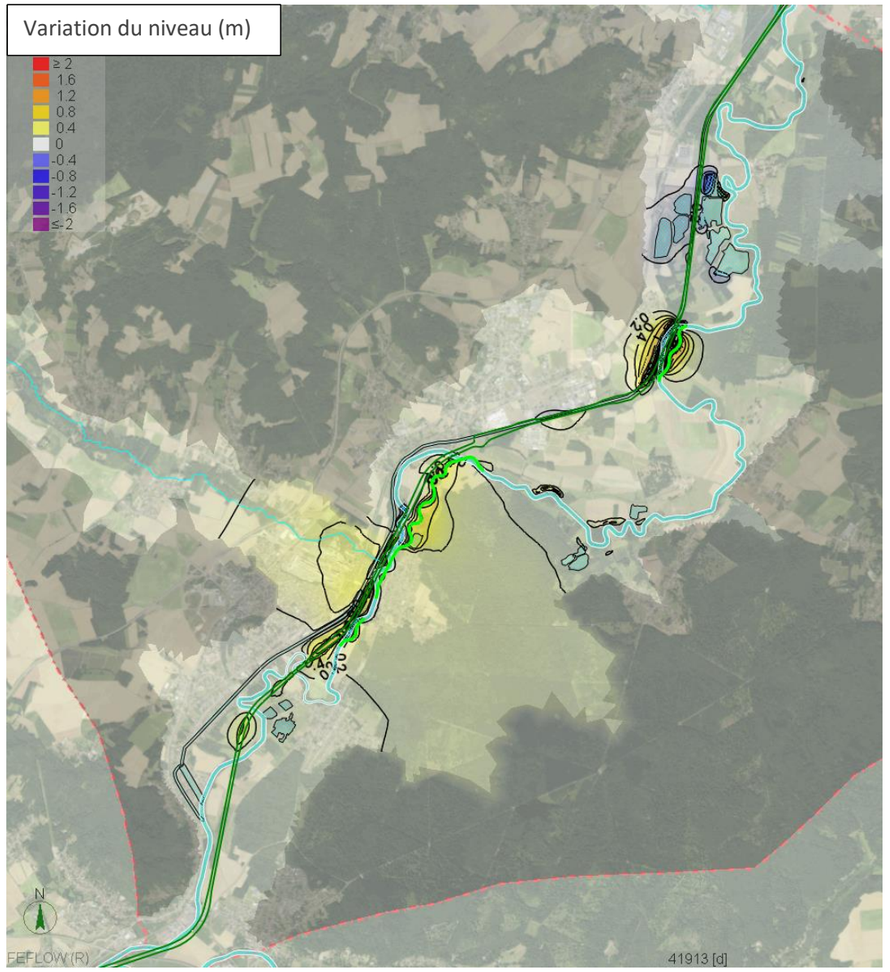


Illustration 157 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe)

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La figure ci-après est un agrandissement au niveau des boucles des Muids. Au niveau de la partie en aval des boucles des Muids, la nappe est plus basse que dans la situation de référence, car le niveau du CSNE dans cette boucle de l'Oise est plus bas que le niveau « actuel »[15] de la nappe. Dans cette zone, actuellement la nappe est drainée par l'Oise (qui constitue un point bas de la nappe), alors que dans le cas du projet, le point bas de la nappe (l'exutoire) sera constitué par le CSNE qui est, par ailleurs, situé plus à l'Ouest que l'Oise actuelle.

[13] *La notion de basses et hautes eux correspond au niveau de nappe (cette notion est différente de celle considérée pour les cours d'eau)*

[14] *Globalement, date à laquelle les niveaux de nappe étaient les plus bas sur la période considérée*

[15] Le niveau 'actuel' correspond au niveau de basses eaux sur la période 2008-2016

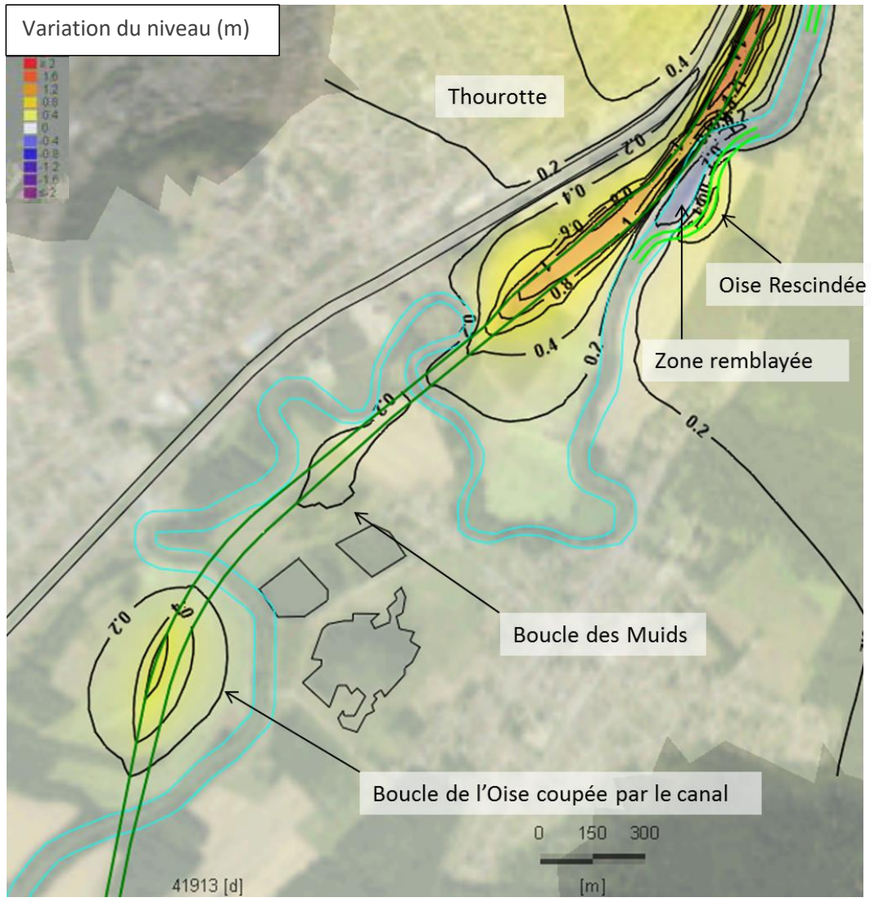


Illustration 158 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie aval

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Au niveau de Thourotte, l'Oise a été remblayée et des rescindements de l'Oise seront créés plus à l'est (traits vert clair sur la figure précédente).

Dans cette zone, le rescindement de l'Oise sera à une cote inférieure à celle de la nappe actuelle, il y aura ainsi localement une baisse des niveaux de nappe (courbe 0.4 en jaune).

Entre le rescindement de l'Oise et le CSNE, l'Oise sera remblayée ce qui provoquera un léger « effet barrage » avec une faible rehausse des niveaux de nappe par rapport à la situation actuelle (isoligne -0.2 – i.e. rehausse de nappe – sur la figure précédente).

Au niveau du CSNE, il y aura une baisse de la nappe du fait que la cote du canal est inférieure au niveau de la nappe actuelle (zone jaune –orange de la figure précédente).

La figure suivante illustre les modifications du niveau de la nappe en basses eaux au niveau de Montmacq.

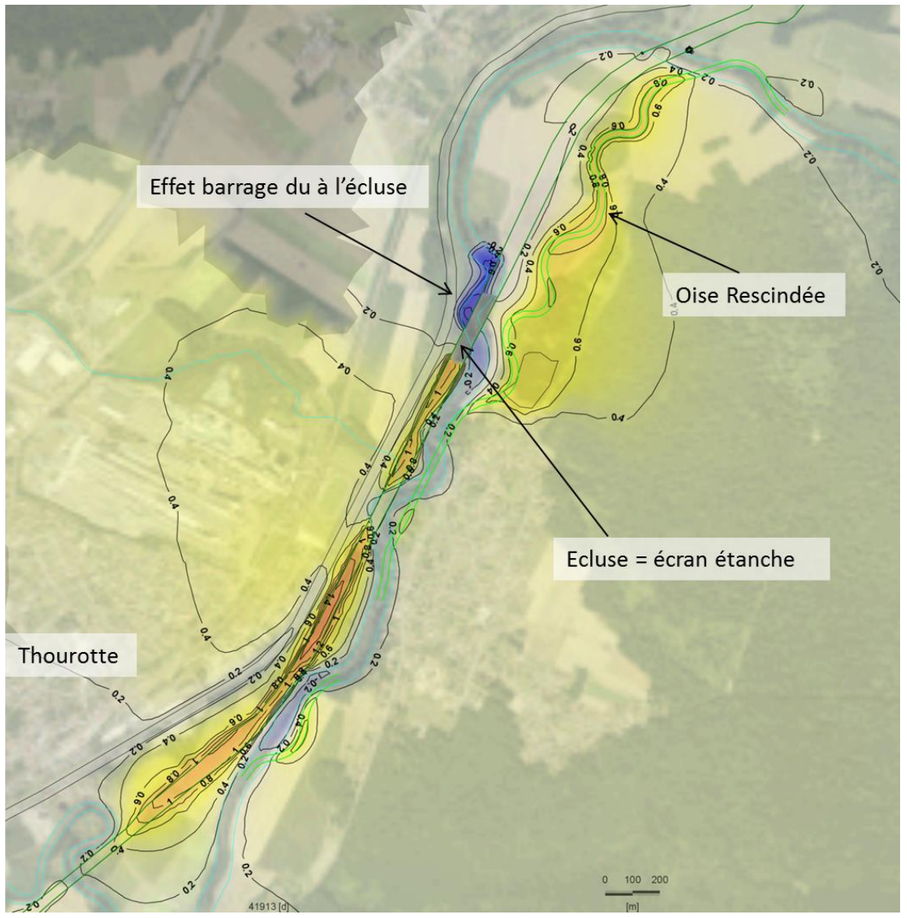


Illustration 159 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie centrale

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Globalement, à l'aval de l'écluse de Montmacq, le niveau dans le CSNE est plus bas que le niveau actuel de la nappe en basses eaux, ce qui induit une baisse du niveau de la nappe dans le bief en tant que tel et aussi au niveau de ses berges jusqu'à 40 cm. Cependant les effets s'atténuent rapidement dès que l'on s'éloigne du bief, et à 200m du bief, le rabattement est inférieur à 20 cm soit moins que les variations interannuelles du niveau de la nappe.

Il en est de même pour le rescindement de l'Oise à l'amont de Montmacq où la ligne d'eau du rescindement de l'Oise a un niveau inférieur à celui de la nappe en basses eaux dans le cas actuel (sans projet). Toutefois, son fonctionnement hydraulique n'est pas modifié.

Localement, l'écluse de Montmacq – étanche - provoque un effet barrage aux écoulements souterrains de la nappe des alluvions à l'ouest du CSNE, du fait de son ancrage dans les sables de Bracheux ce qui induit une rehausse du niveau de la nappe.

Par ailleurs, il apparait que l'étanchéité et la position du CSNE à l'amont de l'écluse de Montmacq n'induisent pas de modification significative de la nappe, ce dernier s'ancrant beaucoup moins profondément dans la nappe du fait de sa surélévation.

La figure suivante illustre les modifications du niveau de la nappe en basses eaux au nord de Ribécourt.

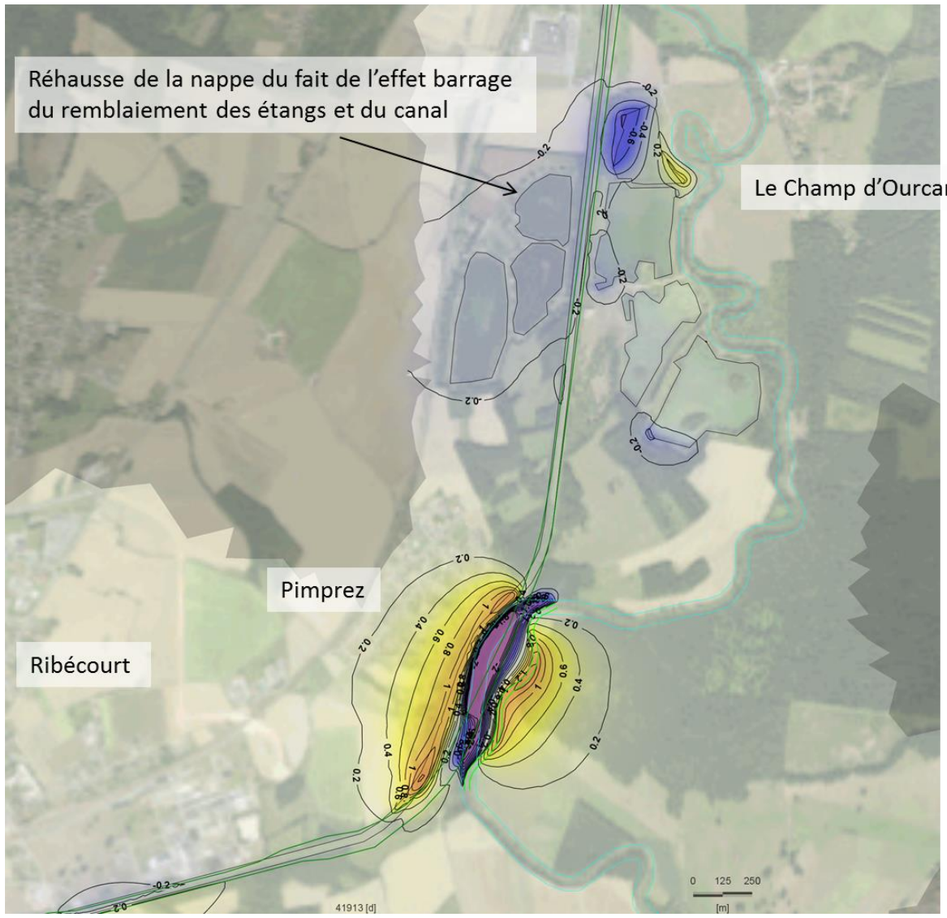


Illustration 160 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie amont

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Au niveau des gravières de Pimprez et des étangs remblayés, une rehausse de nappe est observable localement. Elle est inférieure à 20 cm au delà de 100 m des zones remblayées.

Au niveau de Pimprez, plusieurs effets peuvent être observés comme l'illustre la figure suivante.

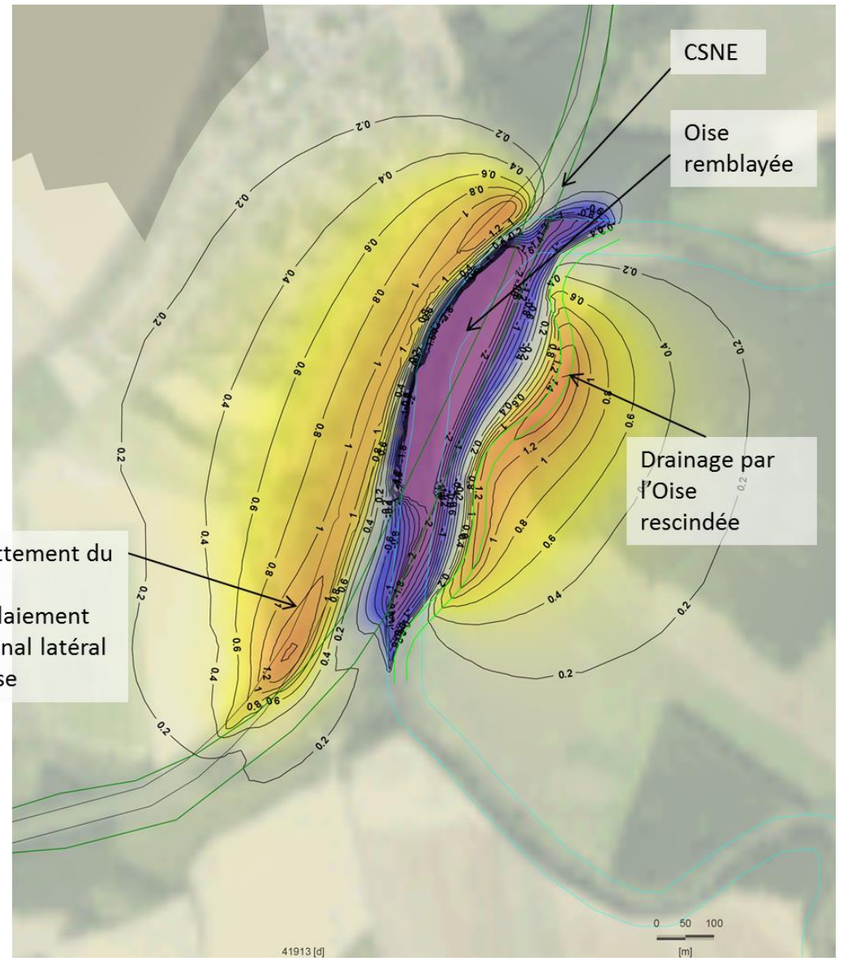


Illustration 161 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur le secteur de Pimprez

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

A l'est, le rescindement de l'Oise est à un niveau plus bas que le niveau actuel de la nappe ce qui induit une baisse de la nappe. Plus à l'ouest, l'Oise, qui dans la situation actuelle constitue un point bas de la nappe (les écoulements souterrains se dirigent vers l'Oise) sera remblayée ce qui provoquera un effet barrage et une rehausse de la nappe.

Encore plus à l'ouest, le niveau de la nappe baisse car dans cette zone le CLO sera remblayé. Or le CLO est fuyard et contribue actuellement à l'alimentation dela nappe. L'arrêt de cette alimentation (du fait du remblaiement) induira localement une baisse de la nappe.

La figure suivante présente une coupe actuelle comparée à une coupe avec projet de cette zone permettant de bien visualiser les différents aménagements et les différentes incidences discutées plus haut.

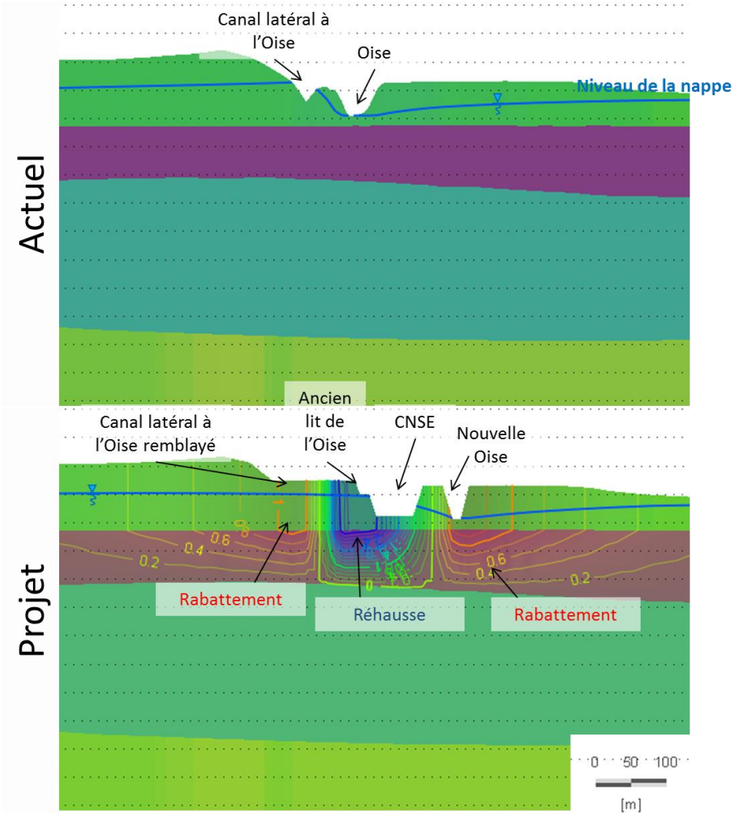


Illustration 162 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en basses-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur le secteur de Pimprez

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La période des hautes eaux est calée sur la date du 10/01/2011. Il s'agit d'une période de hautes eaux moyenne, à la fois due aux hautes eaux de nappe et à une crue moyenne de l'Oise.

Comme précédemment, les différentes cartes de modification du niveau de la nappe sont présentées ci-après. De façon globale les mêmes phénomènes peuvent être observés avec une légère augmentation des ampleurs des variations du niveau de la nappe pour les baisses de nappe notamment lorsque le niveau est contrôlé par le niveau imposé dans le CSNE[16].

[16] *Niveau qui reste inchangé dans le temps*

En effet le niveau de la nappe est plus haut en hautes eaux et le point bas de la nappe constitué par le CSNE ou des cours d'eau est soit inchangé, soit à une cote légèrement plus élevée[17], les écarts sont alors plus prononcés qu'en basses eaux.

A l'inverse, les hausses de nappes sont un peu moindres en hautes eaux.

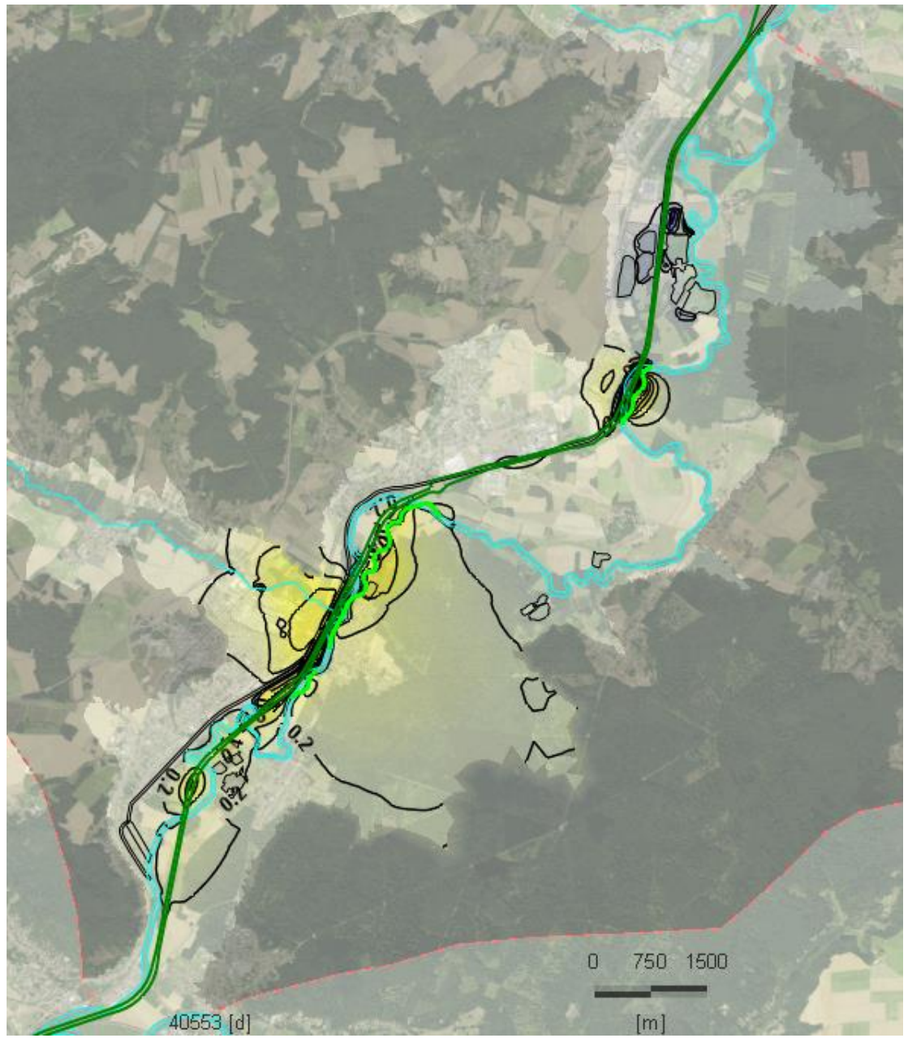


Illustration 163 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en hautes-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe)

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

[17] *i.e. l'augmentation de la cote de la ligne d'eau est moindre que la variation du niveau de la nappe entre basses eaux et hautes eaux*

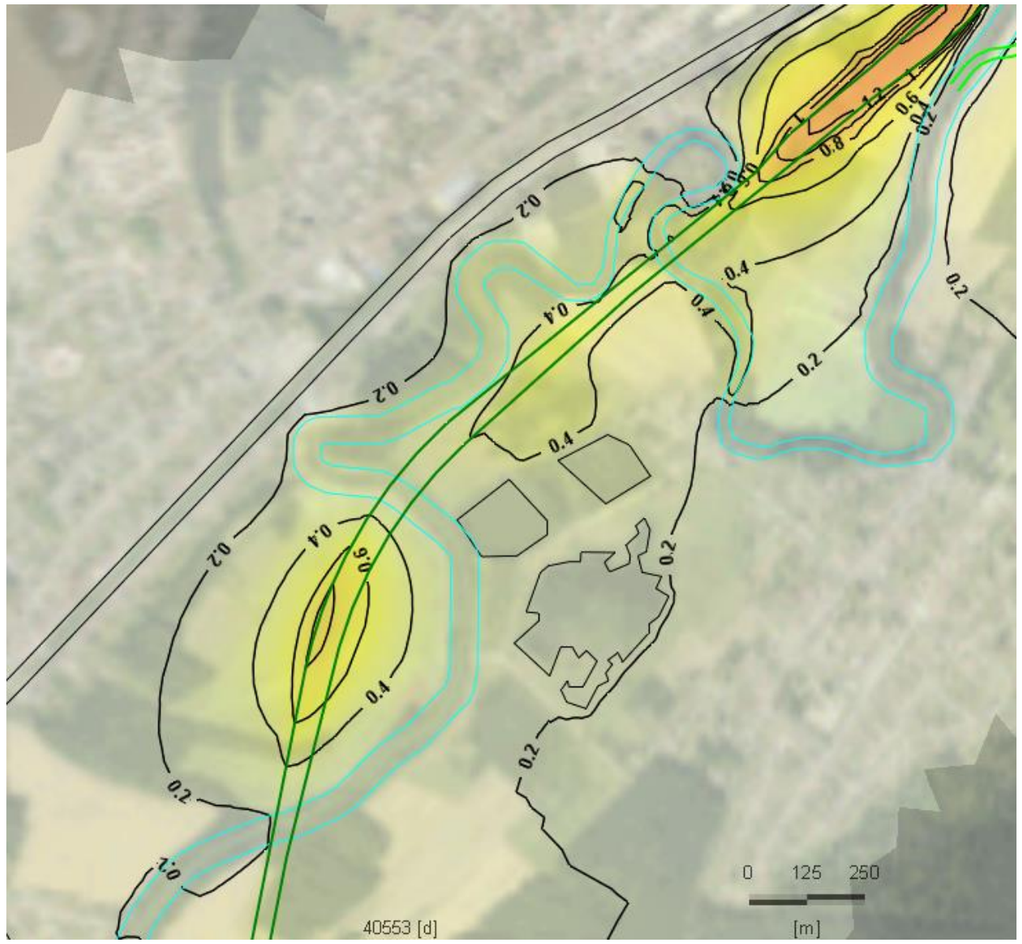


Illustration 164 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en hautes-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie aval

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

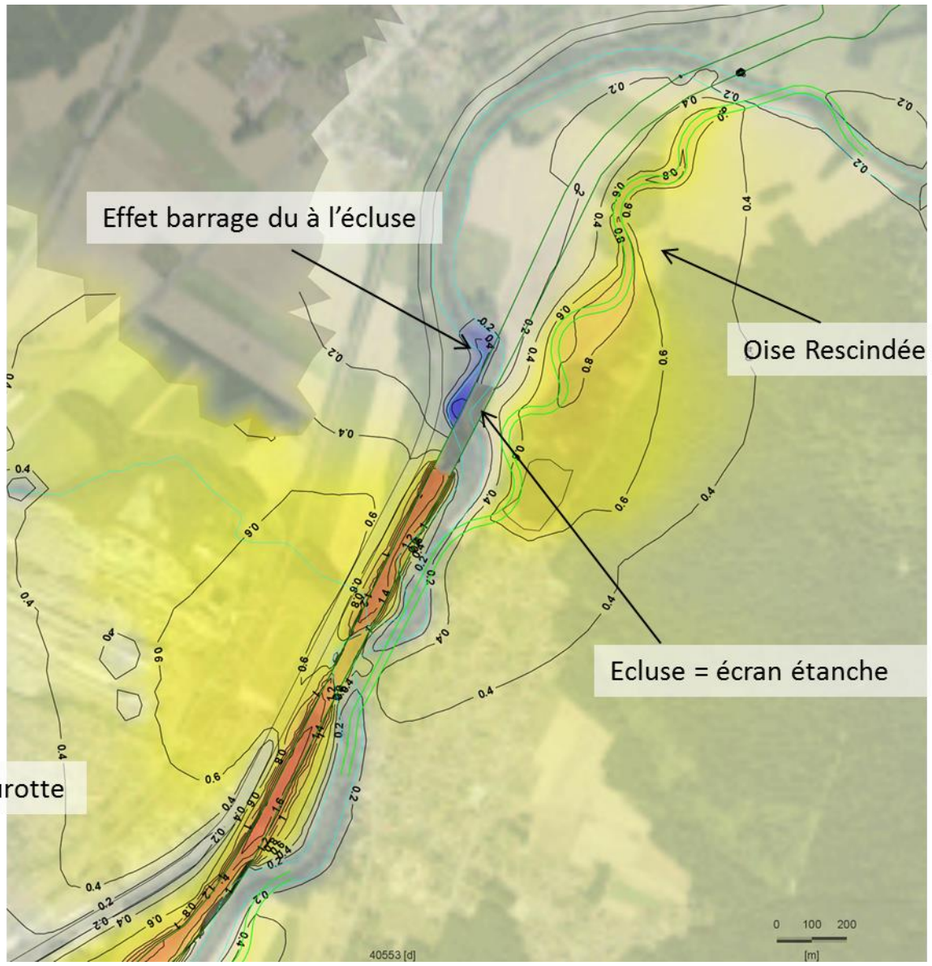


Illustration 165 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en hautes-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie centrale

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

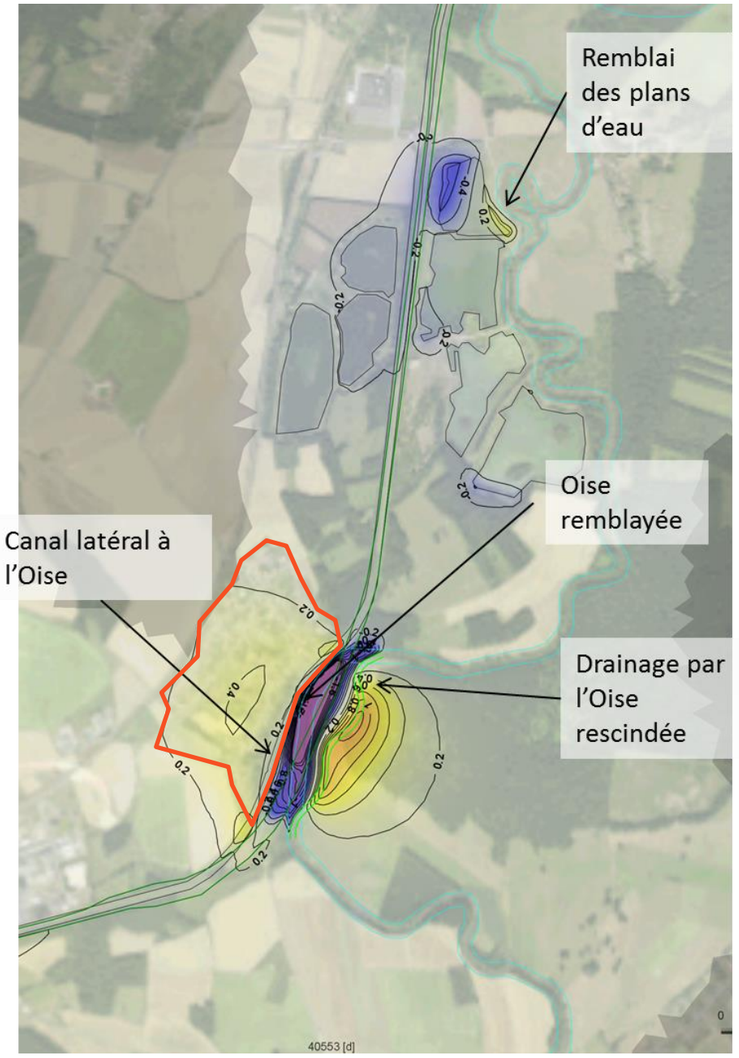


Illustration 166 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en hautes-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie amont

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Les figures suivantes montrent l'évolution dans le temps des niveaux piézométriques simulés dans la situation actuelle (situation de référence) et la situation avec projet.

La figure suivante concerne la boucle des Muids (au droit du piézomètre SCTC19).

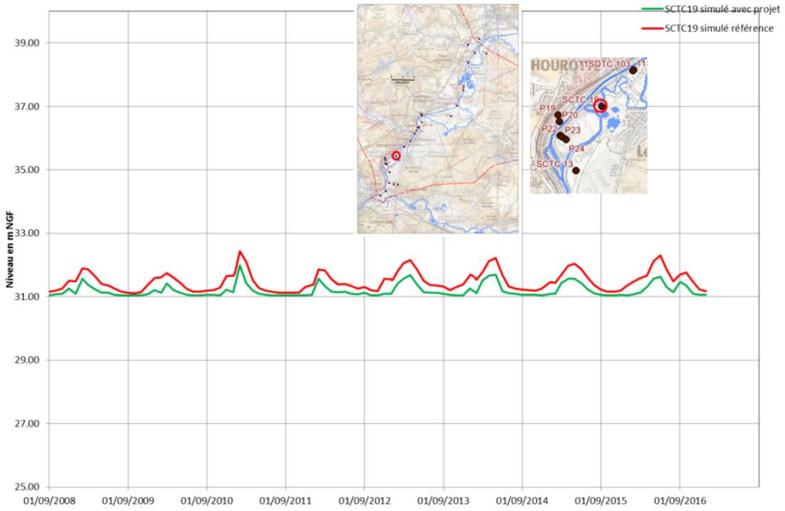


Illustration 167 : Chroniques d'évolution du niveau de nappe au droit de boucle des Muids dans la situation actuelle (situation de référence) et la situation avec projet

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Comme indiqué plus haut, l'incidence est plus forte en hautes eaux, du fait de la plus grande différence de comportement hydraulique en crue.

La figure suivante concerne la boucle de Pimprez (au droit du piézomètre 11SDTC109).

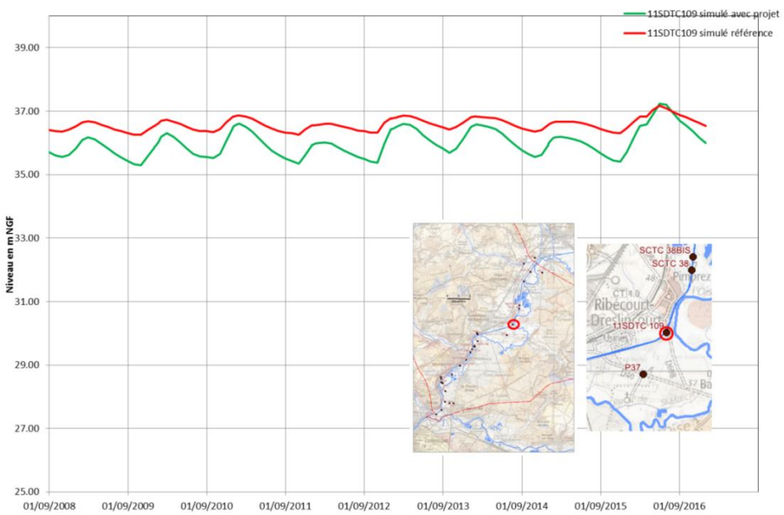


Illustration 168 : Chroniques d'évolution du niveau de nappe au droit de Pimprez dans la situation actuelle (situation de référence) et la situation avec projet

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Ici au contraire, du fait de l'influence de l'arrêt de l'alimentation du canal latéral, la différence est plus importante en étiage.

Au sud du projet, la zone de travaux sur 380 m en aval de la confluence avec l'Aisne correspond à du dragage essentiellement dans un secteur où le niveau est tenu par le barrage de Venette. Il n'y a donc pas de modification de niveau de la nappe.

Vis-à-vis du risque inondation par remontée de nappe

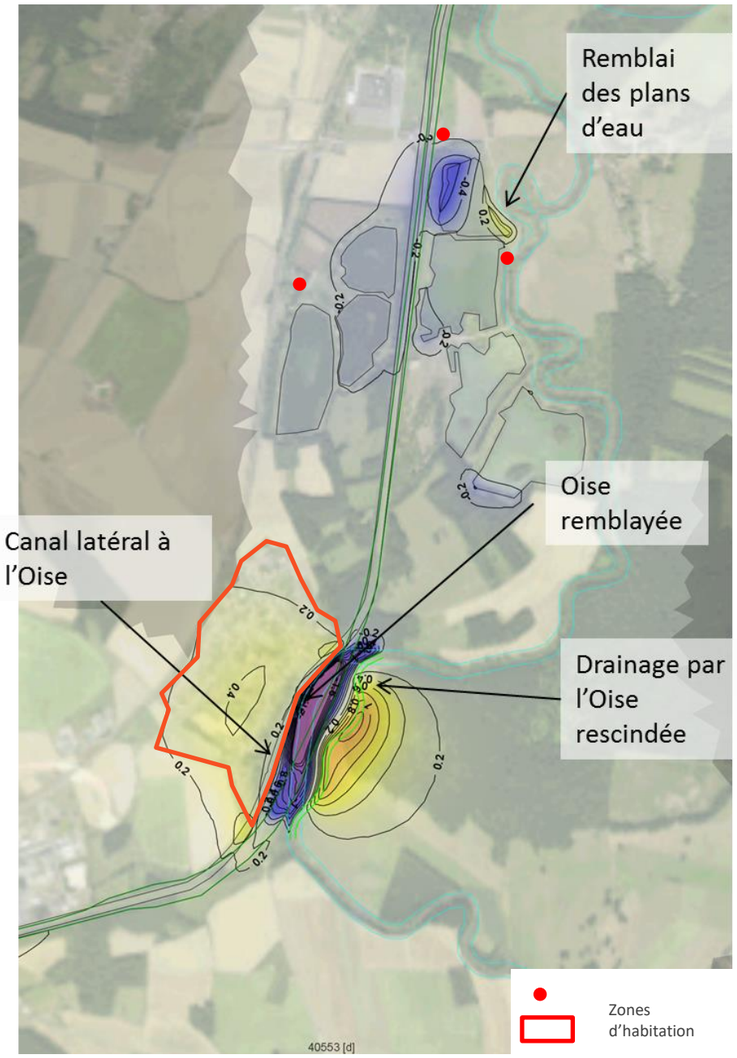


Illustration 169 : Modification en mètres des niveaux de nappe en phase exploitation en hautes-eaux (en jaune les rabattements, et en bleu les remontées de nappe), zoom sur la partie amont

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Concernant les zones de remontées de nappe, ces dernières sont surtout présentes au niveau des gravières ou de la section du CLO et de l'Oise qui sont remblayés. L'analyse des variations de ces remontées montre que les niveaux en basses eau restent en deçà des niveaux des basses eaux. Les hautes eaux ont donc été regardées pour mener l'analyse sur les enjeux.

Les zones concernées par la réhausse de nappe supérieure à 20 cm sont : une zone très localisée au droit de l'écluse qui fait barrage mais dont l'emprise est limitée au secteur de l'écluse, la zone de remblaiement du CLO à Pimprez et la zone des étangs de Chiry-Ourscamp.

Dans le cas du CLO, la remontée reste circonscrite à l'emprise des remblaiements et n'impacte pas les habitations de Pimprez.

Concernant les gravières, le rabttament en dehors des zones de travers devient inférieur à 20 cm à 100 m de la zone de travaux et le niveau de la nappe est inférieur au TN. Les habitations situées à proximités ne seront donc pas impactées sensiblement par la remontée des niveaux de nappe.

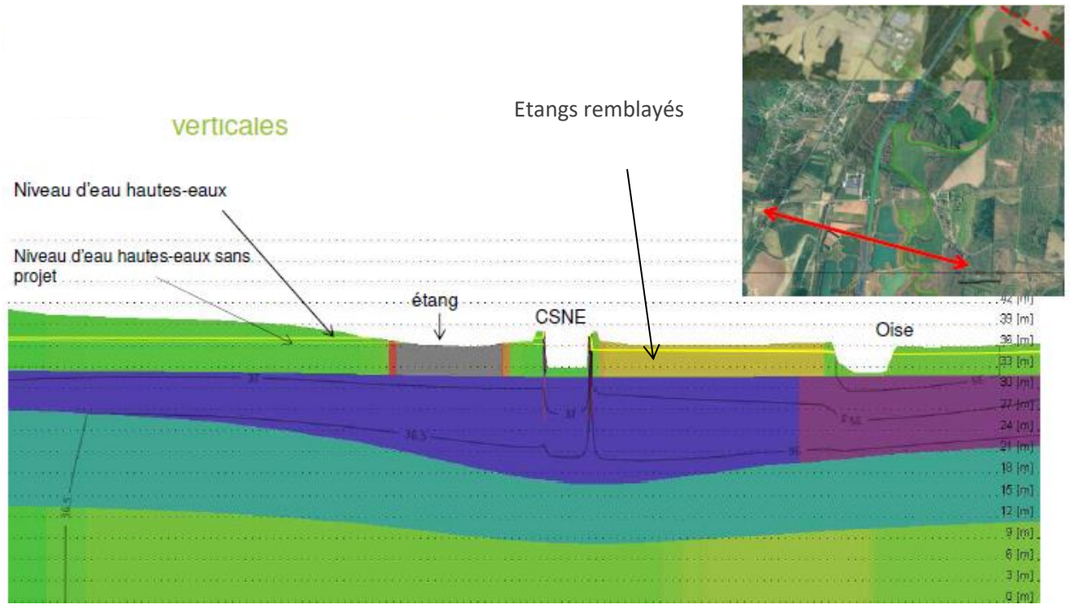


Illustration 170 : Comparaison des niveaux de nappe avant et après projet sur la base de la topographie IGN

(Source illustration : TEAM'O+, 2019)

A noter que cette analyse sera approfondie avec les relevés topogrpahiques effectués pour le PRO.

6.5.5. Mesures correctives des impacts

Les impacts sur les eaux souterraines ne s'évaluent qu'au regard des usages et du milieu naturel : c'est-à-dire principalement aux impacts que fait subir une modification du niveau de nappe sur les zones humides, sur les captages (d'eau potable et autres captages). Ces impacts et les mesures correctives qui en découlent sont présentés aux paragraphes suivants (§ Incidences sur les usages liés à l'eau et Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau).

En phase exploitation, le projet n'entrainera pas de drainage supplémentaire de la nappe par rapport à la situation actuelle. Le déplacement de l'Oise au droit des rescindements et la création du canal modifieront seulement la localisation de ce drainage 'naturel' dans l'espace. Le bilan en eau du réseau hydrographique avant et après le projet est quasiment inchangé, même si le gabarit du cours d'eau est modifié.

6.5.6. Impacts résiduels du projet

Le projet modifiera localement les niveaux de la nappe mais sur des périmètres restreints et globalement sur dans des gammes d'amplitudes ne modifiant pas le comportement global de la nappe et les interactions avec les cours d'eau. Par ailleurs, l'absence de prelèvements à terme permet d'éviter les impacts sur la ressource en eau disponible pour les différents usages notamment d'alimentation en eau potable. L'impact résiduel sur le fonctionnement global de la nappe est donc jugé négligeable.

6.6. Incidences qualitatives sur les eaux souterraines

6.6.1. Impacts

Les impacts qualitatifs du CSNE sur les masses d'eau souterraines sont à distinguer suivant les biefs :

Concernant le bief de Montmacq, le canal bien qu'approfondi, sera étanché avec une performance supérieure à celle actuelle du CLO. Seul, le risque de pollution accidentelle pourrait contribuer à dégrader localement et ponctuellement la qualité de l'eau du bief. Ce risque concerne déjà le CLO. Toutefois avec la performance d'étanchéité accrue, l'infiltration vers les eaux souterraines sera limitée.

La qualité globale des masses d'eau souterraines ne sera donc pas impactée par le projet, qui affectera que très localement les directions d'écoulement.

Concernant le bief de Venette, il aura un rôle drainant sur la majeure partie de son cours, à l'exception de secteurs à proximité immédiate de certains captages. Le principal risque de dégradation proviendra d'une pollution accidentelle.

Seuls certains captages situés à proximité du projet peuvent être affectés. Les impacts qualitatifs sur les captages et les mesures qui en découlent sont présentés aux paragraphes suivants (§ Incidences sur les usages liés à l'eau).

Cet impact est indirect négatif, à court terme, permanent et modéré.

6.6.2. Mesures

Des piézomètres de suivi de la qualité des eaux souterraines mis en œuvre lors de la phase travaux seront maintenus un an après la fin des travaux. Les modalités de suivi sont définies au chapitre 11. Ils seront utilisés pour alerter sur une éventuelle pollution de la nappe.

Par ailleurs, des mesures de gestion des pollutions accidentelles seront mises en place dans le cadre de l'exploitation. Elles sont présentées dans le chapitre 11.3.

6.6.3. Impacts résiduels

Les pollutions accidentelles correspondant à des situations d'exploitation exceptionnelles, le risque est plus grand mais pas il n'y a pas d'impact supplémentaire. En situation exceptionnelle, des mesures exceptionnelles seront mises en œuvre pour limiter la propagation de la pollution afin que les impacts résiduels soient négligeables.

6.7. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles

6.7.1. Impacts du projet

6.7.1.1. Impacts sur l'alimentation en eau des canaux

Actuellement, le canal latéral à l'Oise (CLO), en aval de la confluence avec le canal du Nord, comprend deux biefs, contrôlés respectivement par les écluses de Bellerive puis de Janville et est alimenté par les apports amont du canal latéral à l'Oise. Plusieurs sources constituent cette alimentation : la prise d'eau de Chauny dans l'Oise principalement pour un débit maximal continu de l'ordre de 2 m3/s, les apports des éclusées du canal du Nord, du canal de jonction entre l'Aisne et l'Oise, du canal de St Quentin et du canal latéral à l'Oise amont. Ces apports permettent actuellement de compenser les pertes par infiltration du canal latéral à l'Oise ainsi que les pertes par évaporation et surtout permettent d'assurer les éclusées de Bellerive puis de Janville.

Des prélèvements en pompage de nuit ont lieu uniquement en période d'étiage vers le canal du Nord depuis le canal latéral à l'Oise pour compenser des pertes par infiltration/évaporation et les éclusées de l'escalier sud et du bief de partage du canal du Nord.

Dans l'état futur avec le CSNE, les apports du canal latéral à l'Oise en amont de la confluence avec le canal du Nord seront conservés. Mais les apports des éclusées du canal du Nord diminueront par effet de baisse du trafic reporté sur le CSNE (qui recycle ses éclusées). Cependant les prélèvements en période d'étiage pour le canal du Nord seront fortement diminués, voire totalement presque totalement supprimés si l'escalier sud du canal du Nord est supprimé. Les consommations des éclusées de Bellerive et de Janville seront aussi nettement diminuées suite à la diminution du trafic du petit tronçon aval du CLO conservé, trafic qui sera reporté sur l'écluse de Montmacq du CSNE. Les éclusées de la future écluse de Montmacq seront recyclées.

Par ailleurs, les pertes par infiltration dans le CSNE seront plus faibles que celles observées actuellement par le CLO. Les fuites actuelles du CLO sont estimées à 12 l/s/km dans la partie amont (entre Ribécourt et Passel) et à 35 l/s/km dans la partie aval (débit plus important du fait du plus grand dénivelé avec la nappe voisine). Cette estimation est basée sur les informations bibliographiques dans un contexte similaire : en effet, les fuites du Canal du Nord (à l'amont de Noyon, donc dans un contexte moins perméable que la vallée de l'Oise) ont été évaluées à 12 l/s/km (ANTEAGROUP, 2015).

Cette estimation a également été validée en ordre de grandeur par le calage du modèle hydrogéologique de la vallée de l'Oise dans le secteur 1, qui intègre le CLO. Dans sa partie amont (bief de Montmacq), le CSNE sera étanché avec un objectif d'une perméabilité de coefficient 1.10^{-8} m/s sur une couche d'épaisseur de 40 cm (très peu perméable), soit une fuite de l'ordre de 4 l/s/Km d'après les simulations. Le débit de fuite du CSNE sera ainsi nettement plus faible que dans la situation actuelle puisque le CLO fuyard sera remplacé par le CSNE plus étanche, même si on considère une mise en place possiblement imparfaite de cette étanchéité. Certes les pertes par évaporation seront plus fortes avec le CSNE dont le plan d'eau offre une plus grande superficie, mais ces pertes sont faibles comparées aux infiltrations et aux gains sur les infiltrations.

Dans la partie aval (bief de Venette), le CSNE sera en position de drainage de la nappe, il n'y aura donc pas fuite d'eau du canal. De toute façon ce bief de Venette est aussi alimenté par l'Oise naturelle et l'Aisne comme actuellement.

En conclusion le secteur 1 du CSNE consommera nettement moins d'eau que le CLO actuel. La diminution de consommation est assurée par :

- La diminution notable des pertes par infiltration qui compense largement l'augmentation des pertes par évaporation ;
- La diminution notable des pertes par éclusées non recyclées aux écluses de Bellerive et Janville du fait de la forte diminution du trafic par ces ouvrages ;
- Le recyclage des éclusées du CSNE à l'écluse de Montmacq.

Les apports d'alimentation amont seront diminués des apports des éclusées du canal du Nord. Cette diminution sera compensée par la diminution au moins équivalente et probablement un peu supérieure des éclusées de Bellerive et Janville.

Au bilan :

- Le bief 1 du CSNE est autonome comme actuellement : alimentation par la nappe et surtout par l'Aisne et l'Oise naturelle ce qui permet de ne pas avoir recours à des recyclages aux écluses du barrage de Venette qui commande le bief ;
- Le bief 2 du CSNE dispose d'une alimentation suffisante pour compenser ses pertes. Cette alimentation est même probablement légèrement excédentaire si les performances d'étanchéité du bief sont respectées. Les éclusées, qui constituent de loin la plus grosse consommation d'eau du bief, sont par contre recyclées à l'écluse de Montmacq.

Cet impact est indirect neutre, à long terme, permanent et négligeable.

6.7.1.2. Impact sur la relation nappe-rivière

Des échanges d'eau s'établissent entre le réseau hydrographique de surface et la nappe alluviale. D'une façon générale, après une période sans précipitations, le niveau d'eau dans le cours d'eau est plus bas que dans la nappe : le cours d'eau draine la nappe. Après une période de précipitations suffisamment longue, le niveau du cours d'eau remonte et peut dépasser celui de la nappe : le sens des échanges peut s'inverser et le cours d'eau alimente la nappe.

En circulant vers la nappe à travers la frange d'alluvions formant le lit du cours d'eau, les particules en suspension sont retenues par filtration et contribuent progressivement au colmatage des berges, modifiant ainsi ses propriétés transmissives. De ce fait, le colmatage des berges et du fond du cours d'eau, plus ou moins prononcé, finit par conditionner l'intensité des échanges avec la nappe alluviale.

Comme vu avec la modélisation hydrogéologique, les modifications de niveau de la nappe au niveau des rescindements sont dues aux translations des points bas de l'Oise sans en modifier la profondeur. A l'issue de la stabilisation des berges, le colmatage naturel du cours d'eau s'opèrera et sera de même ampleur que le colmatage actuel avec des échanges similaires entre la nappe et la rivière.

Cet impact est indirect neutre, à long terme, permanent et négligeable.

6.7.1.3. Impact des sites de dépôt

Les sites de dépôt seront terrassés de manière à reconstituer une structure de sol équivalente à la structure de sol existante. Ils seront modelés, recouverts de terre végétal et végétalisés afin de ne pas augmenter le coefficient de ruissellement existant.

Cet impact est indirect neutre, à long terme, permanent et négligeable.

Si les écoulements sont modifiés de manière significative par rapport à la situation existante, un dispositif d'assainissement sera à mettre en œuvre en conséquence.

6.7.1.4. Impacts sur les petits rus de rive droite

Sur ce tronçon, le CSNE suit la vallée de l'Oise avec un niveau du canal généralement très proche du niveau du terrain naturel (remblai de faible hauteur) et similaire à celui du canal latéral à l'Oise. Le franchissement du canal pour rejoindre l'Oise ne peut donc se faire, dans le cas présent, qu'au moyen d'ouvrages hydrauliques de traversée.

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, permanent et modéré.

6.7.1.5. Impact sur le fonctionnement hydraulique : objectifs de neutralité

Le projet doit atteindre la neutralité hydraulique, ce qui signifie :

- Ne pas inonder plus, c'est-à-dire ne pas augmenter la fréquence d'inondation ni les niveaux d'eau à l'amont, sur le périmètre et à l'aval du projet ;
- Ne pas inonder moins les zones à enjeux « naturels », c'est-à-dire ne pas diminuer la fréquence ou les niveaux d'eau d'alimentation des milieux naturels tels les zones humides, les frayères, notamment à brochets ;
- Ne pas aggraver les conséquences d'une inondation : durée de submersion, accélération du passage du pic de crue, augmentation des vitesses d'écoulement.

Méthodologie d'évaluation des impacts

Les impacts quantitatifs sur les eaux superficielles ont été déterminés avec la réalisation d'une modélisation hydraulique 1D sur la vallée de l'Oise de Condren à sa confluence avec la Seine. Elle met à jour les modélisations précédentes réalisées depuis l'APS avec les données d'entrées disponibles concernant notamment la topographie (LIDAR, 2013), la bathymétrie (VNF), l'hydrologie (étude hydrologique du bassin versant de l'Oise, Entente Oise Aisne, 2013). Les canaux et ouvrages de régulations (barrages, déversoirs) ont aussi été pris en compte.

Les impacts du projet CSNE secteur 1 (État ET-T-AVP) sont décrits en détail au chapitre 13 du rapport de Simulations hydrauliques des impacts des projets SNE et MAGEO sur la rivière Oise - Recherche et études de mesures compensatoires – Mission 4A : AVP (ARTELIA, janvier 2019). Ce rapport est fourni en annexe numérique. Ces impacts sont mesurés par rapport à l'état de référence (E-REF). Les impacts analysés dans la suite sont : impacts sur les niveaux, impacts sur les débits et vitesses, impact sur le cheminement des eaux, impact sur la zone inondable.

Aménagements susceptibles d'avoir un impact hydraulique

Les aménagements liés à la construction du secteur 1 du CSNE susceptibles de générer des impacts hydrauliques dans la vallée de l'Oise sont les suivants :

- Le canal proprement dit avec ses berges lagunées et chemins de service, situé en majorité dans la zone inondable dont il diminue le volume ;
- Les rétablissements routiers dont les accès sont situés en lit majeur : RD48, RD40bis, RD40, RD66, VC Thourotte-Montmacq (VCTM), RD15, RD81 et dont certains doivent être munis d'ouvrages de décharge ;
- Des ouvrages d'échanges entre le CSNE et l'Oise : deux déversoirs d'échanges latéraux dans le sens CSNE→Oise (déversoir de Pimprez, bief de Montmacq) et dans le sens Oise→CSNE (déversoir de Montmacq, bief de Venette) ;
- Les modifications de l'Oise naturelle :
  - ⇨ Trois zones sont rescindées (le lit de l'Oise est ainsi déplacé au droit de Pimprez, entre la RD66 et la RD15 et entre la VC Thourotte et le RD15) ;
  - ⇨ La boucle de Sainte Croix est délaissée mais reste en eau et inondable, connectée par l'amont à l'Oise via un siphon (ru du Moulinet) ;
  - ⇨ Une nouvelle confluence (Oise-CSNE) est créée ainsi qu'une rampe à l'amont immédiat de cette confluence pour rétablir localement les niveaux actuels des faibles et moyens débits.
- Le recalibrage de l'Oise navigable actuelle en largeur et profondeur (bief de Venette du CSNE) qui confère au CSNE une capacité d'évacuation bien supérieure. Les boucles de l'Oise délaissées et connectées au CSNE le long de ce bief (boucles du Muid et des Ageux, en particulier) ne jouent plus de rôle hydraulique. Leur rôle devient environnemental. Les autres tronçons délaissés sont comblés ;
- Les rétablissements des connexions d'affluents de l'Oise passant en siphon sous le CSNE. Ces ouvrages n'ont pas d'impact sur les écoulements de l'Oise mais peuvent avoir localement un impact sur les écoulements des affluents, en améliorant le passage de l'eau en crue.

Tous les ouvrages et travaux sur le CSNE et sur l'Oise ont été introduits dans la modélisation en modifiant l'état de référence.

Phase exploitation : impacts sur les niveaux d'eau en basses et moyennes eaux en période d'étiage

Pour rappel, en étiage, le niveau du bief de Venette est tenu par le barrage du même nom situé en aval. Les apports dans le bief sont constitués par l'Aisne et l'Oise. La réalisation du CSNE ne modifiera pas la retenue normale de navigation qui reste fixée à 31,02 m à Venette. Le tableau ci-après présente les impacts sur les niveaux d'eau en étiage sévère et au débit moyen annuel (ou module) en quelques points caractéristiques le long de l'Oise naturelle, du CSNE et de l'Oise navigable.

Tableau 89 : Impact sur les niveaux d'eau en basses et moyennes eaux (en cm)

(Source : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

De Venette vers l'amont	Etiage	Module
CSNE amont confluence Aisne	-1	-2
CSNE (confluence Oise et amont boucles du Muid)	-5	-29
Oise amont rampe confluence	1	5
Oise Montmacq	0	-1
Oise amont boucle Ste Croix (RD66)	-11	-20
Oise Bailly	-2	-7

De Venette vers l'aval	Etiage	Module
Venette aval	0	0
Amont Lacroix- St Ouen	0	0
Marais de Beaurepaire	0	0
Verneuil-en-Halatte amont	0	0
De Creil à la Seine	0	0

La modélisation met en avant :

- L'absence d'impact en aval de Venette ;
- L'impact d'abaissement de niveau dans le bief de Venette qui est maximal à l'amont du bief à la confluence Oise-CSNE ;
- Le maintien des niveaux en amont de la confluence Oise-CSNE grâce à la création d'une rampe enrochée permettant le maintien des niveaux actuels de l'étiage sévère jusqu'aux crues faiblement débordantes ;
- L'abaissement des niveaux en amont de la longue zone rescindée de Montmacq (amont boucle de St Croix) du fait de la réduction de longueur de ce rescindement par rapport au linéaire de l'état actuel, du fait de contraintes diverses (emprise avant-ports CSNE, emprise écluse, contrainte du seuil de Montmacq, présence d'un étang et d'installations de camping, limite de la bande DUP).

En amont de Venette, les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impacts réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées. En amont de l'écluse de Montmacq, le déplacement de l'Oise et le raccourcissement du linéaire entraine un léger abaissement de niveau aux bas débits jusqu'au débordement (principalement au niveau de l'amont de la boucle de St Croix en amont immédiat de la RD66)). Ces variations seront corrigées par un ajustement des sections en travers de l'Oise dans les zones rescindées qui seront définies au PRO en fonction des levés de détail de l'Oise naturelle effectués fin 2018-début 2019 le long et au voisinage des zones rescindées.

En aval de Creil l'impact est nul.

Par ailleurs, il est rappelé que les rabattements localisés de la nappe d'accompagnement mis en évidence par la modélisation hydrogéologique sont dus au déplacement des cours d'eau qui drainent ainsi de nouvelles zones et non plus d'effet sur les autres zones auparavant drainées.

En conclusion, il n'y aura pas d'impact négatif du projet aux faibles débits jusqu'aux premiers débordements.

Phase exploitation : impacts sur les niveaux d'eau en crue

Le tableau ci-dessous présente les impacts sur les niveaux d'eau lors des diverses crues étudiées.

Tableau 90 : Impact sur les niveaux d'eau en crue (en cm)

(Source : Etude hydraulique – ARTELIA, 2019)

De Venette vers l'amont	Crues historiques				100 ans
	2011	2001	1993	1995	
CSNE amont confluence Aisne	-15	-6	-8	-8	-9
CSNE confluence Oise et amont boucles du Muid	-111	-51	-51	-44	-34
Oise amont rampe confluence	-18	-16	-27	-27	-32
Oise Montmacq	-30	-26	-41	-41	-52
Oise amont boucle Ste Croix	-35	-30	-45	-45	-53
Oise Bailly	-9	-2	-3	-5	-22

De Venette vers l'aval	Crues historiques				100 ans
	2011	2001	1993	1995	
Venette aval	-1	-1	-1	-1	0
Amont Lacroix- St Ouen	-1	0	0	-1	0
Marais de Beaurepaire	-1	0	0	-1	0
Verneuil-en-Halatte amont	-1	0	0	-1	0
De Creil à la Seine	-1	0 à -1	0	-2 à 0	0 à -1

<u>En amont de Venette</u>

La modélisation met en avant :

- L'impact d'abaissement des niveaux de crue dans le bief de Venette qui est maximal vers l'amont du bief à la confluence Oise-CSNE (CSNE confluence Oise et amont boucles du Muid) ;
- L'impact d'abaissement des niveaux de crue plus en amont qui est maximal au niveau de Montmacq permettant une diminution notable des inondations dans toute cette zone ;

Les abaissements en crue moyenne à fortes seront très positifs pour les zones habitées de plusieurs communes entre la confluence Aisne-Oise et l'amont de Montmacq.

A noter que les remontées de nappe localisées mises en évidence par la modélisation hydrogéologique sont très localisées en hautes eaux au niveau des gravières comblées notamment et de l'ordre d'une vingtaine de centimètre avec une zone à 40 cm en dehors des zones urbanisées.

<u>En aval de Creil</u>

Les impacts en termes de surélévation de niveau sont nuls à favorables (avec un léger abaissement du niveau maximal de crue de l'ordre du centimètre). L'objectif de neutralité hydraulique est atteint.

Impacts sur les débits de crue

<u>En amont de Venette</u>

Au voisinage du seuil de Montmacq : le débit maximal dans l'Oise augmente en amont du seuil de Montmacq du fait de l'attrait de débit créé par l'ouvrage de rejet dans le CSNE (les vitesses sont augmentées dans le nouveau lit mineur au droit de l'écluse de Montmacq) et diminue en conséquence dans l'Oise naturelle en aval de la zone du seuil.

Les boucles court-circuitées en contact avec le CSNE ou l'Oise ont un débit limité faible à très faible selon les remblaiements et les type de connexions qui seront réalisés pour les besoins environnementaux.

<u>En aval de Creil</u>

- Pour les petites crues de 2001 et 2002 une légère diminution d'environ 1 m^3/s ;
- Pour la crue de 2011 pas d'augmentation de débit voire une légère diminution d'environ 1 à 2 m^3/s ;
- Pour la crue de 1993 pas d'augmentation de débit ;
- Pour la crue de 1995 un débit diminuant d'environ 1 m^3/s à 3 m^3/s ;
- Pour la crue centennale pas d'augmentation de débit voire une légère diminution d'environ 1 m^3/s.

Impact sur la propagation des crues et la durée de submersion

On note une tendance à l'arrivée un peu en avance de la pointe de crue en aval (de Creil à la Seine), de 0 h à 5 h selon la crue. La réduction de temps de propagation est ainsi :

- De 0 à 1 h pour une crue centennale ;
- De 3 à 4 h pout une crue type 1995 ;
- De 4 à 5 h pour une crue type 1993.

Ces modifications sont faibles au regard du temps de propagation entre Sempigny et la Seine (de l'ordre de 140 h en crue centennale, 110 h pour une crue type 1993, 100 h pour une crue type 1995). La réduction du temps de propagation est donc inférieure à 5% pour toutes ces crues.

Ces modifications sont également faibles au regard de la durée de la pointe de crue au-delà du débordement (par exemple en crue centennale 120 h à Auvers-sur-Oise, 150 h à Creil, 185 h à Pontoise). La durée de submersion observée au-dessus d'une cote de référence en quelques sites aval (entre Creil et la Seine) est très faiblement impactée, de façon variable selon la crue et le site, avec une tendance générale à une légère diminution.

Impacts sur les cheminements préférentiels des courants (sans ouvrages de décharge)

Les cheminements d'ensemble sont les mêmes dans l'état aménagé et dans l'état de référence, les différences concernant seulement les niveaux d'eau locaux, voire très localement le maximum de vitesse. Le CSNE est dans l'axe des écoulements et en bordure RD du lit majeur le long du bief 2, il attire un débit plus élevé que dans l'état actuel le long du bief 1, mais toujours dans le même axe général, sa présence ne modifie ainsi pas les écoulements préférentiels sur l'ensemble du secteur 1.

Sur un plan plus local on constate que :

- A proximité de la confluence Oise-Aisne en aval de la RD81, l'écoulement préférentiel des eaux de débordement de l'Aisne est perturbé par le chemin de halage en rive gauche du CSNE. Cet impact doit être réduit en augmentant la transparence hydraulique du chemin de halage;
- Les nouveaux rétablissements présentent une longueur de remblai assez faible en zone inondable. Dans certains cas leur emplacement proche de l'existant limite les incidences sur le cheminement et la surélévation du niveau des écoulements qui restent très locales et limités (2 cm).

Dans le cas de trois ouvrages (RD48, RD66, VC Thourotte-Montmacq) l'impact nécessite d'être réduit par la mise en place d'ouvrages de décharge.

Impacts sur les zones d'expansion et de laminage des crues

La cartographie des crues (fournie dans l'atlas ci-joint), montre les points suivants (cas des crues centennales et 1995) :

- État de référence :
  - ⇨ De Pontoise-les-Noyon à la confluence Oise-Aisne, la crue déborde largement en zone naturelle et notablement aussi en zone habitée dont particulièrement Montmacq, Thourotte, Longueil-Annel, Le Plessis-Brion, Janville, Choisy-au-Bac ;
  - ⇨ De la confluence Oise-Aisne à Venette, la crue déborde sur Compiègne, Margny-lès-Compiègne, Venette ;
  - ⇨ De Venette à Creil, l'inondation affecte de nombreuses communes dont Jaux, La Croix St Ouen, Le Meux, Rivecourt, Pont St Maxence, Creil ;
  - ⇨ En aval de Creil, l'inondation affecte encore pratiquement toutes les communes riveraines jusqu'à la Seine.
- Les états aménagés réduisent la zone inondable ou la conservent, comme vu précédemment avec les analyses des niveaux d'eau :
  - ⇨ À l'amont de Venette : les zones de réduction de l'extension de la zone inondable concernent tout le secteur 1, principalement Montmacq, Le Plessis Brion, Thourotte et Choisy-au-Bac ;
  - ⇨ À l'aval de Venette, la neutralité est assurée. La zone inondable n'est pas augmentée.

Les points importants suivants sont signalés :

- Diminution de l'extension de la zone inondable principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel ;
- La boucle de St Croix continue à être inondée (alimentation par siphon sous le CSNE) ainsi que les boucles du Muid, des Ageux ;
- Pas d'augmentation de la zone inondable à l'aval.

Remarque : la superficie prise par le projet sur la zone inondable est estimée à environ 85 ha. Cette superficie représente environ 3,5% de la zone inondable centennale sur le secteur 1. Par ailleurs, la diminution de la zone inondable centennale, grâce au projet, est de l'ordre de 286 ha, soit trois fois plus que la superficie prise par le projet sur cette zone inondable. Soulignons enfin que la zone de 286 ha qui ne sera plus inondée par la crue centenale en bordure de zone inondable actuelle restera cependant inondable pour une crue plus forte.

Impact sur les zones de surstockage

Il n'existe pas de zone de surstockage du fait du projet CSNE.

Les zones d'extension de la crue centennale actuelle lors des débordements sont soient conservées, soient un peu diminuées comme le montre la cartographie (fournie dans l'atlas ci joint).

Conclusion sur les impacts hydrauliques

En conclusion les impacts du projet CSNE secteur 1 sont les suivants en phase d'exploitation :

- Impacts sur les niveaux d'eau en basses et moyennes eaux
  - ⇨ En amont de Venette il n'y a pas d'impact négatif du projet aux faibles débits jusqu'aux premiers débordements car :
    - Les abaissements observés entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE n'ont pas d'impacts réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale ;
    - Les niveaux en amont de la confluence Oise-CSNE sont maintenus ;
  - ⇨ En aval de Venette il n'y a pas d'impact, les niveaux sont inchangés ;
- Impacts sur les niveaux d'eau en crue
  - ⇨ En amont de Venette : les abaissements en crue moyenne à fortes seront très positifs pour les zones habitées de plusieurs communes entre la confluence Aisne-Oise et l'amont de Montmacq ;
  - ⇨ En aval de Creil : l'objectif de neutralité hydraulique est atteint ;
- Impacts sur les débits de crue :
  - ⇨ En amont de Venette : les boucles court-circuitées en contact avec le CSNE ou l'Oise auront un débit faible à très faible nettement plus limité qu'actuellement ;
  - ⇨ En aval de Creil : il n'y a pas d'augmentation de débit voir une légère diminution (de l'ordre du m^3/s).
- Impact sur la propagation des crues et la durée de submersion : les durées de propagation et de submersion qui restent du même ordre de grandeur qu'actuellement (on constate une légère diminution du temps de propagation qui reste inférieure à 5% du temps de propagation actuel) ;
- Impacts sur les cheminements préférentiels des courants : dans l'ensemble l'aménagement du secteur 1 ne modifie pas les écoulements préférentiels sur l'ensemble du secteur 1, cependant :
  - ⇨ Confluence Oise-CSNE : la confluence a été aménagée pour limiter les courants traversiers dans le CSNE, pour rétablir les niveaux aux bas débits et pour les crues faiblement débordantes en amont de la confluence ;
  - ⇨ Confluence Oise-Aisne : le chemin de service a un impact local sur le retour des eaux de débordement de l'Aisne vers l'Oise : cet impact est complètement réduit via la création d'un ouvrage de retour des eaux dans le chemin de service ;
  - ⇨ Certains franchissements ont un impact local limité sur le cheminement préférentiel des courants et donc sur le champ des vitesses : cet impact est réduit via les mesures de type ouvrages de décharge (RD48, RD66, VC Thourotte-Montmacq).
- Impacts sur les zones d'expansion et de laminage des crues
  - ⇨ Au droit du secteur 1 il y a une diminution de l'extension de la zone inondable principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que 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 : il n'y a pas d'augmentation de la zone inondable.

Impacts sur l'hydromorphologie de l'Oise rescindée naturelle

Des modifications du linéaire de l'Oise sont également prévues dans les endroits suivants :

- Boucles du Muids ;
- Secteur de Montmacq ;
- Secteur de Sainte-Croix ;
- Secteur de Pimprez.

Comme présenté en paragraphe 3.3.4.4 et 5.7.2.3, une étude morphodynamique de l'Oise a été réalisée pour adapter la morphologie du lit déplacé et garantir l'absence d'impact (même pente, forme des berges, sinuosité, longueur).

Le linéaire recréé par rapport au linéaire existant est lesuivant :

- Boucles du Muids, 350m pour 400m de linéaire supprimé ;
- Secteur de Montmacq, 600m pour 600m de linéaire supprimé ;
- Secteur de Sainte-Croix, 3000m pour 3400m de linéaire supprimé ;
- Secteur de Pimprez, 1000m pour 1000m de linéaire supprimé.

Au vu des berges existantes, il est fort probable que l'Oise rescindée sera soumise à de l'érosion des berges. Des aménagements sont prévus pour éviter ce phénomène dans les zones à enjeux :

- La protection des extrados des coudes proches du CSNE et d'autres aménagements (abords des ponts) ou d'habitations ;
- La végétalisation rapide des autres zones dès la fin des travaux de terrassement ;
- Le suivi des évolutions des coudes non protégés dans des zones où un risque existe à termes suite à un recul trop important de la berge

Ces protections sont présentées dans le chapitre 3.3.4.4.

Des levés topographiques plus précis et les études hydromorphologiques seront complétés en phase PRO afin de préciser les aménagements à mettre en œuvre au sein du lit de l'Oise pour permettre une dynamique similaire à la dynamique existante.

Impact sur les petits rus de rive droite

Un certain nombre d'affluents (ruisseaux et petits cours d'eau) de RD de l'Oise traversent actuellement le CLO en siphon avant de se jeter dans l'Oise.

La réalisation du CSNE implique le maintien des traversées en siphon des cours d'eau, le nouvel ouvrage ayant le plafond plus bas que le CLO actuel sur une longueur plus importante.

En effet, sur ce tronçon, le CSNE suit la vallée de l'Oise avec un niveau du canal généralement très proche du niveau du terrain naturel (remblai de faible hauteur) et similaire à celui du canal latéral à l'Oise. Le franchissement du canal pour rejoindre l'Oise ne peut donc se faire, dans le cas présent, qu'au moyen d'ouvrages hydrauliques de traversée.

Profil type remblai courant

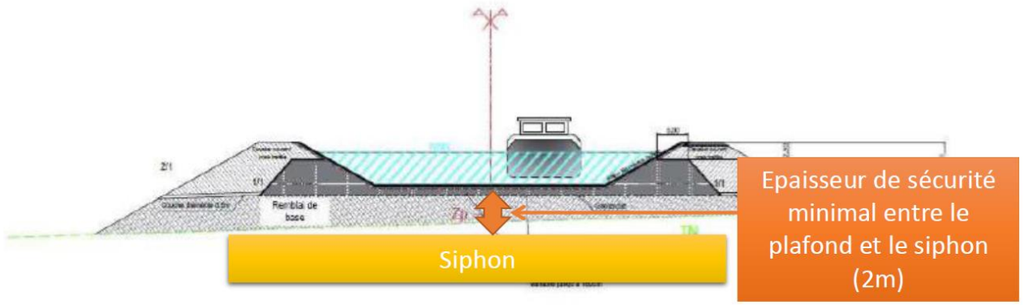


Illustration 171 : Représentation schématique d'un siphon sour le CSNE

(Source illustration : CSNE, 2019)

Dû à la profondeur et à la largeur du CSNE, la mise en place d'aqueduc n'est pas envisageable : la pente des cours d'eau qui n'arrivait pas à reprendre le dénivelé sous le CLO ne pourra pas reprendre celui sous le CSNE plus profond (>4,5m (profondeur du CSNE) + 2m (hauteur minimale de sécurité entre le CSNE et l'ouvrage)) et plus large. Pour cette raison, les ouvrages de traversée restent des «siphons » qui se composent d'une ou de plusieurs canalisations et de « têtes de siphon » qui permettent le raccordement du siphon au thalweg existant à l'aval et à l'amont.

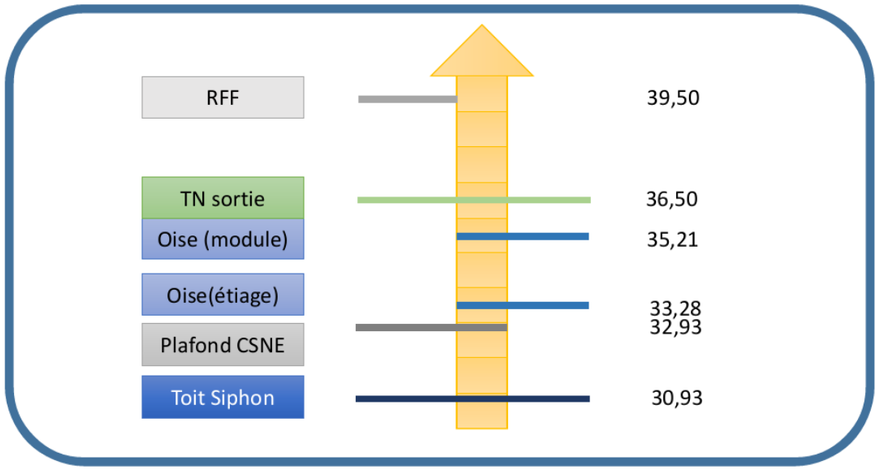


Illustration 172 : Représentation verticalisée des différentes hauteurs caractéristiques : cours d'eau, siphon, CSNE et Oise

(Source illustration : CSNE, 2019)

Les ouvrages de type « siphon » conduisent à une mise en charge de l'ouvrage de traversée. Les ouvrages d'entonnement réalisés en amont de l'ouvrage de traversée prennent en compte cette mise en charge. La capacité des siphons supérieure à celle de l'état actuel du fait de leur doublement et d'une plus grande section unitaire impliquera en général, malgré l'allongement de leur linéaire, une tendance à l'abaissement de la ligne d'eau de ces ruisseaux et à une évacuation plus rapide de la crue. L'impact de ces nouveaux ouvrages sera donc plutôt positif pour des événements pluvieux classiques ou violents.

Une modélisation de chaque ruisseau et des ouvrages depuis l'amont du CSNE jusqu'à l'Oise sur la base des levers topographiques en cours de réalisation permettra de caler précisément les nouvelles lignes d'eau et de les comparer aux lignes d'eau actuelles. Si des cas de surélévation de niveau ou au contraire d'abaissements de niveau, problématiques pour la morphodynamique locale, sont constatés, ils seront traités de façon à rétablir les niveaux actuels.

Cet impact est direct négatif, à long terme, permanent et faible.

6.7.2. Mesures

6.7.2.1. Conception du projet – amélioration du retour des eaux de débordement vers le CSNE

Comme indiqué dans le paragraphe relatif aux impacts sur les cheminements préférentiels des courants, l'écoulement préférentiel des eaux de débordement de l'Aisne est perturbé par le chemin de halage en rive gauche du CSNE, à proximité de la confluence Oise-Aisne. Cet impact doit être réduit en augmentant la transparence hydraulique du chemin de halage.

Une mesure de réduction efficace est la création dans le chemin de service rive gauche du CSNE, en aval de Choisy-au-Bac, juste en amont de l'ancienne usine Continental de Clairoix, entre les PK 100+800 et 100+900, d'un retour des eaux de débordement de l'Aisne et de l'Oise en crue. Cette décharge permet de drainer les eaux de débordement de l'Aisne et de la vallée de l'Oise vers le CSNE en évitant un effet de blocage partiel.

La figure ci-après présente la localisation de l'ouvrage.

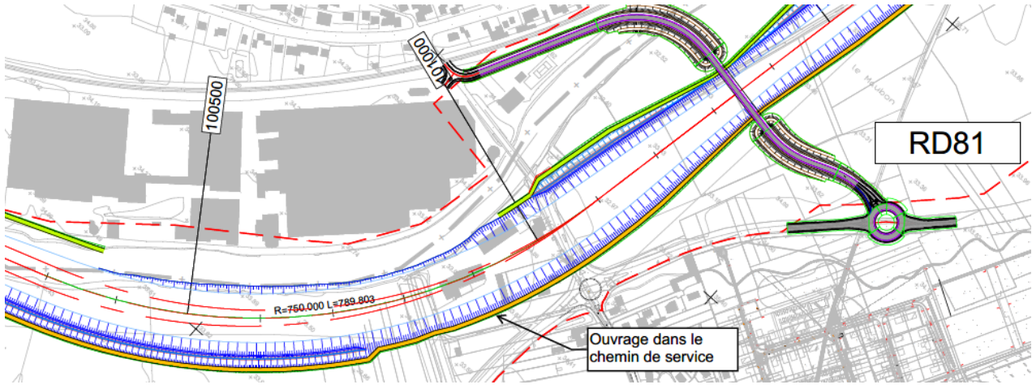


Illustration 173 : Ouvrage de décharge des eaux de débordement de l'Oise et de l'Aisne en amont de la confluence Oise-Aisne

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

L'ouvrage a une largeur de 10 m. Son radier est calé à la cote 33,60 m NGF ce qui correspond approximativement au niveau du TN. Le chemin de service de part et d'autre de l'ouvrage aura une rampe d'une pente de 4% pour rejoindre ce niveau.

Pour la crue de 1993, l'ouvrage fonctionne durant environ 6 jours, dont 2 jours avec un débit de 10 m^3/s. Le niveau maximal côté plaine atteint la cote 34,40 IGN69. Pour la crue centennale, l'ouvrage fonctionne durant environ 9,4 jours. Le niveau maximal côté plaine atteint la cote 35,00 m NGF.

La création du chemin de service en rive gauche du CSNE, la communication entre la zone inondable et le CSNE en aval du nouveau franchissement du RD 81 est moins facile que dans l'état actuel avec l'Oise navigable. Un impact local centimétrique se fait sentir.

Pour la crue de 1993, l'ouvrage fonctionne durant environ 6 jours, dont 2 jours avec un débit de 10 m^3/s. Le niveau maximal côté plaine atteint la cote 34,40 m NGF.

Pour la crue centennale, l'ouvrage fonctionne durant environ 9,4 jours. 34,00Le niveau maximal côté plaine atteint la cote 35,00 m NGF.

Lorsque le niveau dans le CSNE passe sous le niveau du radier de l'ouvrage (point bas) il n'y plus de débit transitant dans l'ouvrage.

La sollicitation du talus est faible car les niveaux d'eau amont-aval se suivent avec une dénivelée ne dépassant pas 5 cm. Lorsque le niveau dans le CSNE passe sous le niveau du TN (radier de l'ouvrage) il n'y plus de débit transitant dans l'ouvrage. Les protections proposées pour les berges et la végétalisation du haut du talus suffiront face à ces faibles sollicitations.

6.7.2.2. Conception du projet – ouvrages de décharge hydraulique au droit de certains franchissements

Par ailleurs, Comme indiqué dans le paragraphe relatif aux impacts sur les cheminements préférentiels des courants et afin d'assurer le bon écoulement des crues au droit de certains franchissements routiers, certaines rampes d'ouvrage ont été équipées d'ouvrages de décharge hydraulique. Ces ouvrages sont situés sous les rétablissements suivants.

Tableau 91 : ouvrages de décharge sous les accès de franchissements

(Source : Etude hydraulique, TEAM'O+, 2019)

	Hauteur mini (m)*	Largeur	Cote en base (IGN69)	Remarque
RD48 (rive gauche)	1,5	4	37,75	Au TN
RD66	1,5	10	34,90	Enfoncement de 0,5 m
VC Thourotte-Montmacq (VCTM)	1,5	6	34,00	Enfoncement de 0,5 m

**Hauteur qui sera adaptée en fonction des contraintes locales et de maintenance*

6.7.2.3. Conception des rescindements de l'Oise

Les rescindements de l'Oise sont conçus de manière à rétablir le cours d'eau au plus proche de son état actuel.

Les différentes caractéristiques de ces rescindements sont présentées au chapitre 3.4.1.

Des études complémentaires seront menées dans les prochaines phases du projet afin de définir ces rescindements de manière plus exhaustive.

6.7.2.4. Conception hydraulique des siphons pour le rétablissement des petits rus

Le principal changement du fait de l'aménagement du CSNE est le doublement des siphons de traversée sous le CSNE par rapport à l'état actuel des ouvrages de traversée sous le CLO en siphon unique. Certains siphons sont de plus agrandis.

Les ouvrages sont dimensionnés pour pouvoir reprendre un débit de crue d'une période de retour centennale, ce qui implique la réalisation d'ouvrages de grandes dimensions avec, en aval, un débit de rejet élevé. Les aménagements en aval de ces ouvrages hydrauliques sont prévus en conséquence (protection des talus des fossés, protection du rejet dans l'Oise…).

Les calculs préliminaires effectués sur la base des données actuellement disponible illustrent la tendance à l'abaissement des niveaux en amont du CSNE en crue des affluents. La perte de charge passe ainsi en crue centennale de:

- 2,20m (existant) à 1,39 m (futur) pour le ru du Moulin ;
- 1,1m (existant) 0,86cm (futur) pour le ru du Moulinet ;
- 2,19m (existant) à 1,76m (futur) pour le ru de Ribécourt.

Lorsque l'Oise est en crue, une mise en charge des siphons se produit par l'aval avec, comme impact, une augmentation du niveau des hauteurs d'eau en amont des siphons, avec un niveau faiblement supérieur à celui de l'Oise. En effet les apports en débit des rus sont alors peu importants car d'une part il n'y a pas concomitance des crues, et d'autre part les crues des rus en période de crue de l'Oise sont faibles. Les crues pointues et rapides de ces rus interviennent lors d'orages locaux dont la saisonnalité est différente de celle des crues de l'Oise.

En conclusion, l'augmentation de capacité des siphons réduisant la mise en charge à l'amont de l'ouvrage, les impacts des crues des rus seront diminués : niveau d'eau équivalent ou abaissé en amont des ouvrages.

De par la nature positive des incidences des ouvrages sur les inondations et la mise en charge, aucune autre mesure de réduction n'est prévue.

Cependant les calculs en état PRO basés sur la topographie précise des rus permettront d'affiner les impacts en termes de niveaux d'eau et de définir les protections nécessaires éventuelles des berges et lits des rus concernés.

Si les calculs montrent que les lignes d'eau de certains rus se trouvent abaissées lors des petites crues annuelles ou biennales, un risque d'érosion régressive du lit mineur de ces rus est possible ainsi qu'une déstabilisation des berges. On veillera à rétablir les lignes d'eau de crues. Si cela s'avère difficile, des mesures de protection du lit et des berges dans la zone de remous impactés seront définies.

6.7.3. Impacts résiduels

L'opération a pour effet de modifier de façon importante les écoulements de l'Oise. Néanmoins, les études montrent l'absence d'effet négatif sur les crues. De même, les écoulements latéraux sous le CSNE sont rétablis, avec une prise en compte de la crue centennale.

6.8. Incidences qualitatives sur les eaux superficielles

6.8.1. Incidences du projet

6.8.1.1. Evaluation de la qualité des eaux du CSNE

Du fait d'une alimentation depuis la prise de Chauny notammen d'une eau de bonne qualité, le bief de Montmacq aura une qualité équivalente à celle actuelle du CLO.

Concernant le bief de Venette, les modélisations qualité montrent que ce dernier atteindra le bon état écologique la majorité du temps. Des dégradations ponctuelles peuvent être observées dans des conditions climatiques exceptionnelles (étiage précoce et températudes élevées) rencontrées rarement. Les informations relatives à la qualité des eaux du CSNE à terme sont présentées dans la Pièce D2. Le lecteur est invité à lire ce document pour avoir de plus amples informations.

Dans le cas où un rejet est effectué dans le canal, il sera vérifié qu'il n'y a pas d'impact sur son état écologique.

Pour le bief de Montmacq qui correspond à la mise au gabarit du CLO, principalement, l'impact écologique sera très faible pour cette masse d'eau artificielle dont la qualité est déjà dégradée.

6.8.1.2. Evaluation de la qualité de l'Oise

Le creusement du canal Seine-Nord Europe conduit à recalibrer l'Oise sur environ 6 km (entre l'origine du projet et sa future jonction avec l'Oise naturelle). L'effet de ce recalibrage sur la qualité de l'eau a été modélisé (voir pièce D2, chapitre 5). En effet, le recalibrage conduit à réduire les vitesses d'écoulement, ce qui peut avoir un effet sur certains paramètres de qualité.

L'Oise naturelle en amont de la confluence avec le CSNE ne verra pas sa qualité modifiée sous l'effet du CSNE.

La comparaison des résultats obtenus simulant l'état Projet (prenant en compte les *modifications du lit* de l'Oise, les vitesses et les hauteurs d'eau associées sur la portion où l'Oise et le CSNE se confondent) met en évidence :

- Une diminution de la concentration de l'oxygène sur la portion chenalisée de l'Oise du fait de la diminution des vitesses d'écoulement (baisse des teneurs en O2 dissous d'environ 2 mg/l simulée). Toutefois, les concentrations restent compatibles avec une classe de bonne qualité, dans des conditions hydrologiques ou d'étiage normal L'Oise naturelle maintenue en amont de la confluence avec le CSNE reste de bonne qualité ;
- Un risque d'augmentation de chlorophylle a dans les zones de bras mort.

Ces incidences sont présentées de manière plus détaillée dans la Pièce D2 du présent dossier (Chapitre 5).

Ainsi dans des conditions hydrologiques non excpetionnelles, la qualité globale de l'Oise sera de bonne qualité sur la portion naviguée et de très bonne qualité sur la portion naturelle.

6.8.1.3. Rejets

Sur le bief de Venette, suivant la topographie, les eaux issues du ruissellement des talus seront préférentiellement récupérées et évacuées par les fossés d'assainissement du CSNE qui les acheminera vers le cours d'eau le plus proche. Sur le bief de Venette, le rejet sera effectué vers le cours d'eau le plus proche.

Seuls les rejets externes au CSNE bénéficiant déjà d'une autorisation ou d'une convention d'occupation temporaire seront autorisés dans le CSNE.

LesPar ailleurs, les dispositifs d'assainissement des dépôts définitifs consisteront en une infiltration des eaux au droit du dépôt. Il n'y aura par conséquent aucun rejet dans le CSNE.

LesEnfin, les rétablissements routiers seront équipés de bassins d'assainissement destinés à traiter les eaux de ruissellement des voies. Ils sont dimensionnés afin de respecter les préconisations de la DDT60. Les points de rejets actuels sont dans la mesure du possible maintenus ou dirigés vers les cours d'eau les plus proches dont l'Oise.

Par conséquent, les dispositifs d'assainissement n'auront pas d'incidence sur la qualité des eaux du CSNE.

6.8.1.4. Evaluation de la qualité des petits rus

La qualité de l'eau des petits rus ne devrait pas être modifiée car le projet ne crée pas de nouvel apport d'eau vers les rus et que les ouvrages existants sous le CLO possèdent déjà un seuil avec le terrain naturel.

6.8.1.5. Evaluation de la qualité du CLO

Le CLO est un canal artificiel dont la qualité des eaux n'est pas régie par les écoulements de l'Oise mais par la qualité des eaux rejetées dedans. Par ailleurs, la navigation sur le canal est maintenue

Toutefois, bien qu'il n'y ait pas de modification des apports extérieurs dans le CLO et par conséquent il n'y a pas de modification de la qualité des eaux via ces éléments, la diminution du trafic peut diminuer aussi l'effet bénéfique des apports d'eau de bonne qualité dans le bief.

6.8.2. Mesures proposées

6.8.2.1. Pour le CSNE

L'une des principales dispositions consiste à assurer une indépendance entre le CSNE et les bassins versants extérieurs de manière à supprimer les apports exogènes. Les eaux de talus seront récupérées et évacuées vers l'extérieur.

A l'exception du bief de Venette où deux cours d'eau se connecteront au CSNE (le Matz et l'Aronde), aucun autre cours d'eau ne sera connecté au CSNE.

De la même manière, aucun rejet direct lié à des activités humaines ne sera réalisé dans le CSNE à l'exception de celles bénéficiant déjà d'une autorisation et d'une convention d'occupation temporaire. Des possibilités de rejet d'eau résiduaire après traitements contrôlés seront étudiées au cas par cas pour le bief de partage.

Des systèmes adaptés de traitement des eaux résiduelles, des quais, des écluses ou des rétablissements routiers seront mis en place pour contrôler les rejets.

Les mesures d'écoconception visant à créer des berges lagunées et des annexes hydrauliques vont permettre de développer une végétation auto-épuratrice favorable pour la qualité de l'eau. De même, ce type de milieux crée des conditions écologiques favorables à la vie aquatique en diversifiant les habitats.

Il est à noter que du point de vue de la vie piscicole, le CSNE devrait pouvoir se classer en 2ème catégorie, ce qui correspond généralement au classement des cours d'eau et des plans d'eau de la zone géographique considérée.

Enfin, un suivi régulier de l'évolution de la qualité des eaux sera entrepris (cf. chapitre 11.3.1.2 et Pièce D3).

6.8.2.2. Pour le Canal latéral à l'Oise

Afin de maintenir un apport d'eau extérieur dans le bief et garantir sa qualité notamment en période estivale en limitant le risque d'eutrophisation, une surverse au niveau des portes des écluses de Bellerive et de Janville offrira un apport d'eau extérieur et de bonne qualité dans le bief afin de contribuer au renouvellemment de l'eau de ce dernier.

Ainsi, un suivi de la qualité sera réalisé sur l'Oise à Choisy au Bac, en phase travaux, mise en eau et en phase exploitation. Les paramètres suivants seront analysés : physico-chimie (2 à 4 analyses/an), chimie (tous les 2 ans), biologie (IBD et phyto, tous les 2 ans).

6.8.3. Impacts résiduels

Le creusement du canal Seine-Nord Europe ne conduit pas à un impact sur le bon état physico-chimique des eaux, dans des conditions hydrologiques normales.

6.9. Incidences sur les milieux naturels

6.9.1. Impacts du projet

Les impacts du projet concernent tous les groupes taxonomiques et correspondent en premier lieu à une destruction des individus. En effet, le risque de mortalité d'individus est augmenté du fait d'un effet « piège » du canal, ne permettant pas à certaines espèces d'en ressortir (épuisement), ou donnant une possibilité aux poissons de se coincer dans les pompes de l'écluse. Trois autres types d'impacts sont attendus pour les milieux naturels :

- Perturbation. Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure (perturbations sonores du au bruit des bateaux, à la fréquentation plus importantes du site et visuelles par le passage des bateaux). Cela constitue un impact direct ;
- Altération biochimique des milieux. Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien, …) ou par apports de manières en suspension (particules fines). Cet impact peut être direct ou indirect, temporaire et ne concerne que les mollusques et poissons ;
- Dégradation des fonctionnalités écologiques. Cet effet concerne la perte liée à la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.

Parmi les perturbations possibles, sont notamment identifiées les pollutions lumineuses induites par la circulation des bateaux qui perturbent le cycle biologique de la faune piscicole. Les périodes d'alimentation sont en effet influencées par la présence de lumière.

Le risque de destruction d'individus en phase exploitation du fait de la circulation des bateaux sur le Canal Seine-Nord-Europe n'est lui pas significatif.

6.9.2. Mesures d'évitement proposées

6.9.2.1. Evitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus

L'objectif des phases amont était de choisir le fuseau et la variante de moindre impact environnemental à un coût raisonnable afin d'éviter d'impacter des secteurs à enjeux (habitats naturels, stations d'espèces végétales protégées, populations et habitats d'espèces protégées).

Pour la flore, cela concerne les espèces protégées et patrimoniales, pour la faune cela concerne tous les groupes taxonomiques.

Les différentes variantes étudiées sont présentées dans le chapitre 9.

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

La comparaison de ces différents variantes et les raisons ayant motivé leur sélection sont présentées ci-après (§

Principales variantes de substitution étudiées et raisons du choix des solutions proposées), mettant notamment en évidence les enjeux écologiques concernés sur les secteurs à enjeux pour la faune évités.

Aucun coût n'est associé à cette mesure liée à la conception du projet.

Cette mesure a été mise en œuvre dans les phases amont d'étude.

6.9.2.2. Evitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP

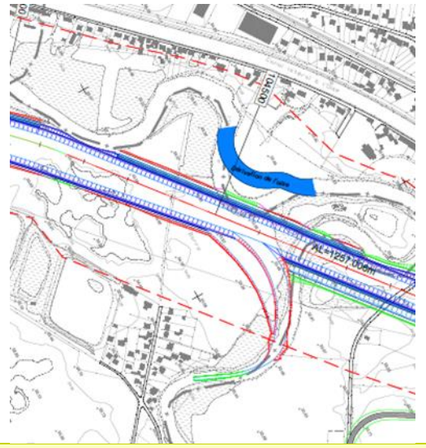
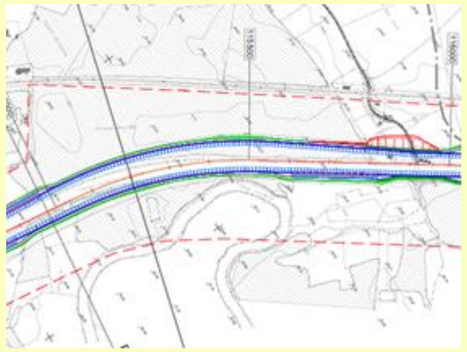
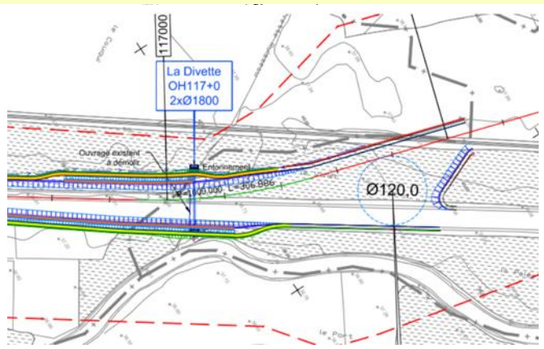
L'objectif de ces études était d'éviter les impacts sur les habitats naturels, les stations d'espèces végétales protégées, les habitats et populations d'espèces faunistiques protégées en adaptant le tracé du canal et l'emplacement de certains aménagements.

Pour la flore, les espèces ainsi évitées sont l'Orme lisse, la Véronique à écusson, le Potamot à feuilles de graminées.

Leur localisation est la suivante :

Tableau 92 : Illustration des évitements réalisés en phase AVP

(Source : AVP - TEAM'O+, 2019)

Code modification	*Titre*	*Analyse des enjeux flore présents*	*Mesure d'évitement proposée*	*Illustration*
3	Confluence Oise / CSNE : Etude de solutions alternatives à la création d'un seuil	La présence d'un seuil à la confluence Oise / CSNE au niveau des boucles du Muid entraîne une rupture de la continuité écologique (trame bleue) et en particulier de la continuité **piscicole**.	L'adaptation de la géométrie du lit permet d'éviter l'aménagement d'un seuil	
10	Décalage du tracé du canal en aval du pont du Brûlé permettant d'éviter un rescindement de l'Oise	Le tracé du canal proposé en phase APS risquait d'entraîner un rescindement de l'Oise en aval du pont du Brûlé, entraînant des impacts sur le fonctionnement hydrologique et sur les milieux naturels présents à proximité, en particulier sur un secteur à enjeu fort : Les Ronchies, présentant des habitats d'intérêt (Boisements alluviaux, Mégaphorbiaies, Prairies de fauche, Peupleraies, Saulaies, Aulnaies) ainsi qu'une station de **Véronique à écussons**. Ce secteur présente des habitats d'intérêt pour les espèces suivantes : **Amphibiens** : Rainette verte, Grenouille agile, Tritons palmé et ponctué, Grenouille rieuse	Le tracé du canal est décalé vers l'Ouest afin d'éviter ce rescindement	
17	Déplacement du bassin de virement	Dans le projet en phase APS, le bassin de virement était axé sur le canal, entraînant un rescindement de l'Oise. Afin d'éviter ce rescindement, la première solution proposée consiste à déplacer du bassin de virement en rive gauche du canal. Néanmoins, le secteur de report pressenti présente de forts enjeux écologiques : station d'**Orme lisse**, zones humides (1,8 ha détruits), habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire (Aulnaie frênaie, milieux ouverts : prairie de fauche et prairie à hautes herbes (mégaphorbiaie). Dans le projet en phase APS, le bassin de virement était axé sur le canal, entraînant un rescindement de l'Oise et des impacts sur la faune piscicole.	La solution alternative consiste à implanter le bassin de virement axé sur le canal, à l'intersection CLO/CSNE, permettant ainsi d'éviter les impacts sur les espèces protégées et leurs habitats.	

Plusieurs modifications du projet ont été proposées en phase AVP. Celles permettant d'éviter des impacts sur les espèces de flore protégées sont présentées dans le tableau page suivante.

Aucun coût n'est associé à cette mesure d'adaptation du projet en phase conception. Ces adaptations ont été décidées lors de la conception en phase AVP et se sont traduites par une modification des plans masse. Elles seront à réaliser au moment des travaux.

6.9.2.3. Evitement de tous secteurs présentant des enjeux pour la localisation des zones de dépôts hors secteur 1

L'objectif de cette mesure est d'éviter d'impacter les habitats naturels, des stations d'espèces végétales protégées et la faune protégée en adaptant les emprises de dépôts présentes sur le secteur 2.

Les communautés biologiques visées sont toute la faune et la flore.

Lors de la phase de conception AVP, plusieurs propositions d'emprises ont été faites et ont été soumises à validation. Un certain nombre d'emprise a été supprimé et une autre partie a fait l'objet d'ajustements.

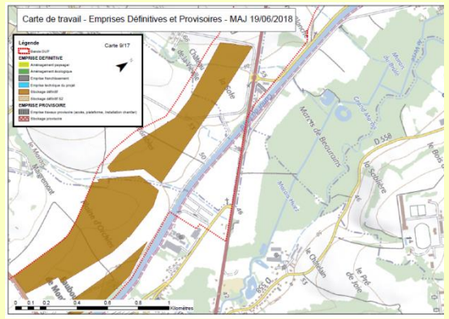
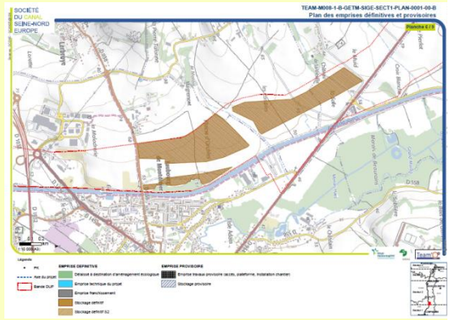
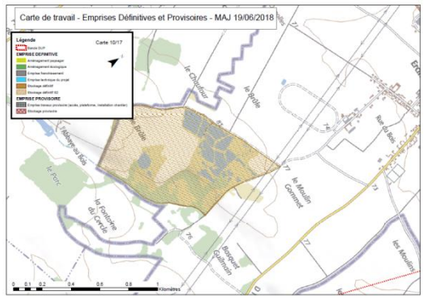
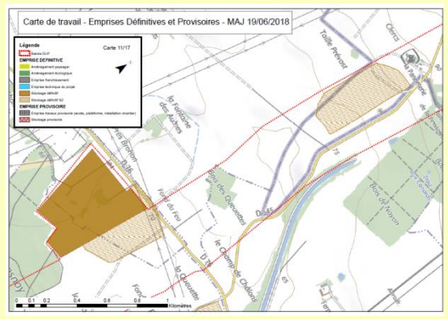
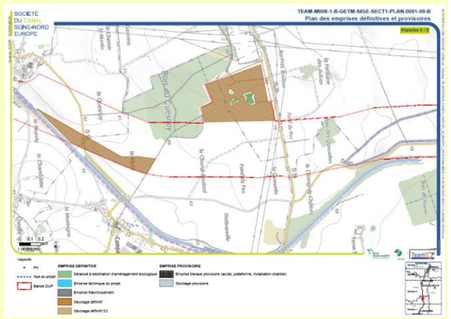
Par ailleurs, le maitre d'ouvrage s'est engagé à réaliser des pré-diagnostics sur chacune de ces emprises hors secteur 1 de manière à mieux préciser les enjeux faune / flore.

L'écologue en charge du suivi des travaux aura pour objectif de vérifier le respect de la mesure.

Un suivi de l'efficacité de la mesure lors des suivis faune/flore sera opéré afin d'avoir un retour d'expérience.

Tableau 93 : Évolution des zones de dépôts hors secteur 1

(Source : AVP - TEAM'O+, 2019)

Type d'évitement	*Emprise avant évitement*	*Emprise après évitement*
Cours d'eau		
Boisements, bocages, mares et plans d'eau		Emprise supprimée
Mares et zones potentiellement humides		

Aucun surcoût n'est lié à cette mesure qui a été intégrée dans la conception du projet.

Ces adaptations ont été décidées lors de la phase conception de niveau AVP et s'est traduite par une modification des plans masse. Elles seront à réaliser au moment des travaux.

6.9.2.4. Evitement des hauts de berges par un comblement de l'Oise depuis le lit mineur

L'objectif est de travailler dans le lit de l'Oise pour effectuer son comblement plutôt que d'installer une emprise chantier en haut de berge.

Cette mesure concerne l'ensemble de la faune aquatique.

Un comblement de l'Oise serait effectué depuis une risberme centrale. Cette risberme serait construite à l'avancement dans la boucle à un niveau supérieur au comblement ce qui forme le cheminement du/des engins d'excavation. Les volumes situés au-dessus du niveau de comblement sont ensuite répartis de part et d'autre de la risberme pour assurer un comblement uniforme sans impacter les hauts de berges et les boisements alluviaux présents.

Cette mesure ne présente pas de surcoût car elle est intégrée dans la conception du projet.

Le comblement sera opéré à l'avancée des travaux.

6.9.3. Mesures de réduction proposées

6.9.3.1. Aménagement des berges en pentes douces pour faciliter la sortie d'eau pour la faune

Les berges du CSNE sont de 3 types principaux :

- Verticales : sur les secteurs visant la protection des biens et des personnes ou visant la construction de quais ou de plateformes ;
- Lagunées : sur des secteurs peu sensibles ;
- De section courante : sur les autres secteurs (pente en 2/1 ou 3/1).

Sur ces sections courantes, la pente des berges est de 3/1 à l'aval et 2/1 à l'amont de l'écluse de Montmacq. Ces berges peuvent représenter des sorties d'eau favorables à la faune, si elles sont aménagées.

Cette mesure vise notamment les amphibiens et les autres types de faune et se situe sur les berges de section courante.

Sur les berges en section courante, des bandes rugueuses seront installées de -0,5 à +0,5m par rapport au RN ou NNN sur les structures en béton. Cela permettra l'accroche des sabots des animaux sur la pente glissante en 2/1 du canal.

Une végétalisation des berges sera également réalisée pour augmenter un peu la rugosité des berges et permettre à certaines espèces de s'accrocher. Les plantations de talus proposées sont les même que celles proposées pour les berges lagunées : *Phalaris arundinacea, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria, Carex acuta, Juncus inflexus…*Ces plantes permettront de limiter l'érosion de la berge et participe à l'épuration de l'eau.

Illustration 174 : Exemple de bandes rugueuses

(Source illustration : Argos services)

Aucun surcoût n'est associé à cette mesure intégrée au projet. L'écologue de chantier sera en charge de la vérification de la bonne mise en œuvre de la mesure et de sa fonctionnalité.

6.9.3.2. Mesure de réduction du risque de mortalité des poissons au niveau des pompes de l'écluse

Cette mesure a pour objectif de réduire l'accès de la faune piscicole dans les pompes de l'écluse et permet ainsi de limiter la mortalité sur l'ichtyofaune au droit des points de pompage par la mise en place de barrières comportementales et physiques à l'entrée des pompes de l'écluse.

Cette mesure vise principalement l'ichtyofaune et en particulier :

- Pour les espèces patrimoniales : Anguille européenne, Bouvière, Brochet, Chabot commun, Lotte de rivière, Lamproie de Planer et Vandoise ;
- Pour les espèces « communes » : Ablette, Barbeau fluviatile, Brème, Brème bordelière, Chevaine, Gardon, Goujon, Gremille, Hotu, Loche Franche, Perche, Rotengle, Sandre, Tanche et Vairon.

Cette mesure se localise au droit des buses de pompages de l'écluse de Montmacq.

Plusieurs techniques (barrières comportementales et physiques) seront couplées pour toucher la plus grande diversité d'espèces possible :

- Une barrière lumineuse continue pour l'anguille ;
- Un système de barrière acoustique basse fréquence pour les autres espèces ;
- Une grille de protection au niveau de la zone de pompage.

La barrière lumineuse (barrière comportementale) continue sera installée à proximité des pompes. Cette barrière sera allumée de manière continue afin de rendre l'accès impossible aux espèces lucifuges, notamment les espèces cryptiques comme l'Anguille.

La barrière acoustique (barrière comportementale) sera elle composée d'émetteurs permettant des émissions de sons dans la gamme 20 Hz à 600 Hz (équivalent au système SPA de la société Fish Guidance System). Cette barrière acoustique fonctionne théoriquement pour la majeure partie de l'ichtyofaune présente sur l'Oise à l'exception de l'Anguille qui n'est pas sensible aux sons.

La grille de protection (barrière physique) sera la plus étanche possible à l'ichtyofaune, sans que cela n'impacte les capacités de pompage. L'espèce repère étant l'Anguille européenne, la barrière physique présentera un espacement de 1,5 à 2 cm *à minima* (adapté pour bloquer le passage d'Anguille > 50 cm) voire inférieur (1 cm). La grille sera positionnée de manière à limiter la vitesse à 0,5 m/s au niveau des grilles lors du pompage (cône de rabattement). Des systèmes de grilles de taille successive peuvent être utilisés afin de faciliter l'entretien.

Enfin, le système de pompage sera éloigné de la grille de protection de manière à limiter la zone d'influence de l'aspiration afin de limiter les risques d'aspiration des petites espèces et le plaquage des espèces plus volumineuses ou des juvéniles.

L'ensemble du système sera activé uniquement lors du fonctionnement des pompes. Le nettoyage de la grille et du reste des installations sera effectué une fois par trimestre.

Les coûts indicatifs des différentes solutions sont de 75 000 € à 100 000 € pour la conception et l'installation du système intégrant :

- Barrières lumineuses : 10 000 € à 15 000 (conception et pose de l'installation) ;
- Barrières acoustiques : 25 000 à 40 000 € (conception et pose de l'installation).

L'entretien est évalué à 2500 € par an.

Le dispositif sera mis en place lors de la réalisation de l'écluse.

L'écologue de chantier sera en charge de la vérification de l'installation des dispositifs.

La vérification du bon fonctionnement des lampes et leur éventuel remplacement seront suivis une fois par mois.

6.9.3.3. Mise en place d'une procédure antipollution

Cette mesure aura pour objectif de limiter la dispersion de polluants lorsqu'un accident survient.

L'ensemble de la faune aquatique est visé par cette mesure qui doit être mise en œuvre sur l'intégralité du secteur 1. Des kits antipolllution seront à disposition soit au niveau de l'écluse soit chez les pompiers afin que lorsqu'un accident se produit, peu importe la localisation, la gestion de l'évènement soit vite maîtrisée.

Ces kits ont un coût unitaire de l'ordre de 150€ à 200€ selon le modèle choisi.

6.9.4. Impacts résiduels

Au cours des travaux les opérations seront menées de façon à garantir la continuité écologique pour les poissons en tout temps.

Les amphibiens ayant une faible capacité de dispersion les axes de déplacement sont locaux et seront peu intersectés par le projet. Seul le secteur du Plessis-Brion a été identifié comme un axe de déplacement préférentiel pour les amphibiens. Il sera significativement impacté par le projet qui intersectera cet axe.

Toutefois, au regard des mesures mises en œuvre, les risques d'altération des milieux sont significativement réduits, l'impact résiduel est négligeable.

6.10. Incidences sur les zones humides et mesures

Les zones humides vont subir des impacts importants lors de la construction du canal. Une fois construit, le canal, par ses caractéristiques aura deux grands types d'impacts :

- Des impacts directs d'emprise liés au projet (canal, rétablissements, stockage permanent, rescindement…) ;
- Des impacts indirects liés aux effets hydrauliques et hydrogéologiques découlant du projet.

6.10.1. Évaluation des impacts hydrauliques potentiels sur les zones humides

Les crues et notamment les crues faiblement débordantes et de plein bord sont des périodes importantes pour les zones humides (engorgement des sols). Cette phase est d'autant plus critique en fin d'hiver et début de printemps, là où la végétation commence à se développer. Parallèlement, ces faibles inondations servent également à la bonne fonctionnalité de certaines zones de débordement comme les frayères à Brochet sur les prairies inondées.

Les modélisations hydrauliques avec mesures compensatoires montrent la neutralité hydraulique du projet de canal. L'impact sur les crues faiblement débordantes est très limité.

6.10.2. Délimitation et caractérisation des impacts hydrogéologiques sur les zones humides (impact indirect sur les zones humides)

Les zones humides vont être impactées directement par le projet (emprise sur milieux humides) et indirectement par des modifications de nappe qui entraineront des changements édaphiques plus ou moins durables.

L'évaluation des impacts se déroule donc en plusieurs étapes :

- Une délimitation des secteurs principaux d'impacts hydrogéologiques, liés à des modifications de nappe souterraine ;

- Une délimitation des secteurs principaux d'emprise ;
- Une évaluation des fonctionnalités des zones humides impactées.

L'analyse est réalisée sur une enveloppe qui va au-delà de la DUP et dont les contours ont été définis grâce à la modélisation hydrologique réalisée sur cette section de la vallée de l'Oise.

6.10.2.1. Méthodologie appliquée

Regroupements des végétations de zones humides en « grands types »

Les zones humides sont des milieux présentant une grande diversité. D'un point de vue floristique, elles peuvent être composées uniquement par un groupement herbacé, par un boisement ou par des milieux aquatiques. Pour déterminer les impacts d'un projet sur les zones humides, il était donc essentiel de prendre en compte les exigences écologiques des différents habitats concernés par l'étude. Pour ce faire, un travail de regroupement des milieux naturels en « grands types » était rendu nécessaire par l'hétérogénéité des caractérisations phytosociologiques présentées dans les couches SIG.

Tableau 94 : Regroupement des habitats humides par grands types

(Source : AVP-TEAMO+, 2018)

Regroupement végétal
Boisement alluvial, humide, rivulaire linéaire et haie
Peupleraie
Fourré arbustif à arboré, friche et culture
Prairie humide de fauche et pâturées
Mégaphorbiaie
Roselière, autre formation d'hélophytes, fossé végétalisé et mare végétalisée

Caractéristiques de fonctionnement d'une zone humide

Les végétations de zones humides révèlent un fonctionnement édaphique particulier, notamment rythmé par les relations avec la nappe. Cette nappe peut être caractérisée par plusieurs paramètres majeurs comme l'alternance de périodes d'inondations ou d'assèchement et l'amplitude des variations entre ces deux moments. Sur cette base, des éléments cruciaux ont été pris en compte et notamment :

- L'amplitude de variation de la nappe actuelle, en période d'assèchement comparée à celle avec projet ;
- La profondeur maximum du toit de nappe, en période d'assèchement ;
- La durée de cet assèchement.

Pour chaque grand type de milieux, des valeurs seuils de profondeur du toit de la nappe et d'amplitude de variations maximales sont déterminées sur la base d'une bibliographie spécifique (Bensetti F. *et al, 2001*, Bournerias M. *et al*. 2001, Fernez T. *et al., 2015*, Pautou, 1984 Porteret *et al*., 2014).

Compte tenu du contexte relativement dégradé du toit de la nappe dans certains secteurs, le choix a été fait de travailler à identifier les amplitudes de variations susceptibles d'engendrer des modifications significatives sur la végétation.

Les valeurs d'amplitude de variation maximale que le milieu peut supporter sont complétées par la proposition d'une amplitude de variation dite d'alerte à partir de laquelle il est judicieux d'étudier la chronique de profondeur du toit. Ces valeurs sont proposées à dire d'expert et sont fonction pour chaque regroupement végétal des espèces cibles utilisées dans la bibliographie et de leur correspondance sur la végétation humide du secteur 1. Pour les boisements alluviaux, l'Orme lisse ne peut supporter une amplitude de plus de 40 cm. Celui -ci étant présent et emblématique du secteur, son amplitude de variation a été choisie comme variable d'alerte (VAR AL). Le même principe de précaution a été décliné pour les autres regroupements végétaux.

Tableau 95 : Caractéristiques retenues pour l'analyse par grands types de milieux

(Source : AVP-TEAMO+, 2018)

Regroupement végétal	*Profondeur du toit de nappe (PROF MAX) à partir de laquelle le fonctionnement du milieu n'est plus optimal (en m)*	*Amplitude de variation maximale (VAR MAX) de la nappe que le milieu peut supporter (en m)*	*Amplitude de variation d'alerte (VAR AL) retenue pour l'analyse (en m)*
Boisement alluvial, humide, rivulaire linéaire et haie	1,40	0,40 (Orme Lisse), 0,80 (Aulnaie), 1,2 (Frênaie), 1,45 (Saulaie)	0,40 (Orme Lisse)
Peupleraie	4,40	2,90	1,00
Fourré arbustif à arboré, friche et culture	1,90	0,90	0,30
Prairie humide de fauche et pâturées	0,50	0,90	0,30
Mégaphorbiaie	1,10	0,90	0,30
Roselière, autre formation d'hélophytes, fossé végétalisé et mare végétalisée	0,70	0,70	0,30

Analyse des dégradations

La classification de l'importance de la dégradation des milieux est réalisée de façon binaire. Sont considérés un abaissement de la nappe (cas 1) ou une remontée de nappe (cas 2) avec la donnée d'entrée identique pour chacun des cas : variation du niveau de la nappe supérieure à 10 cm.

La première étape permet de prendre en compte la précision du modèle hydrogéologique, sensible à plus ou moins 10 cm (soit – 10 cm ; 0 ; +10 cm) et de définir les secteurs étudiés. En dehors de cette zone, les risques de dégradation sont considérés comme **négligeables**.

La deuxième étape relative à l'amplitude de variation du toit de nappe en basses eaux après projet met en évidence la question de l'adaptabilité des plantes. Le projet entrainera sur certains secteurs une variation négative de la nappe, entrainant un stress hydrique et une modification des caractéristiques actuelles. Au regard des seuils maximums établis pour chaque « grand type » de végétation :

- Soit le seuil (VAR MAX) est atteint, auquel cas le risque de dégradation est considéré comme fort ou très fort ;
- Soit le seuil (VAR MAX) n'est pas atteint, auquel cas un second seuil d'amplitude de variation est utilisé (VAR ALERTE). Ce seuil d'alerte, inférieur au seuil maximum et proposé en tenant compte des spécificités des espèces constituant ces habitats, permet de prendre en compte la notion de stress du milieu :
  - ⇨ Soit le seuil est atteint, auquel cas le risque de dégradation est considéré comme fort ou très fort ;
  - ⇨ Soit le seuil n'est pas atteint et le risque est considéré comme faible à modéré (voir limites).

La dernière étape prend en compte l'importance de la durée d'assèchement des milieux. Le milieu subit un stress important par le dépassement de son seuil maximum de tolérance à l'assèchement :

- Ce dépassement ne dure pas dans le temps (moins de 25% du temps, ce qui permet d'exclure les valeurs extrêmes) : la zone humide est affectée, ce qui entraine une dégradation importante de l'habitat ;
- Ce dépassement dure plus de 25% du temps, ce qui traduit un impact durable risquant d'entrainer une disparition de la zone humide.

Le cas des remontées de nappe est traité par évaluation qualitative. Les éventuelles remontées de nappe liées au projet sont considérées comme neutres vis-à-vis du milieu en place.

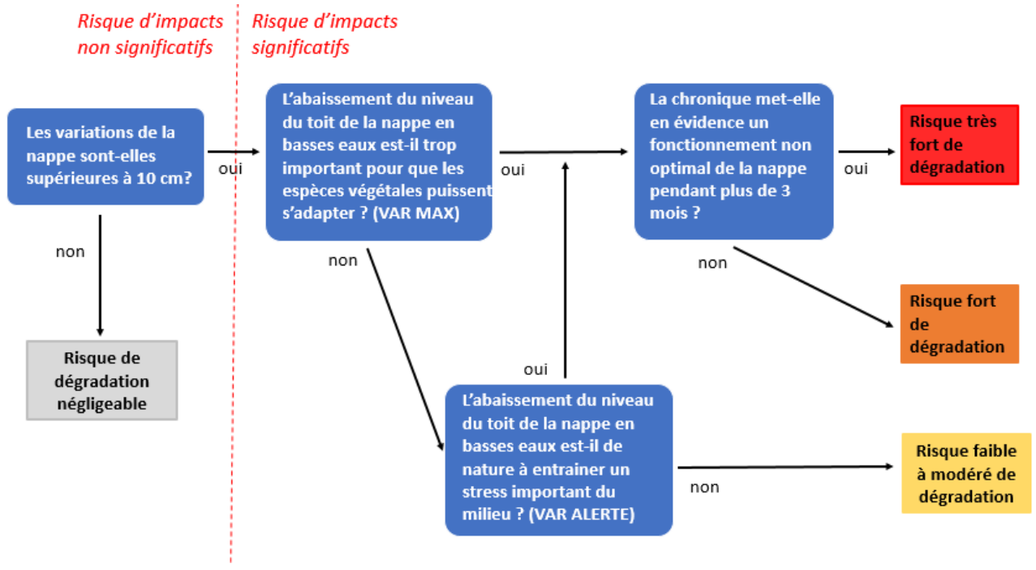


Illustration 175 : Clé de détermination des dégradations en cas de rabattement de nappe

(Source illustration : Biotope)

Limites de l'analyse

Pour rappel, si la délimitation repose dans la DUP sur des données homogènes sur critères végétation et pédologie, les données utilisées hors-DUP sont plus hétérogènes (inventaires spécifiques sur les sites à enjeux et prise en compte des zones à dominante humide).

De même l'analyse réalisée repose sur des limites inhérentes au modèle hydrogéologique et aux traitements effectués :

- Analyse hydrogéologique réalisée à partir du modèle d'évaluation des variations de la nappe, précis à plus ou moins 10 cm ;
- Données de localisation de la nappe, sensibles à plusieurs dizaines de mètres en horizontale ;
- Données topographiques utilisées, sensibles de 1 à 5 m, entrainant une estimation du positionnement altimétrique du terrain naturel ;
- Données altimétriques de positionnement de la nappe, sensible de 0.1 à 0.5 m, entrainant une estimation du positionnement altimétrique de la nappe ;
- Indisponibilité des données stationnelles permettant leur prise en compte : microtopographie, pédologie précise du sol et alimentation de la nappe ;
- Données de chroniques journalières établies sur la base de l'extrapolation des 8 années de suivis piézométriques du secteur. Seuls 75 points de chroniques (issues de modélisation) ont été utilisés pour définir le positionnement des nappes sur l'ensemble du secteur.

Tableau 96 : Grille de lecture de l'analyse réalisée

(Source : AVP-TEAMO+, 2018)

Risque	***Définition***	***Robustesse et conséquence***
Risque négligeable de dégradation	Secteurs de zones humides concernés par une variation absolue de la nappe inférieure à 10 cm.	Données robustes. Secteurs éloignés du projet.
Risque faible à modérée de dégradation	Secteurs de zones humides concernés par une variation absolue de la nappe à minima de 10 cm mais inférieur au seuil maximal et concernés par une variation d'alerte de la nappe inférieure au seuil d'alerte. Pas de prise en compte de l'état de conservation actuel du milieu (la zone humide pouvant être proche de sa limite d'expression mais ne subissant qu'une faible variation après projet).	Robustesse faible à moyenne. Les secteurs concernés sont des zones plus ou moins proches du projet. Sur ces zones, les incertitudes du modèle sont proches des variations supportées par la végétation. Au vu de cette incertitude, la mise en place d'un réseau de suivi avec piézomètres et est nécessaire de manière à suivre l'évolution réelle post-projet.
Risque fort de dégradation	Secteurs de zones humides concernés par une variation absolue de la nappe à minima de 10 cm et supérieur au seuil maximal ou supérieur au seuil d'alerte. L'étude des chroniques permet de mettre en évidence que le seuil maximal en basses eaux est atteint moins de 25% sur une année type.	Données moyennement robustes. Les secteurs concernés sont les zones proches de l'infrastructure. Les chroniques utilisées ne sont pas suffisamment nombreuses pour donner une évaluation sur chaque polygone de zone humide. Une extrapolation est réalisée parfois à partir d'un point de chronique distant de plus de 500 m de la zone humide étudiée (pas de prise en compte de la micro-topographie). Le calage du niveau de nappe est réalisé sur la base d'une topographie peu précise.
Risque très Fort de dégradation	Secteurs de zones humides concernés par une variation absolue de la nappe à minima de 10 cm et supérieur au seuil maximal ou supérieur au seuil d'alerte. L'étude des chroniques permet de mettre en évidence que le seuil maximal en basses eaux est atteint plus de 25% sur une année type.	Données moyennement robustes. Les secteurs concernés sont les zones proches de l'infrastructure. Les chroniques utilisées ne sont pas suffisamment nombreuses pour donner une évaluation sur chaque polygone de zone humide. Une extrapolation est réalisée parfois à partir d'un point de chronique distant de plus de 500 m de la zone humide étudiée (pas de prise en compte de la microtopographie). Le calage du niveau de nappe est réalisé sur la base d'une topographie peu précise.

6.10.2.2. Résultats

Les impacts indirects ont été analysés sur une superficie de 952 ha de zones humides.

Les modifications hydrogéologiques sont ressenties très largement dans la vallée de l'Oise. En fonction de sa localisation une zone humide subira des risques d'impacts plus ou moins forts, notamment liés aux changements édaphiques.

La création du canal induit des impacts indirects sur les zones humides : 22,75 ha de zones humides seront impactés très fortement ou fortement. Plusieurs secteurs apparaissent comme particulièrement concernés par des risques d'impacts hydrogéologiques. Il s'agit en particulier des secteurs de rescindement de l'Oise notamment Montmacq et Pimprez. A ces niveaux, les nouvelles Oise, creusées au milieu des prairies humides vont avoir un fort effet drainant. Les conséquences semblent importantes sur ces secteurs, en termes d'ampleur et en termes de durée.

6.10.3. Zones humides impactées par les emprises du projet (impact direct)

6.10.3.1. Zones d'étude impactées

Les zones d'étude impactées de manière permanentes correspondent :

- Aux emprises techniques du projet (à savoir le canal au sens strict) ;
- A l'emprise des rétablissements routiers ;
- Aux rescindements de l'Oise ;
- A l'emprise des dépôts définitifs.

Les zones d'études impactées de façon temporaires correspondent :

- Aux emprises des zones de stockages provisoires ;
- Aux emprises des zones de chantiers temporaires (pistes et installations du chantier) ;

Le tableau ci-dessous récapitule les surfaces impactées pour chacune de ces zones. La surface totale de zones humides impactées est de 132.05 ha, avec respectivement 128.08 ha détruits définitivement et 3.97 ha impactées temporairement.

A noter que dans la suite de l'analyse, les impacts indirects identifiés dans le chapitre précédent sont traités comme des impacts permanents.

Tableau 97 : Surfaces de zones humides impactées
(Source : Ecosphère, 2019)

Types d'impacts	**Permanents**				**Temporaires**	
Emprises	Projet	Franchissements - stockages permanents	Impacts indirects	Rescindement de l'Oise	Chantier provisoire	Stockages provisoires
Surface impactée (ha)	85.23	15.05	22.75	5.05	0.61	3.36
Cumul	128.08				3.97	

6.10.4. Mesures de réduction proposées

Les zones d'étude liées à la réduction correspondent :

- Aux berges humides ;
- Aux berges lagunées ;
- Aux annexes hydrauliques.

En effet, dans le cadre du projet, des annexes hydrauliques (3 sur le secteur I), des berges humides (bief 1) et lagunées (bief 2) à vocation écologique seront créées (voir chapitre 6.11.2). Les aménagements proposés sur ces zones visent à créer in fine des zones humides. Une partie des aménagements comporte des surfaces d'eau libre ou de végétations mésophiles qui sont d'office exclues de l'analyse car n'étant pas des zones humides au sens de l'arrêté.

Le tableau ci-après récapitule les surfaces associées à la réduction des impacts zones humides, les habitats envisagés, les codes EUNIS associés et la part relative des habitats sur le plan surfacique (les zones en eau étant exclues du calcul du pourcentage). Le tableau intègre également les choix arbitrés pour les différents profils pédologiques des berges et annexes. La surface totale de zones humides associées à la réduction d'impacts est de 8.02 ha.

Tableau 98 : Caractéristiques des zones humides associées à la réduction d'impacts

(Source : Ecosphère, 2019)

Emprises	Berges humides	Berges lagunées	Annexes hydrauliques
Surface concernée (ha)	3.07	2.88	2.07
Habitats – Code EUNIS	Roselière (45%) C3.2	Roselière (35%) C3.2	Roselière (35%) C3.2
(% surfacique)	Cariçaie-jonchaie (55%) D5.2	Cariçaie-jonchaie (65%) D5.2	Cariçaie-jonchaie (65%) D5.2
Caractéristiques pédologiques			
Ph	Neutre	Neutre	Neutre
Horizon histique	Absent	Absent	Absent
Type de sol	Rédoxique	Rédoxique	Rédoxique
Epaisseur de l'horizon O+A (cm)	5	5	5
Epaisseur de l'horizon O+A enfoui (cm)	0	0	0
Texture du profil	Argileuse	Argileuse	Argileuse (remblais) / Sondages géotechniques (excavations)

6.10.5. Dette fonctionnelle

Les calculs des impacts résiduels ont été réalisés à partir des résultats de l'étude réalisée par PC DAU (Ecosphère) disponible dans les annexes numériques.

6.10.5.1. Environnement des zones impactées et enjeux associés

Fonctions hydrologiques et biogéochimique

Les zones impactées se situent en contexte alluvial au niveau ou à proximité immédiate de l'Oise et du canal latéral à l'Oise. La partie sud se localise quant à elle à la confluence avec l'Aisne. La zone contributive est immense et recouvre plus de 500 000 hectares. Les espaces agricoles occupent une part très importante de la zone contributive, avec une dominance de cultures intensives surtout entre Compiègne et Noyon (secteur I). Les surfaces d'openfields sont plus faibles en amont de Noyon, les espaces prairiaux y étant plus fréquents.

Possiblement, ces pressions agricoles élevées induisent des apports conséquents de sédiments et de nutriments (phosphore, azote…) au niveau des zones impactées. Les pressions domestiques et industrielles sont également assez fortes, avec très certainement des volumes notables de rejets et d'effluents industriels sur cette portion de la vallée.

La sinuosité du cours d'eau est plutôt faible, ce qui pourrait favoriser en période de crues des écoulements relativement rapides dans la plaine alluviale (ce qui globalement serait plutôt défavorable aux fonctions hydrologiques et biogéochimiques). Plusieurs secteurs sont endigués ou artificialisés, ce qui peut accentuer ces effets. Les ripisylves sont souvent « perchées » (sur des bourrelets) et le lit de l'Oise parfois encaissé, ce qui pourrait contribuer à une évacuation plus rapide des eaux.

En définitive, concernant les fonctions biogéochimiques et hydrauliques, les enjeux principaux pour les zones impactées sont associés à une opportunité assez forte de dénitrification, d'assimilation des nutriments par le couvert végétal et d'adsorption de précipitation du phosphore dans les sols.

Fonction de cycle biologique

Le paysage des zones impactées est marqué par une dominance de milieux artificiels bâtis (pour un quart en pourcentage), de cultures intensives (pour un autre quart) et de zones boisées (pour environ un cinquième). Les habitats « naturels » peu représentés sont confinés au fond de vallée et restent soumis à de fortes pressions anthropiques en tous genres (surtout vers Compiègne) ou dégradés par la présence de taxons invasifs. En revanche, localement, quelques espaces isolés de prairies et de bois alluviaux avec une grande naturalité (mais sur des surfaces restreintes) concentrent les enjeux écologiques (principalement vers Noyon).

La densité de corridors aquatiques est forte, ce qui influe très certainement de manière substantielle sur les connexions entre les différents habitats humides. La densité de corridors boisés est au second plan (avec une nette fragmentation des milieux). Ceci est en lien avec une densité d'infrastructures élevée, voire même systématiquement très forte avec un réseau de transport dense.

En définitive, concernant la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les enjeux principaux pour les zones impactées sont associés à une opportunité assez forte[18] (mais forte ponctuellement) de réaliser les fonctions de support d'habitats et de connexions entre habitats, notamment au regard du positionnement en fond de vallée. Toutefois, cette opportunité d'expression est clairement diminuée par une faible connectivité des formations boisées. Le morcellement est probablement lié aux nombreuses infrastructures routières et ferroviaires ainsi qu'à l'urbanisation accrue dans cette portion de la vallée.

6.10.5.2. Dettes fonctionnelles brute et résiduelle

Hiérarchisation des indicateurs

Le tableau suivant présente par ordre décroissant les scores bruts de dette fonctionnelle pour chaque indicateur et les niveaux de dégradation fonctionnelle calculés à partir de la surface totale d'impacts.

Ces résultats montrent que 3 indicateurs contribuent peu (voire pas du tout) à la dette fonctionnelle (valeurs en dessous de 5%). Il s'agit des indicateurs associés à la matière organique enfouie et à la tourbe. Ce constat est assez logique puisque la vallée de l'Oise n'est pas spécialement caractérisée par des zones tourbeuses ou paratourbeuses (excepté le secteur de Marest-Dampcourt non concerné par le projet) et la présence d'horizons organiques enfouis reste avant tout peu fréquente, voire marginale à l'échelle de la vallée.

Comme ces indicateurs ont une incidence faible à nulle sur le plan fonctionnel, nous les avons volontairement exclus du jeu de données pour la suite de l'analyse.

Tableau 99 : Hiérarchisation de la dette fonctionnelle brute et du niveau de dégradation fonctionnelle par indicateur

(Source Écosphère, 2019)

Indicateurs	Score brut de dégradation de l'indicateur	Taux de dégradation fonctionnelle de l'indicateur
Rareté du ravinement	-130,98	-99%
Rareté des rigoles	-130,10	-99%
Couvert végétal 1	-124,94	-95%
Proximité des habitats	-124,41	-94%
Richesse des habitats	-118,73	-90%
Rareté des fossés	-118,40	-90%
Acidité du sol 1	-113,27	-86%
Richesse des grands habitats	-102,33	-77%
Texture en profondeur	-87,95	-67%
Equirépartition des habitats	-87,80	-66%
Equirépartition des grands habitats	-85,29	-65%
Texture en surface 2	-84,74	-64%
Végétalisation du site	-83,34	-63%
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	-82,79	-63%
Couvert végétal 2	-81,84	-62%
Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%
Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%
Rareté des lisières	-66,66	-50%
Similarité avec le paysage	-59,71	-45%
Texture en surface 1	-59,13	-45%
Conductivité hydraulique en surface	-44,60	-34%
Conductivité hydraulique en profondeur	-44,36	-34%
Acidité du sol 2	-30,79	-23%
Matière organique incorporée en surface	-30,31	-23%
Hydromorphie	-16,79	-13%
Végétalisation des berges	-8,85	-7%
Matière organique enfouie	-1,14	-1%
Tourbe en surface	0,00	0%
Tourbe enfouie	0,00	0%

Dettes brutes et résiduelles des indicateurs retenus

Les tableaux en pages suivantes synthétisent pour chaque fonction les niveaux de dégradations fonctionnelles calculés pour les différents indicateurs. Une évaluation du niveau de dégradation fonctionnelle est également proposée à l'échelle de la sous-fonction. Les légendes et grilles de lecture des tableaux sont présentées ci-dessous.

[18] Les enjeux sont évalués comme assez forts sur ce tronçon de la vallée en comparaison de ce qui existe en amont de Noyon où les enjeux sont évalués comme très forts, voire même exceptionnels.

Légendes et grilles de lecture des tableaux

(Source Écosphère, 2019)

Grille de lecture "indicateur"
Indicateur en très forte dégradation fonctionnelle = indicateur pour lequel la dégradation fonctionnelle est supérieure ou égale à 75 %
Indicateur en forte dégradation fonctionnelle = indicateur pour lequel la dégradation fonctionnelle est comprise entre 50 % et 75 %
Indicateur en dégradation fonctionnelle modérée = indicateur pour lequel la dégradation fonctionnelle est comprise entre 25 % et 50 %
Indicateur en faible dégradation fonctionnelle = indicateur pour lequel la dégradation fonctionnelle est inférieure à 25 %

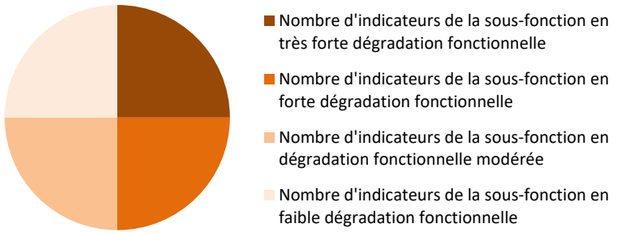


Tableau 100 : Dettes fonctionnelles brutes de la fonction hydrologique déclinées pour chaque indicateur et sous-fonction

(Source : Ecosphère, 2019)

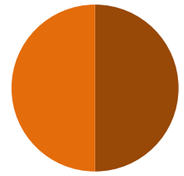
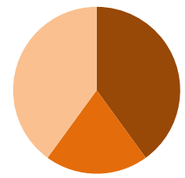
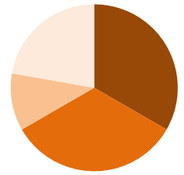
Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle de l'indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle dela sous-fonction
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	 Sous-fonction en très forte dégradation fonctionnelle
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
	Recharge des nappes	Rareté des rigoles	-130,10	-99%	 Sous-fonction en forte dégradation fonctionnelle
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Conductivité hydraulique en surface	-44,60	-34%	
		Conductivité hydraulique en profondeur	-44,36	-34%	
	Rétention des sédiments	Végétalisation du site	-83,34	-63%	 Sous-fonction en forte dégradation fonctionnelle
		Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Rareté du ravinement	-130,98	-99%	
		Végétalisation des berges	-8,85	-7%	
		Matière organique incorporée en surface	-30,31	-23%	
		Texture en surface 1	-59,13	-45%	

Tableau 101 : Dettes fonctionnelles brutes de la fonction de cycle biologique déclinées pour chaque indicateur et sous-fonction

(Source : Ecosphère, 2019)

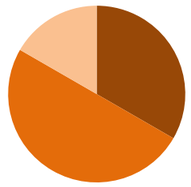
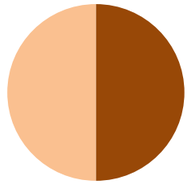
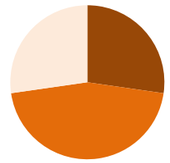
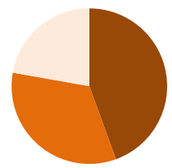
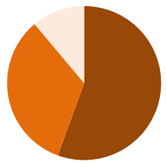
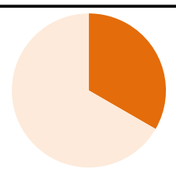
Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle de l'indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle dela sous-fonction
Cycle biologique	Support des habitats	Richesse des grands habitats	-102,33	-77%	 Sous-fonction en très forte dégradation fonctionnelle
		Equirépartition des grands habitats	-85,29	-65%	
		Richesse des habitats	-118,73	-90%	
		Equirépartition des habitats	-87,80	-66%	
		Rareté des lisières	-66,66	-50%	
		Rareté de l'artificialisation de l'habitat	-82,81	-63%	
	Connexion des habitats	Proximité des habitats	-124,41	-94%	 Sous-fonction en forte dégradation fonctionnelle
		Similarité avec le paysage	-59,71	-45%	

Tableau 102 : Dettes fonctionnelles brutes de la fonction biogéochimique déclinées pour chaque indicateur

(Source : Ecosphère, 2019)

Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle de l'indicateur	Niveau de dégradation fonctionnelle dela sous-fonction
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Végétalisation du site	-83,34	-63%	 Sous-fonction en forte dégradation fonctionnelle
		Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Rareté du ravinement	-130,98	-99%	
		Végétalisation des berges	-8,85	-7%	
		Matière organique incorporée en surface	-30,31	-23%	
		Texture en surface 2	-84,74	-64%	
		Texture en profondeur	-87,95	-67%	
		Hydromorphie	-16,79	-13%	
	Assimilation végétale de l'azote	Végétalisation du site	-83,34	-63%	 Sous-fonction en très forte dégradation fonctionnelle
		Couvert végétal 1	-124,94	-95%	
		Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Rareté du ravinement	-130,98	-99%	
		Végétalisation des berges	-8,85	-7%	
		Matière organique incorporée en surface	-30,31	-23%	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Végétalisation du site	-83,34	-63%	Sous-fonction en forte dégradation fonctionnelle
		Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Rareté du ravinement	-130,98	-99%	
		Végétalisation des berges	-8,85	-7%	
		Acidité du sol 2	-30,79	-23%	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Végétalisation du site	-83,34	-63%	 Sous-fonction en très forte dégradation fonctionnelle
		Couvert végétal 1	-124,94	-95%	
		Rugosité du couvert végétal	-68,26	-52%	
		Rareté des rigoles	-130,10	-99%	
		Rareté des fossés	-118,40	-90%	
		Rareté des fossés profonds	-80,00	-61%	
		Rareté du ravinement	-130,98	-99%	
		Végétalisation des berges	-8,85	-7%	
		Acidité du sol 1	-113,27	-86%	
	Séquestration du carbone	Couvert végétal 2	-81,84	-62%	 Sous-fonction en dégradation fonctionnelle modérée
		Matière organique incorporée en surface	-30,31	-23%	
		Hydromorphie	-16,79	-13%	

Concernant les fonctions hydrologiques, les enjeux sur le territoire où sont localisées les zones impactées sont principalement liés à la sous-fonction de ralentissement du ruissellement des eaux. En effet, on constate des valeurs d'indicateurs fortes en lien avec les systèmes de drainages (rareté des rigoles, fossés et fossés profonds) et une rugosité végétale élevée en lien avec les couverts permanents associés aux boisements. À l'échelle de la vallée de l'Oise, la capacité des zones humides à réduire la vitesse de transit des écoulements de surface est aussi un enjeu fort du territoire en raison de leur rôle dans la régulation des crues (abaissement des vitesses de courant et écrêtement) et aussi dans la sédimentation des matières en suspension.

Les forêts alluviales jouent un rôle déterminant dans ce piégeage en retenant les éléments grossiers (notamment lors des crues), les éléments fins étant plus généralement déposés dans les formations palustres en bordure de cours d'eau. La rétention des sédiments est aussi un enjeu important du territoire en raison de la présence de quelques bras morts dans le lit majeur (la sédimentation étant accentuée dans ces chenaux abandonnés).

En ce qui concerne la recharge des nappes, les enjeux de cette fonction sont considérés comme moins importants à l'échelle du tronçon car la recharge des nappes ne dépend pas uniquement de cette portion de la vallée de l'Oise mais plus globalement de la zone contributive qui alimente la masse d'eau souterraine des alluvions de l'Oise. D'autre part, les épisodes de crues sont rares pour ce tronçon (surtout en comparaison de ce qui se passe en amont dans le secteur de Manicamp) et la recharge de nappe par les eaux de crues est limitée. Les flux entrants sont donc fortement liés à des infiltrations des eaux pluviales (le BRGM précise d'ailleurs que la masse d'eau de l'Oise est très réactive à la pluviométrie), des apports latéraux des aquifères encaissants (nappe de coteaux) et des infiltrations depuis l'Oise (mais les relations nappe-Oise sont mal connues d'après le BRGM, 2015).

Concernant les fonctions biogéochimiques, les enjeux sur le territoire où sont localisées les zones impactées sont liés principalement à l'efficience de la fonction épuratoire d'une part et à une capacité de rétention des nutriments d'autre part (le phosphore prioritairement, l'azote secondairement). Les enjeux de séquestration du carbone sont considérés comme moins importants au regard de la situation de la zone impactée et du contexte d'agriculture intensive qui la caractérise. Une grande majorité des sols (40%) sont limoneux à argileux (favorables à la dénitrification) et ne présente pas des horizons humifères épais (en lien avec une minéralisation accélérée et une déstructuration régulière du sol).

Au constat d'une forte expression des indicateurs associés aux systèmes de drainage s'ajoute l'absence de ravinement et la présence de berges végétalisées sur une grande partie du cours d'eau, ce qui traduit certainement une érosion limitée. Les fortes valeurs pour les indicateurs de couvert végétal traduisent quant à eux d'importantes capacités à assimiler les nutriments. Ceci est d'autant plus vrai que les zones impactées sont constituées pour partie d'un couvert végétal boisé (ripisylve) dont le rôle est particulièrement important pour les processus biogéochimiques (dénitrification, piégeage du phosphore ou du carbone). Les valeurs de pH, très proches de la neutralité, indiquent de réelles potentialités des sols à assimiler les orthophosphates.

En définitive, en ce qui concerne la fonction hydrologique, les zones impactées présentent une capacité très forte pour ralentir les écoulements, une capacité forte pour retenir les sédiments et plus modérées pour recharger les nappes. Concernant la fonction biogéochimique, les zones impactées présentent une capacité forte, voire très forte pour dénitrifier, assimiler les nutriments (surtout le phosphore) et piéger le phosphore dans les sols.

Concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique, les enjeux sur le territoire où sont localisées les zones impactées sont principalement liés aux indicateurs de richesse d'habitats (grands habitats et habitats du site) qui se distinguent par de fortes valeurs et à l'indicateur de proximité des habitats qui traduit un faible isolement des habitats par rapport à des habitats similaires proches.

Sur le plan écologique, il faut rappeler également que la vallée inondable de l'Oise constitue un hydrosystème fonctionnel de grande étendue dont la richesse en phytocoenoses humides est unique en Picardie (François et al. 2012). Pour autant, les enjeux du territoire de la vallée de l'Oise sont essentiellement localisés dans la partie amont, approximativement de la source jusqu'à Ribécourt-Dreslincourt. En effet, en aval de Ribécourt-Dreslincourt, la plaine alluviale est fortement aménagée et les zones humides existantes ne présentent pas de forts enjeux écologiques (cf. DOCOB, 2002). Ainsi, entre Choisy-au-Bac et Ribécourt-Dreslincourt, la vallée est très urbanisée et industrialisée, les crues sont exceptionnelles et la fonctionnalité des zones humides de ce secteur s'en trouve très fortement diminuée.

La situation entre Passel et Ribécourt-Dreslincourt est en revanche beaucoup plus contrastée car les aménagements du cours d'eau ainsi que l'artificialisation de la vallée sont nettement moins marqués. Cette plus faible pression anthropique confère à ce secteur une fonctionnalité écologique plus forte (qu'en aval), avec une richesse biologique supérieure et une fragmentation des habitats plus faible. Cette portion de la vallée conserve également une naturalité et une typicité des habitats plus élevées. Néanmoins, l'état de conservation actuel de ce territoire n'égale aucunement sur le plan qualitatif celui des secteurs les plus remarquables situés en amont de Noyon. En résumé, le secteur I est scindé en deux parties qui, sur le plan écologique, se distinguent fonctionnellement : une première qui s'illustre par une fonctionnalité faible, voire même très faible localement, et une seconde qui se démarque par une fonctionnalité globalement moyenne mais ponctuellement assez forte.

En définitive, en ce qui concerne les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les zones impactées présentent une capacité moyenne dans l'ensemble (parfois plus élevée mais seulement de façon éparse en fin de tronçon) pour jouer un rôle fonctionnel en tant que support d'habitats d'espèces et pour la connexion des habitats.

6.10.5.3. Synthèse de la dette fonctionnelle

L'analyse des dégradations fonctionnelles met en évidence des dégradations à minima forte pour toutes les sous-fonctions à l'exception de la sous fonction séquestration du carbone.

6.10.6. Compensation zones humides

Le programme de compensation est présenté de manière détaillé dans la pièce C5.

Il a été conçu pour respecter les dispositions du SDAGE en vigueur, notamment la recherche d'opération de recréation de zones humides et d'amélioration de zones humides encore fonctionnelles sur des surfaces au moins égales à 150 % des surfaces impactées. Des mesures d'accompagnement viennent compléter ce programme.

Dans un second temps, une vérification de l'équivalence fonctionnelle entre les zones impactées et les zones de compensation a été réalisée par la méthode nationale d'analyse des fonctions.

La méthode d'évaluation des fonctionnalités des zones humides a été appliquée sur toutes les zones :

- Impactées directement et indirectement par le projet, de façon permanentes ou temporaires ;
- Prises en compte dans le cadre de la réduction des impacts du projet ;
- Associées à la compensation des impacts du projet.

Deux types de compensation ont été recherchés :

L'amélioration de zones humides existantes (restauration) ;

Ces mesures visent à renforcer la fonctionnalité des zones humides existantes sur les sites de compensation

La recréation de zones humides (réhabilitation d'anciennes zones humides).

Dans le cadre de ce projet, d'importants travaux sont envisagés pour réhabiliter des zones humides où il y a pu en avoir historiquement. L'idée consiste à excaver le terrain naturel pour le rapprocher du niveau piézomètre moyen en partant des hypothèses suivantes :

1) les probabilités de succès de réhabiliter des zones humides sont élevées (avec un décaissement en fond de vallée dans la continuité de zones humides existantes) ;

2) les habitats envisagés au stade simulation ciblent des milieux assez facilement reconstituables sur le plan écologique et pour lesquels les retours d'expérience sont positifs ;

3) la récupération de la pleine capacité fonctionnelle des habitats créés est variable selon les types de milieux mais sera atteinte au bout de 15 ans ;

4) la profondeur d'excavation a été définie en prenant en compte les résultats de la modélisation hydrogéologique. Cette profondeur est donc variable d'un site à l'autre (et d'un habitat à l'autre).

La seconde piste envisagée pour réhabiliter des zones humides est basée sur l'idée de remblayer des zones actuellement en eaux libres (plans d'eau / gravières, canal latéral à l'Oise et Oise) et qui étaient historiquement des zones humides.

Les hypothèses sont que :

1) les probabilités de succès de réhabilitation des zones humides sont élevées (remblaiement de plans d'eau (ou de l'Oise) circonscrits par des zones humides existantes) ;

2) les habitats envisagés au stade simulation ciblent des milieux assez facilement reconstituables sur le plan écologique et pour lesquels les retours d'expérience sont positifs ;

3) la récupération de la pleine capacité fonctionnelle des habitats créés est variable selon les types de milieux mais sera atteinte au bout de 15 ans.

Mesures d'accompagnement

Par ailleurs, des surfaces de zones humides fonctionnelles supplémentaires ont été intégrées dans le programme de compensation dans l'optique de pallier les pertes temporaires de fonctionnalité en lien avec la temporalité des mesures (efficacité de la compensation réduite sur le court terme pour les zones humides ligneuses). Pour dimensionner la compensation, le porteur de projet a donc opté pour un surplus de surfaces de zones humides en ciblant les formations boisées (G1.2, G1.1, G1.4, G1.6 et G1.A) et arbustives (F9.2 et F9.1) pour en faire des îlots de vieillissement (et de sénescence) et les intégrer dans le réseau des sites compensatoires (au sens strict) du projet. Dans un souci de ne pas surévaluer le ratio de compensation surfacique, le choix du pétitionnaire est de considérer ces surfaces comme étant associées à de l'accompagnement étant donné leur finalité et le nombre limité d'actions envisagées pour les améliorer écologiquement. Pour autant, même si l'objectif reste avant tout de maintenir à l'existant ces formations ligneuses, certaines opérations sont tout de même programmées (comblement ponctuel de fossés, éradication d'espèces exotiques envahissantes, restauration de ripisylve et de berges), ce qui aura des effets bénéfiques sur le plan fonctionnel. Sur le plan écologique, ces habitats font partie intégrante des sites. Il a donc été décidé de les intégrer dans la délimitation des sites de compensation pour l'application de l'outil Excel®.

6.10.6.1. Bilan surfacique

La surface de compensation s'élève à 207 ha :

- 97,1 ha de zones humides seront recréés par excavation du sol (41,4 ha) ou remblaiement de zones en eau (55,7 ha) ;
- 109,9 ha de compensation par amélioration de zones humides.

Le ratio de compensation surfacique s'élève à 1,6, ce qui permet d'être compatible avec le SDAGE. Pour mémoire, la surface d'impact est de 132.05 ha.

Le projet prévoit également des mesures d'accompagnement sur 68,7 ha.

6.10.6.2. Bilans fonctionnels

Le tableau en page suivante rend compte de la similarité des diagnostics de contexte entre les emprises impactées et les emprises dédiées à la compensation. Les diagrammes rang-fréquence qui suivent permettent quant à eux de mettre en évidence par ordre d'importance les surfaces impactées par type d'habitat et les surfaces compensées associées, ce qui permet de contrôler l'adéquation de la compensation au regard de ce qui est impacté.

En ce qui concerne les masses d'eau de surface, le projet impacte majoritairement des zones humides liées aux masses d'eau « FRHR185 - L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu) » et « FRHR513 - Canal latéral à l'Oise ». Aussi, bien qu'une partie de la compensation puisse être réalisée en dehors de ces deux masses d'eau (un quart), la majeure partie de la compensation a été volontairement orientée au niveau des territoires appartenant aux masses d'eau de l'Oise et du Canal latéral à l'Oise.

Au niveau paysager, les emprises impactées et compensatoires sont localisées dans des paysages comparables. On notera néanmoins que la compensation est programmée dans un contexte plus boisé, plus prairial et moins artificialisé (moins de bâti). Le critère du système hydrogéomorphologique est quant à lui bien respecté puisque les sites impactés et compensatoires sont en contexte alluvial et quasi exclusivement en vallée de l'Oise.

Enfin, vis-à-vis des types d'habitats, les principaux milieux impactés sont des cultures intensives, des boisements alluviaux, des formations prairiales et des plantations (peupleraie en majorité). Pour la compensation, l'accent a été mis sur la conversion de cultures intensives en prairie de fauche (habitat hautement patrimonial en vallée de l'Oise) et sur l'abattage des peupleraies au profit de boisements humides (au sens large). Les milieux pour la compensation sont donc globalement les mêmes que ceux détruits (cf. diagrammes en page suivante) et les surfaces compensées sont systématiquement supérieures à celles impactées.

Toutefois, dans l'optique de rechercher une plus-value fonctionnelle, les milieux de type cultures intensives et friches ainsi que les peupleraies et bois eutrophisés n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière, les habitats à plus fortes valeurs patrimoniales ayant été privilégiés à leurs dépens. À ce sujet, le porteur de projet a favorisé les prairies de fauche humides au regard des enjeux écologiques très forts relatifs à ce type de milieu spécifique de la vallée de l'Oise.

En définitive, les principes de proximité géographique et d'équivalence sont globalement respectés. La comparaison des diagnostics de contexte montre en effet que les conditions sont globalement réunies pour pouvoir poursuivre l'évaluation par les diagnostics fonctionnels.

Tableau 103: Tableau comparatif des diagnostics de contexte

(Source : Ecosphère, 2019)

Critère contrôlé	Emprises impactées		Emprises compensatoires	
Appartenance à une masse d'eau de surface	FRHR185 - L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu)	49%	FRHR185 - L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu)	55%
	FRHR513 - Canal latéral à l'Oise	42%	FRHR513 - Canal latéral à l'Oise	21%
	Reste	10%	Reste	24%
Caractéristiques de la zone contributive	Non prises en compte		Non prises en compte	
Caractéristiques du paysage	Zones bâties	27%	Zones bâties	14%
	Milieux agricoles	25%	Milieux agricoles	24%
	Milieux boisés	21%	Milieux boisés	33%
	Milieux prairiaux	12%	Milieux prairiaux	19%
	Eaux continentales	9%	Eaux continentales	7%
	Reste	7%	Reste	3%
Système hydrogéomorphologique	Alluvial	100%	Alluvial	100%
	Oise	100%	Oise	76.2%
			Aronde	9.5%
			Ru Marquais	9.5%
			Verse	4.8
Types d'habitats	Cultures intensives	37%	Cultures intensives	0%
	Boisements alluviaux	22%	Boisements alluviaux	27%

Critère contrôlé	Emprises impactées		Emprises compensatoires	
	(G1.1, G1.2, G1.4)		(G1.1, G1.2, G1.4)	
	Prairies (E2.1, E2.2, E3.4)	20%	Prairies (E2.1, E2.2, E3.4)	39%
	Boisements plantés (G1.C, G1.A, G1.6)	14%	Boisements plantés (G1.C, G1.A, G1.6)	8%
	Reste	7%	Reste	26%

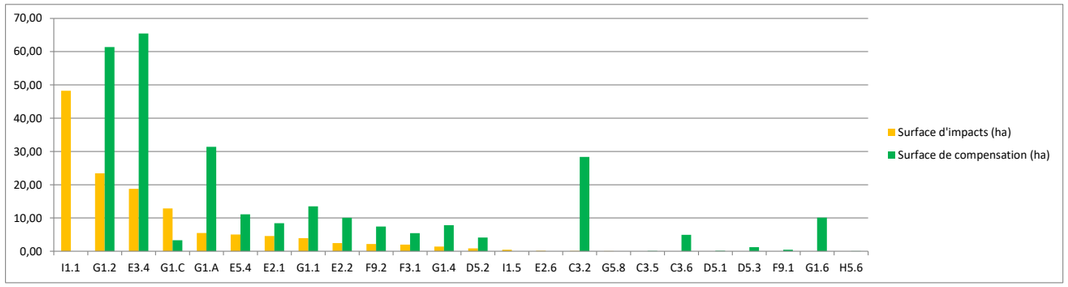


Illustration 176 : Diagrammes rang-fréquence des surfaces d'habitats EUNIS niveau 3 associés aux impacts et à la compensation

(Source illustration : EUNIS)

Les tableaux des pages suivantes présentent pour chaque fonction les équivalences fonctionnelles établies pour les différents indicateurs à partir des résultats de la dette brute, de la dette résiduelle et du gain fonctionnel.

Fonction hydrologique

Les données mettent en évidence des équivalences fonctionnelles positives pour 5 indicateurs. En effet, des gains fonctionnels forts sont obtenus pour les indicateurs de raretés des fossés profonds, de végétalisation du site, de végétalisation des berges et pour la texture en surface 1. Des gains fonctionnels plus modérés sont obtenus pour l'indicateur de rareté des fossés.

Deux indicateurs sont reliés à la sous-fonction de ralentissement du ruissellement, 2 à celle de recharge des nappes et 5 à celle de rétention des sédiments. Avec un ratio de 1 pour 1, l'équivalence fonctionnelle est donc obtenue pour 5 indicateurs pour la fonction hydrologique.

Trois indicateurs sont proches de la neutralité fonctionnelle, à savoir la rareté des rigoles, la rareté du ravinement et la matière organique incorporée en surface.

Deux sous-fonctions (ralentissement du ruissellement et rétention des sédiments) sont considérées à l'équivalence fonctionnelle.

L'équivalence fonctionnelle est donc obtenue pour la fonction hydrologique.

Fonction biogéochimique

Une forte équivalence fonctionnelle a été obtenue pour 4 indicateurs, à savoir ceux de rareté des fossés profonds, de végétalisations du site et des berges et de texture en surface 2. Une équivalence fonctionnelle moins forte a été obtenue pour la rareté des fossés. Ceci concerne les 4 sous-fonctions associées à l'azote et au phosphore, aucune équivalence n'ayant été obtenue pour la sous-fonction liée au carbone. Avec un ratio de 1 pour 1, l'équivalence fonctionnelle est donc obtenue pour 5 indicateurs pour la fonction biogéochimique.

Cinq indicateurs sont proches de la neutralité fonctionnelle, à savoir la rareté des rigoles, la rareté du ravinement, la matière organique incorporée en surface, la texture en profondeur et l'acidité du sol 1.

Quatre sous-fonctions sont considérées à l'équivalence fonctionnelle.

L'équivalence fonctionnelle est donc obtenue pour la fonction biogéochimique.

Fonction cycle biologique

Les résultats montrent une forte équivalence fonctionnelle pour 1 indicateur et une équivalence plus réduite pour 2 indicateurs. Il s'agit des équirépartitions des habitats et grands habitats et de la rareté de l'artificialisation des habitats en lien avec la sous-fonction de support des habitats. Aucun indicateur de la sous-fonction de connexion des habitats n'atteint l'équivalence fonctionnelle. Avec un ratio de 1 pour 1, l'équivalence fonctionnelle est obtenue pour 3 indicateurs pour la fonction de cycle biologique.

Deux indicateurs sont proches de la neutralité fonctionnelle, à savoir les richesses des habitats et grands habitats.

Une sous-fonction est considérée à l'équivalence fonctionnelle.

L'équivalence fonctionnelle est donc obtenue pour la fonction de cycle biologique.

Bilan

Les 3 fonctions sont considérées à l'équivalence fonctionnelle.

Tableau 104 : Bilans fonctionnels par indicateur et sous-fonction pour la fonction hydrologique

(Source : Ecosphère, 2019)

Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Dette fonctionnelle résiduelle par indicateur	Gain fonctionnel par indicateur	Equivalence fonctionnelle des indicateurs	Répartition des indicateurs	Analyse des sous-fonctions	Analyse des fonctions
Hydrologique	Ralentissement des ruissellements	Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%		La sous-fonction "ralentissement des ruissellements" cherche à évaluer la capacité des zones humides à réduire ou ralentir des écoulements d'eau en surface (flux liquides). Pour cette sous-fonction, les sites de compensation doivent permettre de réduire la vitesse de transit des écoulements de surface. La plupart des indicateurs étudiés sont à même de garantir cette capacité. Les indicateurs liés à la rareté des fossés et fossés profonds vont être sensiblement améliorés, ce qui va permettre d'accroître fortement cette capacité de rétention. Les résultats sur la rugosité du couvert végétal s'expliquent par l'orientation donnée lors de la définition de certaines mesures de compensation où la priorité a été donnée à un renforcement significatif des milieux ouverts humides considérant que l'offre en milieux boisés humides est déjà particulièrement abondante en moyenne vallée de l'Oise, y compris aux abords immédiats de la bande DUP du projet (Forêt de Laigue, Forêt d'Ourscamp, …). **Cette sous-fonction est considérée à l'équivalence fonctionnelle.**	Les sites de compensation vont permettent de maintenir dans un même niveau de fonctionnalité, voire d'améliorer, deux des trois grandes sous-fonctions relatives à l'hydrologie. La rareté des fossés et fossés profonds couplée à une importante végétalisation des sites et de leurs berges vont contribuer à la rétention de l'eau et des sédiments. La sous-fonction de recharge des nappes pourrait être moins bien assurée en raison d'une moindre conductivité hydraulique. Ceci ne devrait cependant pas remettre en cause le bon fonctionnement hydrologique des zones humides. En effet, l'eau étant mieux retenue sans les systèmes de drainage, son infiltration dans les sols s'en trouvera donc augmentée. Les importantes opérations de restauration de gravières et plus généralement de recréation de zones humides favoriseront également la recharge des nappes. **La fonction hydrologique des zones humides est considérée à l'équivalence fonctionnelle.**
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
	Rétention des sédiments	Végétalisation des berges	-8.85	3.77	12.64	285%		La sous-fonction "rétention des sédiments" évalue le potentiel des zones humides à capter des sédiments qui transitent avec les ruissellements et à retenir des particules solides (flux solides érosifs ou particulaires). Evaluer la rétention des sédiments par une zone humide revient à évaluer (1) la capacité d'une zone humide à capter les sédiments qui y transitent au travers des écoulements de surface et (2) la capacité d'une zone humide à retenir les sédiments déjà présents (comme les particules minérales incorporées au sol). La rétention des sédiments est très généralement fortement dépendante de la végétalisation des berges et du site car la présence de végétaux à proximité des cours d'eau a tendance à piéger les sédiments (notamment grâce aux racines). Ces deux indicateurs sont en nette amélioration, tout comme les indicateurs de rareté des systèmes de drainage en surface (fossés, fossés profonds) et de texture en surface. **Cette sous-fonction est considérée à l'équivalence fonctionnelle, voire en amélioration.**	
		Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%			
		Végétalisation du site	-83.34	-75.31	98.52	128%			
		Texture en surface 1	-59.13	-51.79	68.17	128%			
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Matière organique incorporée en surface	-30.31	-29.92	27.81	93%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rareté du ravinement	-130.98	-122.95	97.65	81%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
	Recharge des nappes	Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%		La sous-fonction "recharge des nappes" a pour rôle d'évaluer l'infiltration des eaux de surface dans le sol (flux liquides souterrains). Les principaux facteurs influençant la recharge des nappes sont la granulométrie des particules et leur conductivité hydraulique. En effet, les zones humides sont généralement des zones de dépôts sédimentaires, organiques ou minéraux, avec une finesse et un degré de consolidation inégal. L'épaisseur des matériaux dans les 30 premiers cm de surface va être déterminante dans la capacité de l'eau à s'infiltrer. Si les matériaux sont trop fins, l'eau s'infiltrera plus difficilement dans les nappes souterraines. Ainsi, malgré le fait que l'eau soit mieux retenue (amélioration des indicateurs de rareté des fossés et fossés profonds), les gains limités sur les indicateurs liés à la conductivité hydraulique ne permettent pas de conclure à l'équivalence fonctionnelle. Cette conclusion doit toutefois être relativisée considérant que les mesures de recréation de zones humides par excavation mettront à jour des substrats sableux (du Thanétien) sur lesquels les flux d'eau infiltrés seront facilités. En outre, le comblement de plusieurs gravières en vallée de l'Oise favorisera l'infiltration des eaux dans les sols (l'évaporation des eaux des plans d'eau étant à l'origine d'un déficit de recharge de la nappe alluviale). A noter également que cette sous fonction n'a pas été identifiée comme une sous fonction prioritaire dans le secteur de la moyenne vallée de l'Oise (le rechargement des nappes s'effectue sur une superficie bien plus étendue que celle des zones humides impactées ; en outre, des phénomènes difficiles à évaluer de décharge de nappes existent avec des zones humides parfois alimentées par les eaux de nappe).	
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Conductivité hydraulique en profondeur	-44.36	-44.22	26.92	61%			
		Conductivité hydraulique en surface	-44.60	-43.86	9.11	22%			

Légendes et grilles de lecture des tableaux

Grille de lecture de l'équivalence fonctionnelle des indicateurs

Indicateur en fort gain fonctionnel avec équivalence = indicateur pour lequel la compensation fonctionnelle est supérieure à 120 %
Indicateur en gain fonctionnel avec équivalence = indicateur pour lequel la compensation fonctionnelle est comprise entre 100 % et 120%
Indicateur proche de la neutralité fonctionnelle = indicateur pour lequel la compensation fonctionnelle est comprise entre 80 et 99%
Indicateur en déclin fonctionnel = indicateur pour lequel la compensation fonctionnelle est inférieure à 80%

Grille de lecture des graphiques de répartition des indicateurs

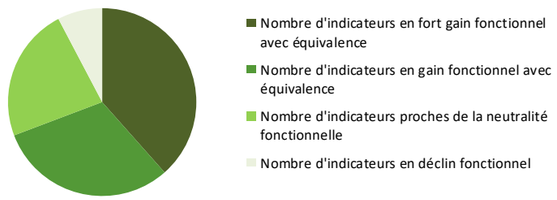


Tableau 105 : Bilans fonctionnels par indicateur pour la fonction biogéochimique

(Source : Ecosphère, 2019)

Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Dette fonctionnelle résiduelle par indicateur	Gain fonctionnel par indicateur	Equivalence fonctionnelle des indicateurs	Répartition des indicateurs	Equivalence fonctionnelle des sous-fonctions	Equivalence fonctionnelle des fonctions
Biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Végétalisation des berges	-8.85	3.77	12.64	285%		La sous-fonction "dénitrification des nitrates" vise à évaluer la transformation des nitrates (NO3-) en azote gazeux dans l'atmosphère (N2O, NO, N2) par dénitrification. Les facteurs les plus importants à même d'influencer la dénitrification sont entre autres l'hydromorphie des sols, la rétention de l'eau dans la zone humide et la texture des sols. L'analyse fonctionnelle révèle que ces 2 derniers facteurs seront maintenus dans un même niveau de fonctionnalité, voire améliorés. Les gains sont plus limités pour l'hydromorphie des sols. Cela s'explique notamment par le fait que les hypothèses prises pour caractériser l'indicateur en état projeté sur les sites de compensation sont sécuritaires. Il n'est pas à exclure que l'on restaure des sols plus hydromorphes (réductisols) que ceux renseignés dans les tableurs (rédoxisols). **A la lecture de ces résultats, on peut s'attendre à ce que cette sous-fonction soit à l'équivalence fonctionnelle, voire en amélioration.**	Les sites de compensation vont permettre de maintenir dans un même niveau de fonctionnalité, voire d'améliorer, 4 sous-fonctions relatives aux cycles de l'azote et du phosphore. À l'échelle du projet, la sous-fonction de séquestration du carbone ne devrait pas non plus être déficitaire. **La fonction biogéochimique des zones humides est considérée à l'équivalence fonctionnelle.**
		Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%			
		Végétalisation du site	-83.34	-75.31	98.52	128%			
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Texture en surface 2	-84.74	-77.41	83.82	108%			
		Matière organique incorporée en surface	-30.31	-29.92	27.81	93%			
		Texture en profondeur	-87.95	-86.57	80.07	93%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rareté du ravinement	-130.98	-122.95	97.65	81%			
		Hydromorphie	-16.79	-15.99	11.17	71%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
	Assimilation végétale de l'azote	Végétalisation des berges	-8.85	3.77	12.64	285%		L'assimilation végétale de l'azote est fortement dépendante des apports azotés sur la zone humide, de la végétation et du type d'habitat. Des gains de fonctionnalités importants sont attendus sur la végétalisation des sites et des berges, l'eau sera également mieux retenue en raison de la rareté des fossés et fossés profonds, ce qui provoquera une meilleure assimilation végétale de l'azote (ralentissement des écoulements). Aucune perte de fonctionnalité n'est attendu sur la quantité de matière organique incorporé en surface. Même si les résultats sont plus nuancés sur les indicateurs liés au couvert végétal, **cette sous-fonction peut- être considérée à l'équivalence fonctionnelle, voire en amélioration.**	
		Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%			
		Végétalisation du site	-83.34	-75.31	98.52	128%			
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Matière organique incorporée en surface	-30.31	-29.92	27.81	93%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rareté du ravinement	-130.98	-122.95	97.65	81%			
		Couvert végétal 1	-124.94	-120.52	75.96	64%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
	Adsorption, précipitation du phosphore	Végétalisation des berges	-8.85	3.77	12.64	285%		Le phosphore peut être stocké de manière relativement pérenne dans les sédiments lorsqu'il se combine à d'autres ions (fer, aluminium, calcium pour les plus fréquents). Ces ions sont contenus dans les eaux ou les sols, ce qui rend le comportement du phosphore fortement dépendant des différents facteurs physico-chimiques et hydrologiques du site. Les indicateurs liés à la végétalisation des sites et des berges seront en nette amélioration fonctionnelle, tout comme ceux de rareté des fossés et fossés profonds. Le résultats de l'indicateur d'acidité du sol doit être relativisé. Les valeurs de pH en profondeur sur les sites de compensation en état projeté sont très difficiles à estimer. Par précaution, des valeurs sécuritaires ont été renseignées dans l'outil. Les résultats auraient été totalement différents avec des valeurs plus optimistes. **Cette sous-fonction est considérée à l'équivalence fonctionnelle, voire en amélioration.**	
		Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%			
		Végétalisation du site	-83.34	-75.31	98.52	128%			
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rareté du ravinement	-130.98	-122.95	97.65	81%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
		Acidité du sol 2	-30.79	-29.99	9.38	33%			
	Assimilation végétale des orthophosphates	Végétalisation des berges	-8.85	3.77	12.64	285%		Le phosphore du sol est largement assimilé au cours de la période de croissance végétative mais il est rapidement libéré lors de la sénescence des tissus. Son stockage, temporaire, dépend de la végétation mais aussi des conditions abiotiques locales (pH du sol et rétention d'eau dans la zone humide). Après compensation, la végétalisation des sites et des berges sera bien plus importante, l'eau sera également mieux retenue en raison de la rareté des fossés et fossés profonds, ce qui est en faveur d'une meilleure assimilation végétale des orthophosphates. Comme pour l'assimilation végétale de l'azote, l'assimilation des orthophosphates se fait au niveau racinaire. L'importante végétalisation va donc jouer un rôle majeur dans cette assimilation. Ceci garanti donc, malgré un couvert végétal et une rugosité réduits, **une équivalence fonctionnelle pour cette sous-fonction, avec peut être même des gains fonctionnels.**	
		Rareté des fossés profonds	-80.00	-71.98	101.83	137%			
		Végétalisation du site	-83.34	-75.31	98.52	128%			
		Rareté des fossés	-118.40	-110.37	127.32	114%			
		Acidité du sol 1	-113.27	-105.24	97.73	93%			
		Rareté des rigoles	-130.10	-122.07	102.12	85%			
		Rareté du ravinement	-130.98	-122.95	97.65	81%			
		Couvert végétal 1	-124.94	-120.52	75.96	64%			
		Rugosité du couvert végétal	-68.26	-67.64	37.34	56%			
	Séquestration du carbone	Matière organique incorporée en surface	-30.31	-29.92	27.81	93%		Pour 2 des trois indicateurs de la sous-fonction "séquestration du carbone" les sites de compensation ne permettent pas d'obtenir un bilan positif. Ainsi, même si l'indicateur lié à la matière organique incorporée en surface est globalement à l'équilibre, nous ne pouvons pas conclure à l'équivalence fonctionnelle pour cette sous-fonction. Toutefois, cette sous-fonction doit être analysée à une échelle plus large que les zones humides. Des boisements mésophiles seront en effet plantés dans le cadre de la compensation défrichement du projet, avec notamment une surface de reboisement 4 fois supérieur à la surface de boisements à enjeu sylvicole détruits. Le rôle de ces futurs boisements sera réel pour le stockage du carbone, même si une forêt caducifoliée mésophile ne stocke pas autant de carbone (160 tonnes de carbone par hectare, Boulier et Simon, 2010) qu'une forêt alluviale (390 tonnes de carbone par hectare, Bartholomée et al. 2018). On peut donc estimer que le surplus de surface boisée plantée concourra au blocage de quantités significatives de carbone ; en outre, la préservation d'environ 69 ha d'espaces boisés en zones humides influera aussi positivement sur le stockage du carbone (*a minima* dans les sols)	
		Hydromorphie	-16.79	-15.99	11.17	71%			
		Couvert végétal 2	-81.84	-78.90	48.29	63%			

Tableau 106 : Bilans fonctionnels par indicateur et sous-fonction pour la fonctioncycle biologique

(Source : Ecosphère, 2019)

Fonction	Sous-fonction	Indicateurs	Dette fonctionnelle brute par indicateur	Dette fonctionnelle résiduelle par indicateur	Gain fonctionnel par indicateur	Equivalence fonctionnelle des indicateurs	Répartition des indicateurs	Equivalence fonctionnelle des sous-fonctions	Equivalence fonctionnelle des fonctions
Cycle biologique	Support des habitats	Rareté de l'artificialisation de l'habitat	-82.79	-75.57	98.21	127%		La sous-fonction "support des habitats" s'intéresse à la capacité des habitats à accueillir une variété d'espèces indigènes pour y réaliser une partie ou l'intégralité de leur cycle biologique. En réduisant fortement l'artificialisation des habitats, la naturalité des milieux sera améliorée (l'idée étant de restaurer ces milieux et d'y créer des niches écologiques favorables à l'installation de nombreuses d'espèces). Une naturalité améliorée, une meilleure équirépartition des habitats et grands habitats, ainsi que la conservation de niveaux de richesse élevés, laissent à penser que **l'équivalence fonctionnelle sera assurée pour cette sous-fonction.**	Les résultats montrent que la sous-fonction de support d'habitat sera maintenue dans un même niveau de fonctionnalité. La sous-fonction de connexion des habitats est plus difficile à analyser. Dans un contexte majoritairement agricole de la vallée, la similarité des sites de compensation avec le paysage n'a pas été recherchée. Par ailleurs, les mesures spécifiques qui seront réalisées dans le cadre du projet pour améliorer les continuités écologiques ne sont pas prises en compte dans l'outil. Pour toutes ces raisons, nous pouvons conclure que **la fonction de cycle biologique des zones humides est à l'équivalence fonctionnelle.**
		Equirépartition des habitats	-87.80	-80.12	84.96	106%			
		Equirépartition des grands habitats	-85.29	-77.61	78.22	101%			
		Richesse des grands habitats	-102.33	-99.12	88.64	90%			
		Richesse des habitats	-118.73	-116.05	101.15	87%			
		Rareté des lisières	-66.66	-60.71	34.49	61%			
	Connexion des habitats	Proximité des habitats	-124.41	-122.87	91.48	75%		Pour les deux indicateurs de la sous-fonction "connexion des habitats", les sites de compensation ne permettent pas d'obtenir un bilan positif. Pour l'indicateur de similarité avec le paysage, le résultat s'explique par le fait que les habitats recréés sur les sites de compensation (prairies, boisements alluviaux et milieux ouverts humides) sont différents des habitats majoritairement présents autour des sites de compensation (culture et peupleraie notamment). Pour l'indicateur de connexion des habitats, le résultat doit également être relativisé, notamment au regard de la pression agricole exercée dans la vallée. Par ailleurs, les mesures spécifiques qui seront réalisées dans le cadre du projet en faveur des continuités écologiques ne sont pas prises en compte dans l'outil, notamment l'implantation de 12 ha de haies dans le cadre du projet avec l'Association Symbiose. Rappelons également que le projet n'a pas d'impact résiduel significatif sur les corridors écologiques, notamment grâce aux nombreuses mesures de réduction.	
		Similarité avec le paysage	-59.71	-58.62	33.21	57%			

6.10.6.3. *Vérifications des principes du code de l'environnement*

Principe d'efficacité

- Zones humides améliorées

Les paramètres associés aux fonctions biogéochimiques et hydrologiques qui seront favorisés par les actions écologiques proposées sur les zones compensatoires restaurées sont principalement :

- ⇨ Le couvert végétal permanent qui sera maximal avec une végétalisation complète des zones de compensation ;
- ⇨ Un accroissement de la part relative du couvert végétal ligneux (et donc pérenne) susceptible de séquestrer davantage de nutriments et tout particulièrement le carbone ;
- ⇨ Un développement privilégié de ripisylves et de fourrés riverains dans le but d'accentuer la rugosité végétale et d'améliorer les fonctions d'épuration ;
- ⇨ Le maintien de zones boisées en vieillissement renforcera ces processus ;
- ⇨ Un comblement de la plupart des fossés et rigoles au niveau des zones de compensation et autant que possible à proximité immédiate. Notons que le remblaiement ne sera pas systématique car il pourrait provoquer dans certains cas la destruction de végétations à enjeux (ou entraîner des contraintes hydrauliques).

Bien que l'indicateur ne soit pas pris en compte dans les calculs, une suppression systématique des drains découverts (ou du moins une neutralisation de leur fonctionnalité par un colmatage volontaire) au niveau des zones concernées.

Le comblement des fossés aura certainement pour effet de favoriser un plus grand engorgement des sols et donc possiblement une plus faible minéralisation de la matière organique. En conséquence, on peut s'attendre à un stockage plus important d'éléments nutritifs dans les sols, autant pour le carbone que pour l'azote. Aussi, même si les effets ne seront perceptibles que sur le très long terme, il y a tout lieu de penser que l'épaisseur de l'épisolum humifère de nombreux habitats sera plus importante dans quelques décennies.

Pour le volet cycle biologique, plusieurs indicateurs des zones compensatoires gagneront des points de fonctionnalité grâce aux effets positifs des actions envisagées. Ceci concerne notamment :

- ⇨ Le degré d'artificialisation des habitats qui chutera nettement avec la disparition de la populiculture et la restauration de complexes prairiaux alluviaux aux dépens des parcelles cultivées ;
- ⇨ Les richesses (17 habitats impactés *versus* 20 compensés) et les équirépartitions des habitats (et grands habitats) seront accrues, ce qui générera potentiellement une plus-value fonctionnelle significative pour de nombreux groupes et espèces.

Par ailleurs, même si l'indicateur de rareté des espèces exotiques envahissantes n'a pas été pris en compte dans cette analyse, le porteur de projet prévoit de mener des opérations d'éradication des invasives de grande envergure, ce qui sera bénéfique pour la fonctionnalité écologique.

Par conséquent, au travers des actions écologiques prévues dans le cadre des compensations du projet, le principe d'efficacité est bien respecté.

- Zones humides recréées

Les paramètres associés aux fonctions biogéochimiques et hydrologiques qui seront favorisées par la recréation de zones humides compensatoires sont principalement :

- ⇨ Le couvert végétal permanent qui sera maximal avec une végétalisation complète de terres agricoles aujourd'hui exploitées intensivement ;
- ⇨ Pour les secteurs remblayés, une part conséquente de couvert végétal ligneux (et donc pérenne) pour séquestrer davantage de nutriments et tout particulièrement du carbone ;
- ⇨ À nouveau pour les secteurs remblayés, un développement privilégié de ripisylves et de fourrés riverains dans le but d'accentuer la rugosité végétale et d'améliorer les fonctions d'épuration ;
- ⇨ Un remblaiement des fossés et rigoles dans les zones cultivées avec des répercussions pédologiques présumées identiques à celles déjà évoquées précédemment ;
- ⇨ Le remblaiement de gravières avec des répercussions réelles sur la recharge des nappes (ou bien à défaut de recharger, une réduction des pertes du réservoir alluvial par l'arrêt de l'évaporation des étendues d'eau libre).

En outre, pour les zones excavées, le fait de décaisser va très certainement modifier le niveau nutritionnel des milieux avec en théorie une réduction de la richesse minérale sur des substrats rajeunis. Fondamentalement, il est vain d'espérer retrouver des habitats oligotrophes. Néanmoins, il semble raisonnable de croire au développement potentiel de milieux dans le meilleur des cas mésotrophes et dans le pire moins eutrophes (en comparaison de l'existant).

La recréation de zones humides par excavation influera également sur le bilan hydrique qui lui-même jouera significativement sur les composantes biogéochimiques. Par l'abaissement du niveau topographique dans l'espace de mobilité de l'Oise, l'inondabilité des zones excavées sera accentuée, ce qui contribuera *de facto* à un engorgement des sols, *a minima* de façon temporaire et possiblement et sous certaines conditions de manière quasi-permanente.

En ce qui concerne le fonctionnement biologique, les recréations de zones humides vont également provoquer :

- ⇨ La réduction du degré d'artificialisation des habitats (arrêt de cultures intensives) et donc une amélioration de la naturalité de zones actuellement soumises à de fortes pressions anthropiques ;
- ⇨ Une hausse de la richesse et de l'équirépartition des habitats en comparaison de ce qu'il y a actuellement ; cette plus forte diversité d'habitats influencera certainement positivement sur les autres niveaux de la diversité biologique ;
- ⇨ Par une localisation judicieuse des habitats recréés, une amélioration de la connectivité des milieux, avec notamment l'établissement (ou le rétablissement) de continuum boisé ;

⇨ Une légère augmentation de l'effet lisière mais les bénéfices de la création d'une mosaïque d'habitats contrebalanceront favorablement la hausse de cet indicateur.

Par conséquent, au travers des recréations de zones humides prévues dans le cadre des compensations du projet, le principe d'efficacité semble ici bien respecté.

Principes de proximité géographique et d'équivalence

Le respect des principes de proximité géographique et d'équivalence est ici vérifié. En effet :

- Les zones impactées et les zones compensatoires appartiennent en grande partie aux mêmes masses d'eau (FRHR185 - L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu) et FRHR513 - Canal latéral à l'Oise) ;
- Leurs zones contributives respectives sont globalement similaires ;
- Les paysages, au travers de leur composition et de la structure des habitats en place, sont très proches ;
- Les impacts et les compensations sont programmés en système hydrogéographique alluvial (quasi exclusivement en vallée de l'Oise) ;
- Les habitats restaurés ou obtenus par recréation sont en grande partie identiques à ceux présents sur les zones impactées :
  - ⇨ L'état projeté prévoit en effet la mise en place de boisements alluviaux (G1.2, G1.1, G1.4), de fourrés riverains (F9.2), de mégaphorbiaies (E5.4), de prairies humides (E3.4). Ces mêmes types de milieux sont actuellement en place sur les zones impactées ;
  - ⇨ De nombreuses parcelles cultivées, des peupleraies et des espaces en friches (nitrophiles) occupent une grande superficie des zones impactées. Or, proposer des actions écologiques pour rétablir de tels milieux n'aurait aucun sens écologiquement. L'objectif a donc été de remplacer ces milieux anthropisés par des milieux considérés comme ayant une forte valeur patrimoniale à l'échelle de la vallée de l'Oise, à savoir des prairies de fauche humides, des habitats palustres avec des roselières, des cariçaies et jonchaies, des mosaïques de végétations de vases exondées.

Par conséquent, comme la compensation est localisée à proximité du projet et qu'elle cible bien les mêmes composantes de milieux que celles détruites, les principes de proximité géographique et d'équivalence sont bien respectés.

Principes d'équivalence et d'additionnalité écologique

Le porteur de projet a fait le choix de proposer un ratio d'équivalence de 1 pour 1 pour les raisons suivantes :

- Premièrement, bien que conscient de l'irréversibilité des impacts du projet sur une grande partie des zones humides concernées, il propose de réaliser d'importants travaux de restauration et de reconstitution de zones humides ainsi qu'une préservation de milieux patrimoniaux à l'échelle de la vallée de l'Oise ; il prévoit également d'importantes opérations d'éradication des espèces exotiques envahissantes ;
- Deuxièmement, il considère que l'incertitude sur les résultats des actions écologiques est plutôt réduite, avec d'une part des objectifs de restauration réalistes et d'autre part une ambition raisonnable pour la création des milieux cibles (et pour lesquels le génie écologique est déjà éprouvé en vallée de l'Oise, que ce soit au travers des retours d'expérience de comblement de ballastières ou de conversion de cultures en prairies de fauche) ;
- Troisièmement, il estime que le temps nécessaire à la restauration (création) effective d'une partie des milieux restaurés (recréés) (prairies, roselières, mégaphorbiaies, cariçaies) s'échelonnera sur un délai court (5 ans) ; pour les formations ligneuses, le porteur de projet est conscient que la résilience des espaces boisés et arbustifs est plus longue (quelques décennies) et que ces habitats auront une pleine efficacité fonctionnelle uniquement à leur maturité ; à ce titre, et pour pallier cet effet transitoire mais aussi pour réduire l'incertitude sur la dynamique temporelle naturelle inhérente à ces milieux, il propose de sécuriser davantage de surfaces boisées, à savoir environ 69 hectares de boisements humides fonctionnels, pour ainsi avoir la garantie d'une équivalence fonctionnelle ;
- Quatrièmement, le porteur de projet s'est attaché à suivre les prescriptions du SDAGE Seine-Normandie qui préconise de compenser les fonctionnalités à l'équivalence, a minima dans le bassin-versant de masse d'eau et à surface équivalente de la surface impactée. Or, le porteur de projet propose une compensation à hauteur de 157% et quasi exclusivement en vallée de l'Oise.

Pour toutes ces raisons, le pétitionnaire estime que les mesures de compensations sont proportionnées à l'ampleur du projet et dimensionnées au regard des impacts fonctionnels résiduels. Le principe d'équivalence est alors correctement appliqué.

On soulignera en revanche que les sous-fonctions associées à la séquestration du carbone, la recharge des nappes et à la connexion des habitats ne sont pas à l'équivalence fonctionnelle avec la compensation proposée.

Concernant la séquestration du carbone, le porteur de projet a des obligations de compensation pour le défrichement des boisements sylvicoles à hauteur d'un ratio d'environ 4 pour 1 ; bien que ces plantations ne soient pas en zones humides, le rôle de ces futurs boisements sera réel pour le stockage du carbone (d'après la bibliographie une forêt caducifoliée stocke 160 tonnes de carbone par hectare, Boulier et Simon, 2010). D'autre part, même si une forêt caducifoliée mésophile ne stocke pas autant de carbone qu'une forêt alluviale (d'après la bibliographie environ 390 tonnes de carbone par hectare, Bartholomée et al. 2018), on peut tout de même estimer que le surplus de surface boisée plantée concourra au blocage de quantités significatives de carbone ; en outre, la préservation d'environ 69 ha d'espaces boisés en zones humides influera aussi positivement sur le stockage du carbone (*a minima* dans les sols) ;

Concernant la connexion des habitats, les mesures proposées ne permettent pas d'atteindre l'équivalence fonctionnelle. En effet, il demeure extrêmement compliqué de développer de la connectivité d'habitats « naturels » dans un espace fondamentalement orienté vers l'agriculture intensive (et donc fortement contraint sur le plan foncier). Pour autant, le porteur de projet s'engage, au travers d'une convention avec l'association Symbiose, à planter en vallée de l'Oise un minimum de 12 hectares de haies avec bandes enherbées dans le but de recréer un maillage bocager favorable à de nombreuses espèces (cf. pièce C5 du DAE). Prioritairement et lorsque cela sera possible, les haies seront implantées en contexte de zones humides ; ainsi, par la mise en œuvre de cette mesure, la connectivité des milieux boisés et celle des milieux herbacés seront améliorées au niveau de la plaine alluviale de l'Oise.

Concernant la recharge des nappes, cette sous fonction n'a pas été identifiée comme une sous fonction prioritaire dans ce secteur de la vallée de l'Oise. Néanmoins, le porteur de projet est conscient qu'il existe des liens forts entre les zones humides et la masse d'eau souterraine de la vallée de l'Oise, (surtout pour celles en continuité avec le cours d'eau et situées à l'aplomb de la nappe), et à ce titre il précise 1) que les travaux menés sur les sites excavés mettront à jour des substrats sableux du Thanétien sur lesquels les flux d'eau infiltrés seront facilités et 2) que le comblement de plusieurs gravières en vallée de l'Oise favorisera l'infiltration des eaux dans les sols remaniés (l'évaporation des eaux des plans d'eau étant à l'origine d'un déficit de recharge de la nappe alluviale).

Enfin, il semble important de préciser que l'atteinte de l'équivalence pour tous les indicateurs et toutes les sous fonctions n'est pas possible.

En définitive, la compensation va générer un gain fonctionnel au moins équivalent aux pertes, notamment pour 9 indicateurs associés à des sous-fonctions identifiées comme majeures à l'échelle de la vallée de l'Oise. Les principes d'équivalence et d'additionnalité écologique sont donc bien appliqués.

6.10.6.4. Synthèse finale

L'étude des fonctionnalités menée dans le cadre du projet de CSNE permet de donner les conclusions suivantes :

- La similarité des diagnostics de contexte de sites valide les zones compensatoires choisies ;
- L'équivalence fonctionnelle est atteinte pour 9 indicateurs associés à des sous-fonctions importantes à l'échelle du territoire ;
- L'équivalence fonctionnelle est atteinte pour 7 sous-fonctions sur 10 ;
- L'équivalence fonctionnelle est atteinte pour les 3 fonctions ;
- La pérennisation de 68.7 ha de formations ligneuses humides permettra de pallier les pertes de fonctionnalité transitoires (la pleine efficience fonctionnelle des boisements prévus pour la compensation étant envisagée dans quelques décennies) ;
- L'amélioration de zones humides existantes et la recréation de zones humides sur les sites compensatoires permettront de restaurer grandement la fonctionnalité de sites perçus comme ayant des intérêts écologiques forts pour la vallée de l'Oise ;
- La superficie totale des zones dédiées à la compensation (207 hectares, soit un ratio d'environ 1.6) satisfait aux exigences surfaciques requises par le SDAGE Seine-Normandie qui requiert une compensation à hauteur de 150%.
- Le tableau ci-dessous récapitule les points importants de l'évaluation fonctionnelle.

Tableau 107 : Synthèse comparative finale de l'évaluation fonctionnelle

(Source : Ecosphère, 2019)

Surfaces impactées (ha)	**132.05**
Surfaces compensatoires (ha)	207.00
Surfaces de mesures d'accompagnement	68.7
Ratio de compensation	1.6
Masses d'eaux principales des zones impactées	L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu) Canal latéral à l'Oise
Masses d'eaux principales des zones compensatoires	L'Oise du confluent de l'Ailette (exclu) au confluent de l'Aisne (exclu) Canal latéral à l'Oise
Appartenance aux mêmes masses d'eaux	OUI
Similarité des systèmes hydrogéomorphologiques	OUI (alluvial)- Oise (majoritairement)
Similarité des pressions anthropiques	OUI
Similarité des paysages	OUI
Similarité des habitats impactés et compensés	OUI (habitats patrimoniaux ciblés)
Obtention de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs, les sous-fonctions et fonctions	OUI (7 sous-fonctions sur 10 et 3 fonctions sur 3)
Nombre d'indicateurs associés à une équivalence	9

fonctionnelle	
Nombre d'indicateurs proches de la neutralité fonctionnelle	7

6.11. Incidences sur les zones de frayères et mesures

6.11.1. Incidences sur les zones de frayères

Le projet impactera plusieurs types de frayères :

- Des frayères linéaires : 2,2 km de frayères relictuelles, correspondant à des cordons de graviers ou d'herbiers aquatiques en berges de l'Oise (1 m de large en moyenne). Ces surfaces représentent une surface cumulée de 1 886 m². La surface est calculée à partir de la largeur moyenne mesurée lors des inventaires.
- Des frayères ponctuelles et surfaciques, correspondant à des secteurs de frayères soit localisés soit d'importance pour une superficie totale de 1.91 ha

Si les linéaires de frayères impactés sont plus importants pour les espèces lithophiles, concernant les surfaces impactées, ce sont essentiellement des frayères favorables pour les espèces phytophiles qui sont concernées.

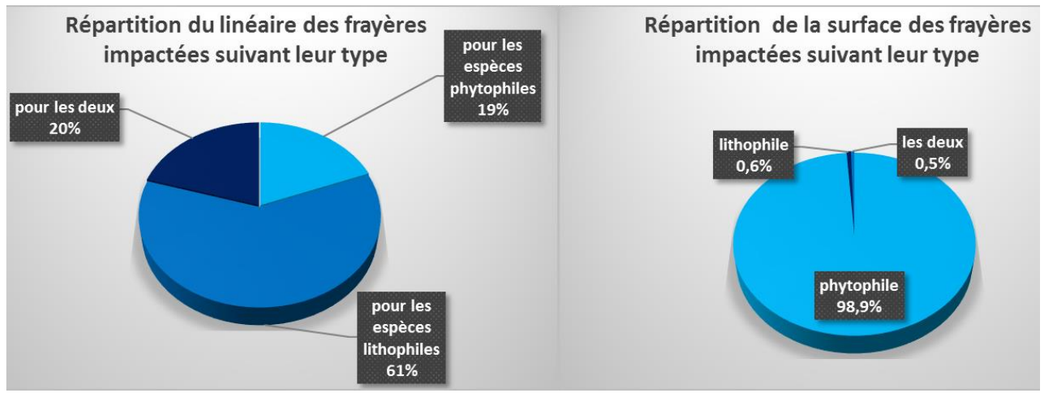


Illustration 177 : Graphiques en secteur représentant les différents types de frayères impactées suivant le linéaire ou la surface
(Source: TEAM'O+, 2018)

La majorité des impacts concernera des frayères à bonne potentialité. Pour le linéaire impacté, plus des trois quarts sont à bonne potentialité (1,78km), contre près de neuf dixième pour la surface (1,64ha).

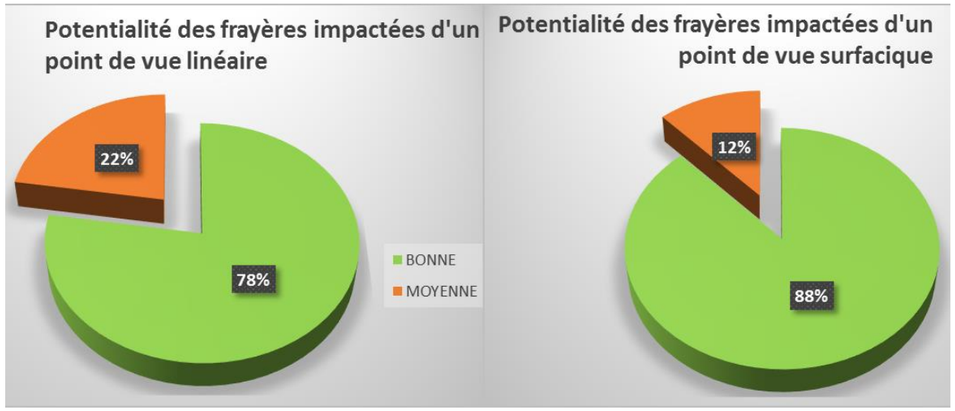


Illustration 178 : Graphique en secteur représentant la proportion de frayères impactées suivant leur potentialité
(Source: Hydrosphère, 2018)

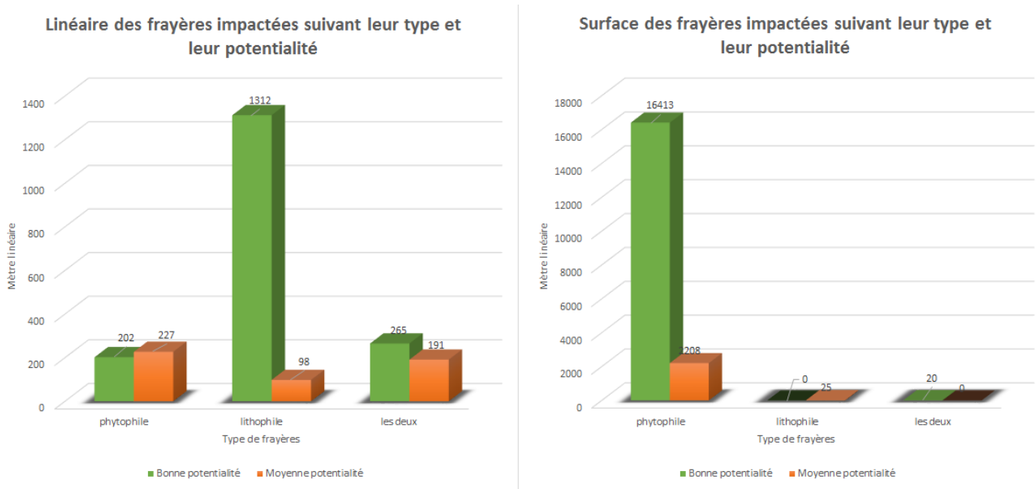


Illustration 179 : Histogramme représentant les surfaces et le linéaire de frayères impactées classées suivant leur potentialité et type de frayère
(Source: TEAM'O+, 2018)

Pour les frayères des espèces lithophiles, c'est plus de d'un kilomètre de linéaire et près de 100 m² de frayères qualifiées de bonne potentialité qui seront impactées. Concernant les frayères des espèces phytophiles cela concernera plus de 1,6 hectare de frayères à bonne potentialité et 200 mètres linéaires. Les frayères à bonne potentialité favorables aux deux types d'espèces, moins représentées, seront impactées de la façon suivante : 315 m de linéaire et près de 100 m².

Les frayères de bonne qualité sont localisées au niveau de Montmacq, des boucles du Muids et de Clairoix.

Les impacts présentés précédemment comprennent les impacts par emprise définitive du canal et provisoire de chantier. Parmi tous ces impacts seuls 12 mètres linéaire de frayères sont concernés par les emprises provisoires du chantier.

6.11.2. Mesures proposées

6.11.2.1. Maintien des crues faiblement débordantes

Pour rappel, afin de maintenir le régime des écoulements de l'Oise de l'étiage aux crues faiblements pour les milieux naturels (frayères et zones humides notamment), la confluence de l'Oise naturelle et du CSNE a été travaillée comme présenté dans les chapitres 3.3.4.4. et 6.7.1.5.

Ces aménagements conduisent à un maintien du niveau d'étiage et des crues faiblement débordantes dans le secteur. Sur la base des relevés bathymétriques et topographiques en cours de l'Oise en amont de la boucle de Sainte-Croix, le rescindement de l'Oise sera retravaillé plus finement pour garantir le même niveau.

6.11.2.2. Création de berges lagunées

L'aménagement de berges lagunées le long du canal répond à plusieurs objectifs :

- Un objectif de créer un canal « vivant » assurant localement les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour des espèces animales terrestres et aquatiques. Ces aménagements seront notamment favorables aux poissons (voir Pièce C1), aux insectes, aux reptiles et aux chiroptères (habitat de chasse uniquement) ;
- Améliorer la transparence du canal en facilitant la remontée des espèces.

Il est rappelé que les berges lagunées constituent un engagement de l'État.

L'ensemble des communautés faunistiques est concerné par cette mesure.

Le maître d'œuvre définira les modalités techniques à mettre en œuvre qui devront être respectées par les entreprises travaux.

L'écologue en charge du suivi du chantier vérifiera le respect de la mesure et procèdera à un suivi dans le temps des espèces présentes sur ces milieux.

Le coût de ces mesures est en cours de définition dans les études de conception.

Cette mesure sera réalisée à l'avancement.

Présentation générale des berges lagunées

On entend par « berges lagunées » des espaces latéraux séparés du canal par une protection sous forme de merlon disposant d'une berge large et en pente douce.

Ces lagunes sont de faible profondeur et plantées d'espèces hygrophiles, recréant ainsi des zones humides de faible superficie, ayant parfois disparu selon les secteurs d'implantation dans le cas du CSNE.

Les berges lagunées assurent les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour de nombreuses espèces animales terrestres et aquatiques ; la végétation y constitue quant à elle un filtre naturel contre la pollution physico-chimique et sédimentaire.

La conception des berges lagunées permet des échanges réguliers d'eau et une continuité piscicole. Les berges lagunées participent à la création d'une voie d'eau « vivante » ce qui constitue un engagement fort en termes de fonctionnalité écologique et d'intégration environnementale du projet.

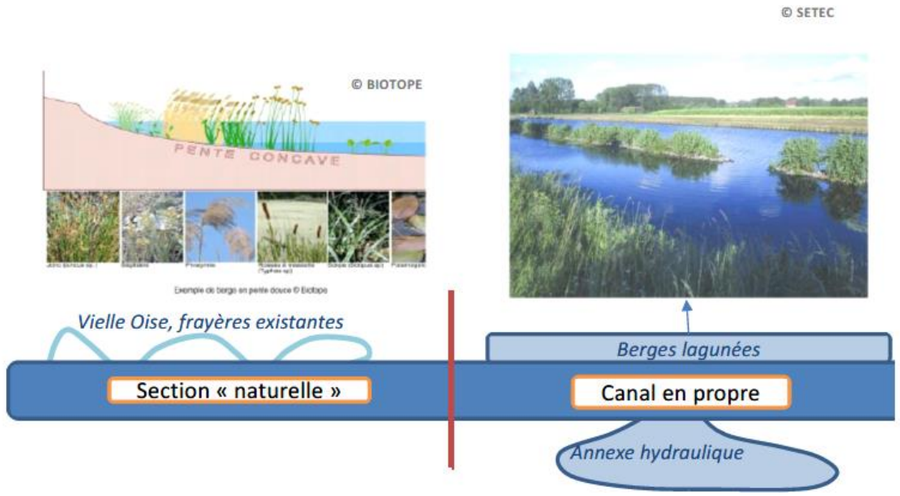


Illustration 180 : Principes des berges lagunées et zones humides

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Les berges lagunées du CSNE

Lors des études de niveau APS et de l'enquête publique préalable à la DUP, VNF et l'État se sont accordés pour la réalisation d'un linéaire de 25 km de berges lagunées sur l'ensemble du CSNE. Cet engagement se traduit au niveau du secteur 1 par un linéaire de 11,5 km.

La conception proposée du CSNE sur le secteur 1 entre Compiègne et Passel prévoit de réaliser 11,5 km de berges lagunées réparties équitablement entre les biefs de Venette et de Montmacq.

La morphologie des berges lagunées a été adaptée à chacun des biefs. Au niveau du bief de Venette, les berges sont dites « berges humides » en raison de la variation importante des niveaux d'eau, liée au fonctionnement hydrologique naturel de l'Oise.

Sur le bief de Montmacq, les berges sont dites « berges lagunées » et soumises principalement à la régulation du niveau, aux variations des ondes de batillage et des éclusées.

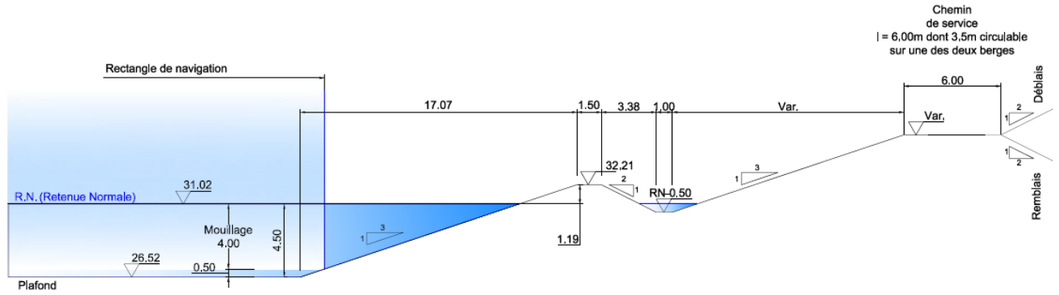


Illustration 181 : Profil en travers de la berge du canal au droit des aménagements de berge lagunée – bief de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

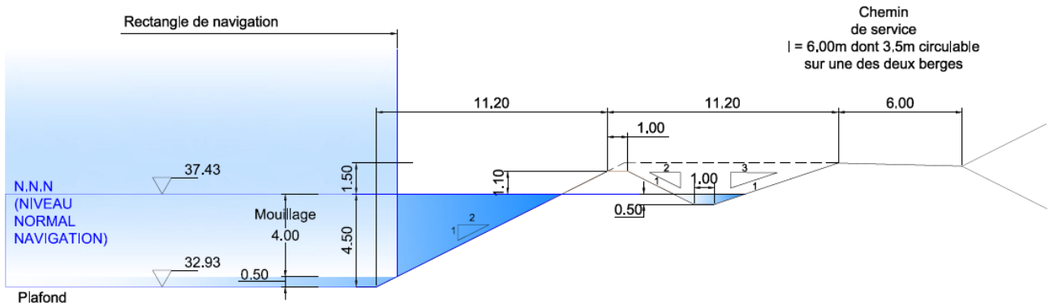


Illustration 182 : Profil en travers de la berge du canal au droit des aménagements de berge lagunée – bief de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Dans le cas du bief de Montmacq, le merlon est calé de sorte à empêcher les ondes de batillage d'entrer dans la berge lagunée, à un niveau de 38,53 m NGF, soit 1,1 m au-dessus du NNN.

Dans le cas du bief de Venette, le merlon est calé de sorte à limiter la fréquence des entrées d'eau par surverse (crues fréquentes et batillage). Ainsi le merlon est calé pour contenir un marnage du niveau d'eau le plus courant atteint entre 345 et 355 jours par an (31,65 m NGF) auquel on ajoute le batillage et les ondes d'éclusées (0,56 cm). Le merlon calé à 32,21 m NGF permet de protéger la flore et la faune pendant le printemps et l'été, lors de leurs développements.

La réalisation de berges lagunées représente pour le canal une surlargeur par rapport à des berges en génie civil, d'où des besoins plus importants en termes d'emprise.

Afin de déterminer les secteurs où il est possible de positionner des berges lagunées, le principe a consisté à considérer ce type de berges par défaut, sur les deux rives du canal sur l'ensemble du secteur 1, puis de soustraire :

- Les secteurs où l'emprise disponible est insuffisante ;
- Les secteurs à fortes contraintes techniques nécessitant une verticalisation des berges ;
- Les secteurs à forts enjeux écologiques, au niveau desquels on considère que l'intérêt écologique des zones situées en lit majeur est supérieur à l'intérêt écologique d'une berge lagunée. Trois critères ont été considérés pour déterminer les enjeux et dans ce cas l'impossibilité d'implanter des berges lagunées : il s'agit, par ordre de priorité, des "habitats naturels ou semi-naturels", de la "faune" et des "zones humides".

Protection des berges lagunées

Les espèces hygrophiles peuplant les berges lagunées sont sélectionnées en fonction des contraintes auxquelles elles sont soumises. Au droit du bief 1, la végétation devra résister aux efforts d'arrachement liés aux crues et aux ondes de batillage et d'éclusée. Il est proposé de combiner une palette végétale adaptée à une protection par gabions qui consiste en la mise en place de/d'un :

- Matelas gabions de 30 cm d'épaisseur disposé sur un géotextile drainant. Les gabions sont percolés à la terre végétale. Les matelas gabions assurent une protection en dur contre l'érosion externe des berges tant que la prise de la palette végétale n'est pas effective ;
- 20 cm de terre végétale maintenue en surface par un matelas « coco » biodégradable fixé par des agrafes ;
- Ensemencement d'une palette végétale adaptée aux contraintes.

Cette palette végétale est organisée de la manière suivante :

- Sous le niveau RN, soit dans la lagune toujours en eau : grands hélophytes, roseaux (*Phragmites, Typha*), Grande Glycérie, Menthe aquatique – matériaux fins au fond. Les espèces adaptées à ce type de milieu, résisteront à une durée d'inondabilité maximale (bief de Venette) au cours de la période allant d'octobre à mai.
- Sur la frange de berges entre le niveau permanent (RN) et semi-permanent (LER), la palette végétale devra résister aux forces d'arrachement mais également à une exondation fréquente. Elle est constituée de : Alpiste faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Iris des marais (*Iris pseudacorus*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Laiche aigüe (*Carex acuta*), Jonc arqué (*Juncus inflexus*). Les espèces sont choisies pour supporter une alternance entre milieu humide et sec avec une durée

d'inondabilité de courte durée (environ 1 mois). Il en est de même pour la frange de berge située au-dessus.

- Au-dessus et jusqu'au niveau maximal de protection (PHEN +0,60 m), les espèces devront supporter l'alternance entre milieu humide et sec, avec une durée d'inondabilité de courte de durée (environ 1 mois). Il est proposé la plantation de saules arbustifs, d'autres arbustes potentiels (*Cornouiller, Fusain*…) et d'espèces de mégaphorbiaie comme l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) ou encore la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*).

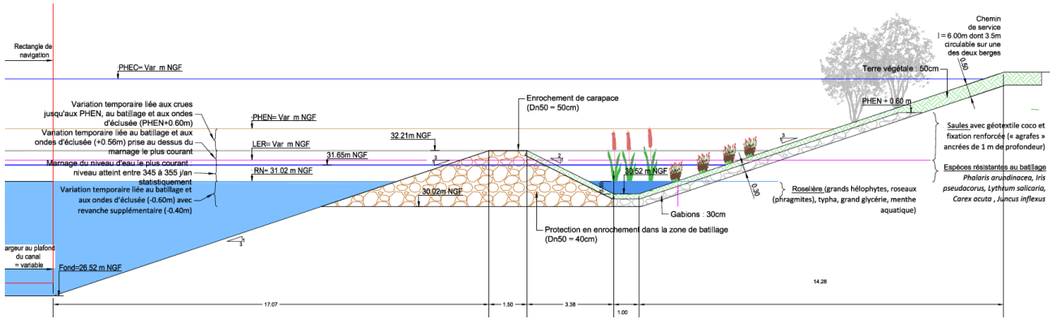


Illustration 183 : Palette végétale dans les berges lagunées du bief de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Cette solution a déjà été éprouvée, notamment par la CNR (un des partenaires du groupement de maitrise d'œuvre du secteur 1, TEAM'O+,) dont un retour d'expérience est décrit ci-après. En effet, une solution similaire a été mise en œuvre le cadre du projet de restauration écologique du cours d'eau et de lutte contre les inondations, sur la rivière de l'Yzeron. La vitesse de dimensionnement de la protection était de l'ordre de 5 m/s, bien supérieure à celles qui seront connues sur le bief de Venette (où les vitesses d'écoulement en crue ne dépassent pas 0,6 m/s à l'amont de la confluence Oise-Aisne et les vitesses maximales des ondes de batillage sur les berges ont été estimées à 2,47 m/s).

Peu de temps après la réalisation des travaux, une crue importante a eu lieu avec des vitesses proches de 3 m/s dans les zones les plus contraintes. Les matelas ont été mis à nu puisque la végétation n'avait pu prendre racine, mais les gabions n'ont pas été endommagés. En courbe, il a été observé que les troncs d'arbre transportés dans la rivière ont dégradé quelques matelas. Ces conditions sont bien plus extrêmes que celles connues sur l'Oise.

Il en ressort que cette technique mixte permet :

- D'assurer une protection des berges même lorsque la protection végétale n'a pu prendre racine ;
- De limiter les coûts de réparation des berges en cas d'arrachement de la protection végétale ;
- D'assurer une protection ultime des berges en cas de conditions extrêmes.

Au niveau du bief 2, les zones de berge lagunée et de talus seront intégralement protégées des variations de niveaux et des ondes d'éclusée et de batillage par le merlon situé entre le canal et la lagune. C'est pourquoi les contraintes sur la végétation sont nettement moins importantes. Le fond de la lagune et les talus seront quant à eux tapissés d'une géomembrane doublée d'une barrière anti-racinaire.

En termes d'interface avec la végétation, la barrière anti-racinaire permettra d'éviter que les racines des arbres et des arbustes ne se développent à proximité des berges créant ainsi une fragilisation de l'étanchéité du canal.

Sur cette géomembrane, le fond de la lagune sera tapissé de 50 cm de terre végétale stabilisée (sable), issue des travaux de décapage des secteurs connexes. L'épaisseur de terre végétale sur le talus sera de 50 cm sur le bief 2.

La palette végétale est identique à celle proposée pour les berges humides du bief de Venette dans la berge lagunée, sous le NNN, à savoir : grands hélophytes, roseaux (Phragmites, Typha), Grande Glycérie, Menthe aquatique. Au-dessus du niveau NNN et jusqu'à NNN + 1,10 m, les berges en pente douce seront plantées d'Alpiste faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), d'Iris des marais (*Iris pseudacorus*), de Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), de Laiche aigüe (*Carex acuta*) et de Jonc arqué (*Juncus inflexus*).

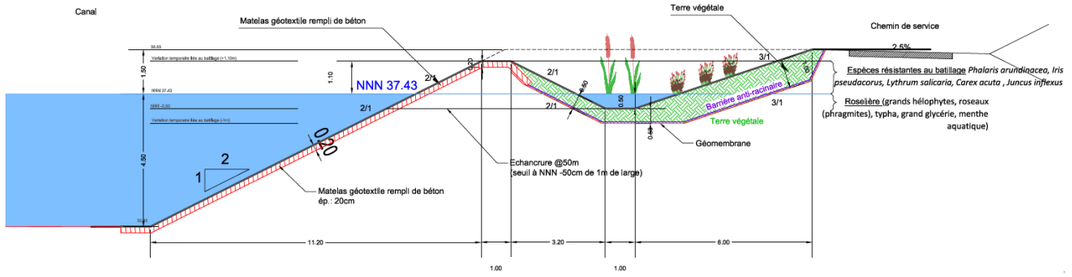


Illustration 184 : Palette végétale dans les berges lagunées du bief de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Autres modalités de conception

La profondeur proposée dans la lagune sera optimale pour leur développement végétal en périodes printanière et estivale (entre 30 cm et 1 m) de sorte à ce que les hélophytes aient leurs feuilles et leurs tiges hors de l'eau à partir de mai. Ceci confère également à la berge lagunée une fonction pour la reproduction des espèces aquatiques. La lagune *stricto sensu* possèdera une largeur de 1 m, ce qui facilitera le déplacement de la faune piscicole. Cette configuration permettra d'éviter un envasement et/ou atterrissement trop rapide.

Enfin, pour constituer une interface entre milieu aquatique et milieu terrestre, la pente à l'opposé des enrochements sera une pente douce de 3/1 qui favorisera également le développement d'une végétation hélophytique. Cette zone de transition étagée est favorable aux espèces rivulaires telles que les micromammifères (*musaraigne)*, avifaune (*bergeronnettes, limicoles*), insectes (*odonates, lépidoptères, orthoptères*), chiroptères (zone de chasse), mollusques, etc.

Afin d'assurer la continuité de milieux entre le canal et la lagune, une alimentation en eau est assurée par des entrées d'eau espacées tous les 50 m. Ces entrées ont été conçues de sorte à limiter la propagation des ondes de batillage et d'éclusée dans toutes les lagunes.

Des échancrures en sablier dans le merlon d'enrochements avec des pentes de 3/2 et 2/1 pour les biefs 1 et 2, respectivement, constitueront une première barrière aux ondes de batillage et d'éclusée. Dans le cas du bief 1, ce système est complété par des enrochements ou blocs de type pas japonais qui sont placés en face de l'entrée. Dans le cas du bief 2, cette solution peut s'appliquer, mais une variante est également considérée.

Il s'agit de mettre en place un masque rigide entre la lagune et le canal. Celui-ci serait placé au milieu de la communication entre le canal et la lagune en insérant entre les talus de celle-ci une poutre (ou une plaque) de 0,6 m de haut environ dont la face inférieure serait calée à NNN – 10 cm environ et la face supérieure à TN + 0,5 m. Le masque permettrait alors le passage des poissons sous eau tout en cassant les vagues de batillage. Il devrait être en inox ou plexiglass rigide. L'illustration suivante présente les entrées d'eau et les solutions pour limiter l'entrée des ondes que ce soit pour le bief 1 ou le bief 2.

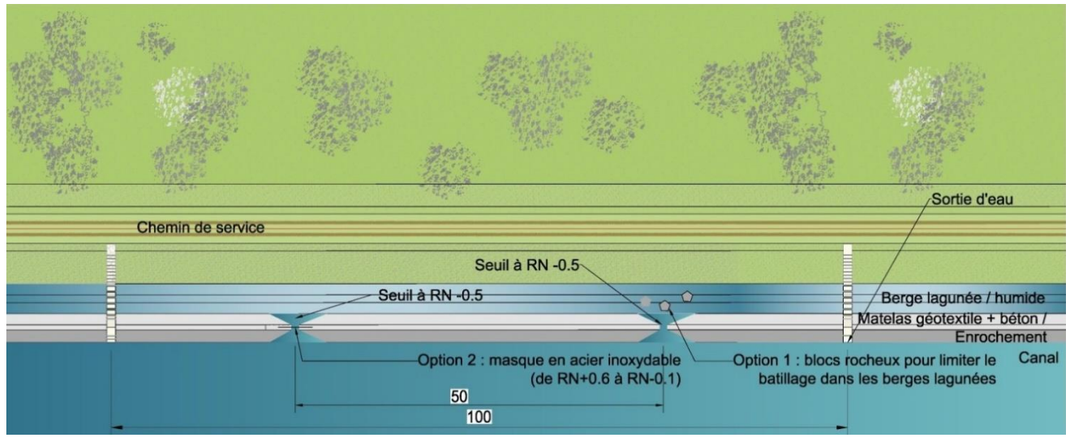


Illustration 185 : Vue en plan des deux variantes d'entrée d'eau entre le canal et la berge lagunée

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Dans un souci de sécurité des personnes, le canal est pourvu de remontées (escaliers ou échelles pour les sections verticales) situées tous les 50 m sur chaque rive en quinconce, sur l'ensemble du tracé. En section courante, ces remontées sont adaptées pour assurer également les sorties d'eau pour la faune. Au niveau des berges lagunées et humides, la réalisation de ces dispositifs aura pour conséquence la création ponctuellement de zones remblayées au sein des lagunes.

La berge sera surplombée d'un escalier permettant un accès facilité à la rive. La continuité hydraulique entre les différentes parties de la lagune sera assurée par un dalot au niveau des secteurs à forts enjeux écologiques (cf. illustration ci-contre).

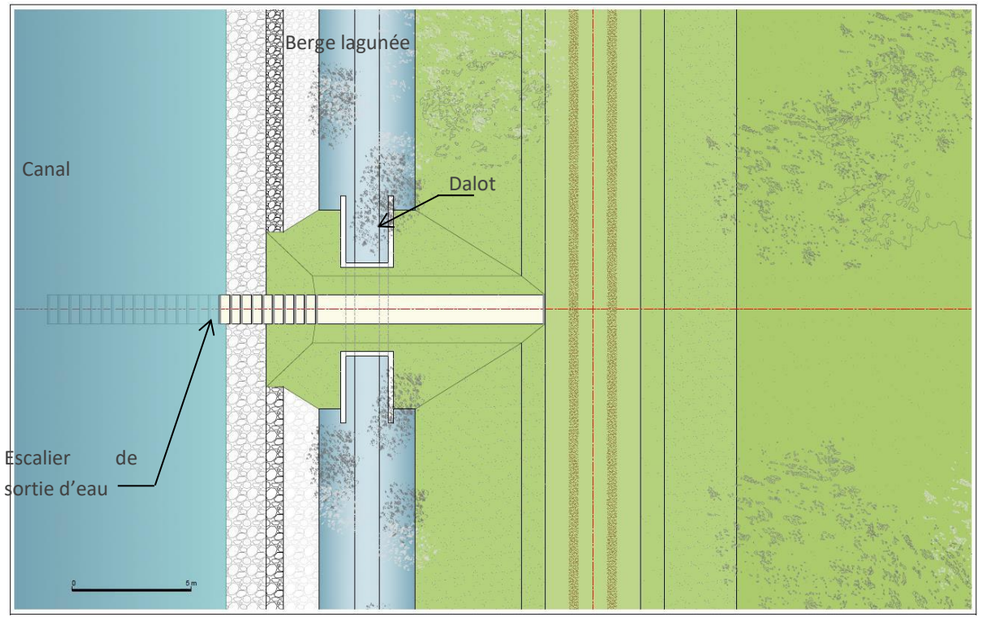


Illustration 186 : Vues de la sortie d'eau de type « dalot »

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La sortie d'eau présentée ci-dessous pourra être alternée avec d'autres équipements comme par exemple des passerelles afin de s'adapter aux spécificités de chaque site et d'assurer une diversité visuelle.

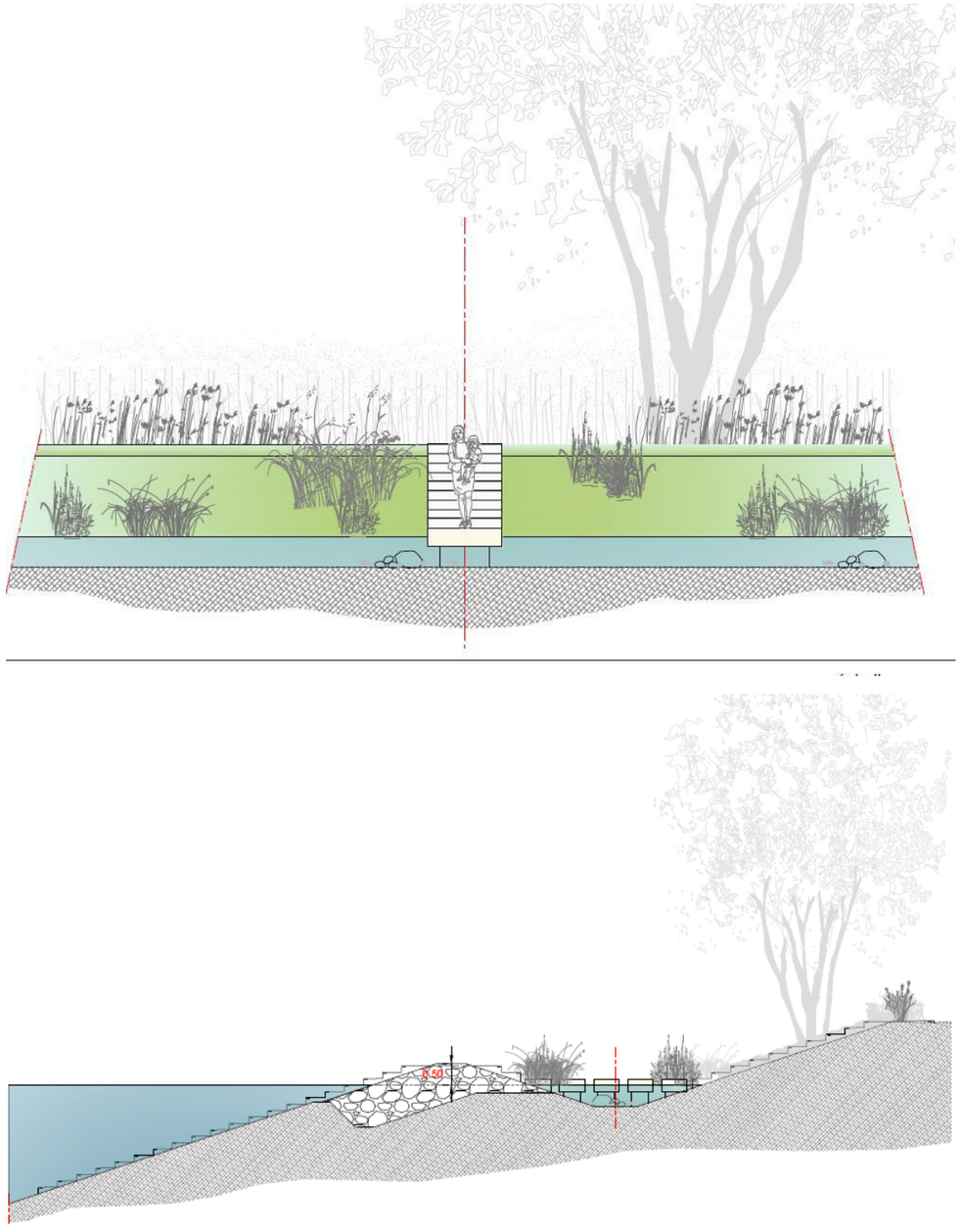


Illustration 187 : Vues de la sortie d'eau de type « passerelle »

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Variante de conception des berges lagunées du bief de Venette

Pour le bief de Venette, une conception variante est proposée pour les berges humides. Cette variante permet d'augmenter l'emprise des lagunes en réduisant celle de la protection contre le batillage, les ondes d'éclusée et les crues courantes. En effet, le merlon en enrochements est remplacé par un rideau de palplanches équipé de gabions côté lagune. Le calage altimétrique du rideau est identique à celui du merlon afin de conserver le même degré de protection de la lagune et de son écosystème. Les gabions permettnt d'atténuer les ondes légèrement débordantes au-dessus du rideau de palplanche.

Ainsi, la largeur de la lagune passe de 1 m en solution courante à 8,91 m en variante ce qui permet d'avoir un réseau lagunaire varié avec des profondeurs et largeurs différentes séparées de buttes.

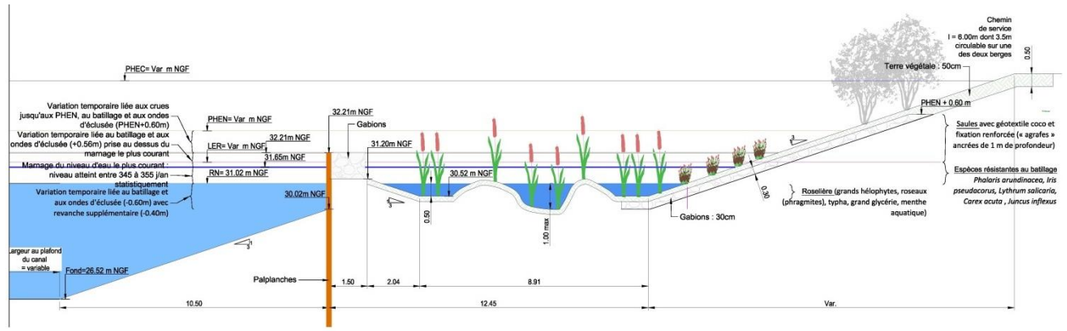


Illustration 188 : Variante de conception de berge humide du bief de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La palette végétale et la conception de la berge opposée sont identiques à la solution courante.

Les entrées d'eau se font par des ouvertures dans le rideau de palplanches, sous le niveau d'eau. La communication sous eau, à environ 1 m de profondeur, entre le canal et la berge humide offre plusieurs avantages :

- Les corps flottants ne peuvent pénétrer dans la berge humide ;
- Le risque d'entrée de corps et polluants partiellement immergés est très fortement réduite ;
- Les ondes de batillage et d'éclusée seront très fortement amorties dans la berge humide sans aucune utilisation d'équipement proférant une grande robustesse et une plus grande durabilité au système.

La taille de l'ouverture sera ajustée en fonction du profil de palplanches retenu, mais celle-ci ne devra pas être inférieure à une section de 50 cm x 70 cm (H x L). La fréquence des ouvertures sera ajustée en fonction de la taille d'ouverture retenue de sorte à conserver la même section d'ouverture avec la solution courante sur une longueur de 100 m de berge humide.

Ce type de connexion entre le canal et la berge humide implique une légère augmentation de la profondeur de la lagune à son entrée (environ 1,70 m). Une pente douce à 3/1 permet de rejoindre le système lagunaire de faible profondeur. Le système lagunaire présente des profondeurs faibles variant entre 1,0 m et 50 cm.

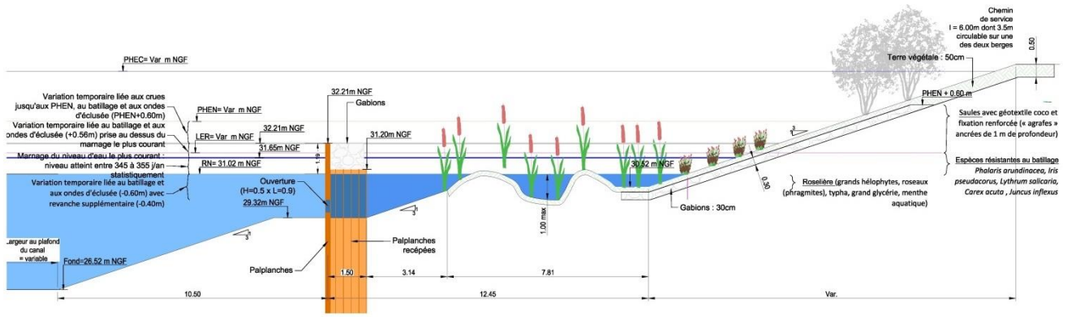


Illustration 189 : Variante de conception de berge humide du bief de Venette – Entrée d'eau

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

L'illustration suivante présente le rendu d'une telle conception sur le projet de recalibrage de la Deûle :

Illustration 190 : Photo de berges lagunées créées lors du recalibrage de la Deûle

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Cependant, cette conception de berge humide présente un inconvénient vis-à-vis de la continuité :

- Au sein de l'ouvrage de protection entre le canal et le système lagunaire ce que permet le merlon en enrochements de par sa porosité ;
- Transversale pour la faune et particulièrement la grande faune (obstacle à la sortie des eaux).

Pour ces raisons, ce profil constitue une variante à la solution courante et il ne pourra être appliqué qu'en dehors des zones à enjeux environnemental se trouvant dans les corridors de la faune. De plus, cette variante ne s'applique pas dans l'extrados des courbes où des protections sous eau jusqu'en pied de talus sont requises.

6.11.2.3. Annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques doivent assurer les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour de nombreuses espèces végétales et animales terrestres et aquatiques et un filtre naturel contre la pollution physico-chimique et sédimentaire.

L'aménagement d'annexes hydrauliques le long du canal répond à plusieurs objectifs :

- Un objectif de créer un canal « vivant » assurant localement les fonctions de zone de refuge, d'alimentation et de reproduction pour des espèces animales terrestres et aquatiques. Ces aménagements seront notamment favorables aux poissons (voir Pièce C1), aux insectes, aux reptiles et aux chiroptères (habitat de chasse uniquement) ;
- Créer des zones frayères favorables au Brochet ;
- Améliorer la transparence du canal en facilitant la remontée des espèces.

Il est rappelé que les annexes hydrauliques constituent un engagement de l'État. Les annexes hydrauliques sont issues d'une ambition partagée de VNF et de l'Observatoire de l'environnement de créer un canal vivant.

Les annexes hydrauliques sont créées pour la faune piscicole et notamment les brochets.

Le maître d'œuvre intègrera dans les DCE des entreprises les éléments techniques relatifs à l'élaboration de ces annexes.

Les entreprises travaux veilleront à la bonne mise en œuvre et au respect des modalités techniques à mettre en œuvre.

L'écologue en charge du suivi du chantier vérifiera le respect de la mesure et établira un suivi dans le temps des espèces sur ces milieux.

Les annexes hydrauliques sont des dépendances de faible profondeur, en lien avec le canal.

Les annexes hydrauliques doivent ainsi répondre à la fois à des objectifs hydromorphologiques et écologiques :

- Améliorer les connexions latérales et le fonctionnement de milieux déconnectés ;
- Diversifier les écoulements et les habitats ;
- Améliorer et diversifier la biocénose et les habitats du canal : zones de frayères, zones d'alimentation et zones refuges pour les amphibiens, les libellules, l'avifaune et la faune piscicole.

Les aménagements sont de deux types :

- Plan d'eau dont le niveau d'eau est compris entre RN ou NNN -50 et RN ou NNN -100 ;
- Prairie inondable dont le niveau d'eau est compris entre NNN -10 et NNN +10.

La surface totale de ces aménagements est de 4,5 ha et se répartit sur trois secteurs : Mont Ganelon et les boucles des Ageux sur le bief aval et la boucle de Pimprez sur le bief amont.

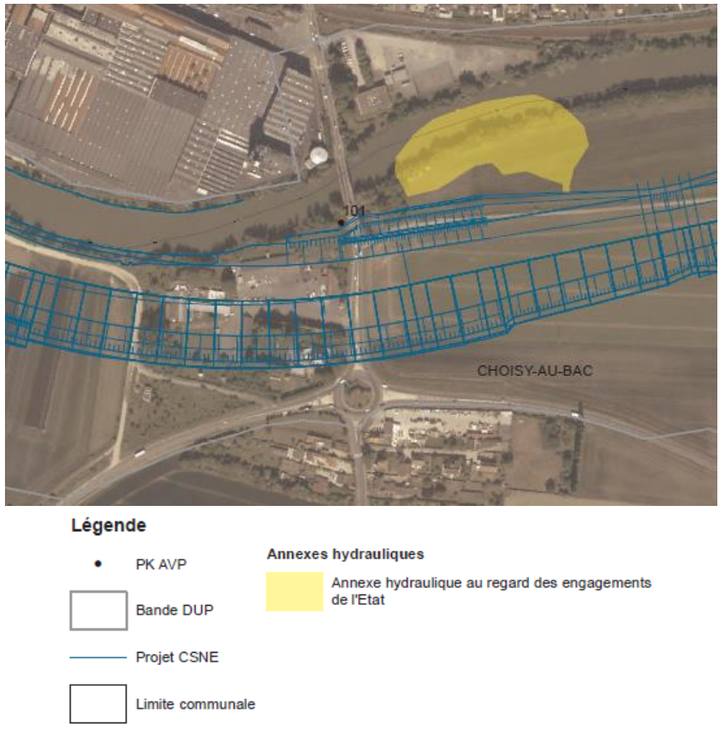


Illustration 191 : Localisation de l'annexe hydraulique du Mont Ganelon

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Illustration 192 : Localisation de l'annexe hydraulique de la boucle des Ageux

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Illustration 193 : Localisation des annexes hydrauliques de Pimprez

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Les coupes techniques des annexes hydrauliques sont présentées dans l'atlas cartographique associé au présent document.

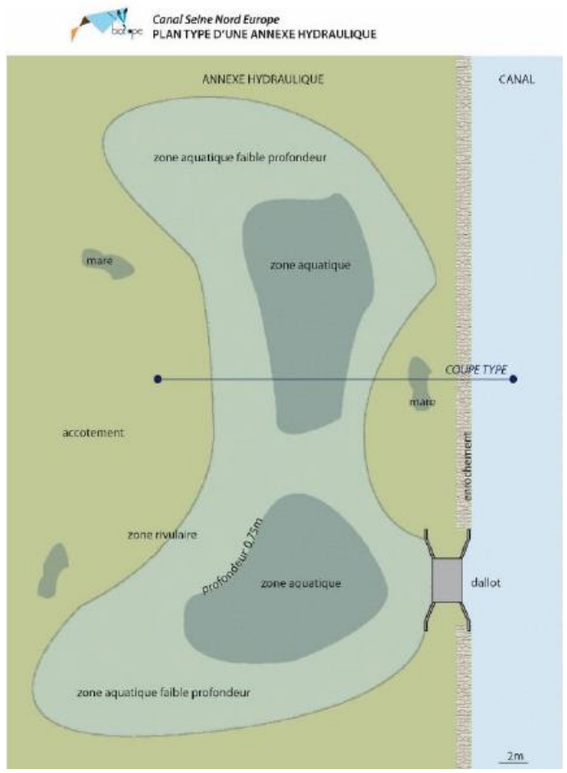
La lagune de l'annexe hydraulique a vocation à être un espace diversifié en surlargeur du canal, connectée directement ou indirectement avec le canal par le biais des berges lagunées avec la mise en place d'échancrures, calées sur la RN-50 cm (bief aval) et le NNN-50 (bief amont).

Au niveau du cœur de lagune, le milieu est protégé des forces d'arrachement trop importantes. La palette végétale sera composée d'espèces de roselières qui ont l'habitude d'avoir les pieds dans l'eau :

- Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) ;
- Roseau commun (Phragmites australis) ;
- Grand Typha (*Typha latifolia*) ;
- Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) ;
- Epiaire des marais (*Stachys palustris*) ;
- Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) ;
- Grande Glycérie (*Glyceria maxima*) ;
- Iris des marais (*Iris pseudacorus*) ;
- Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*).

Au-dessus de la lagune, en termes de protection, il est envisagé d'installer un géotextile coco et les fixations seront renforcées avec la plantation d'espèces de mégaphorbiaie comme l'Eupatoire Chanvrine (*Eupatorium cannabinum*) ou encore la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*). Ces espèces supporteront l'alternance entre humide et sec.

La fonctionnalité des annexes hydrauliques dépend des modalités d'entretien. Sans entretien, les annexes hydrauliques pourront être colmatées par les hydrophytes provoquant un atterrissement de la zone.



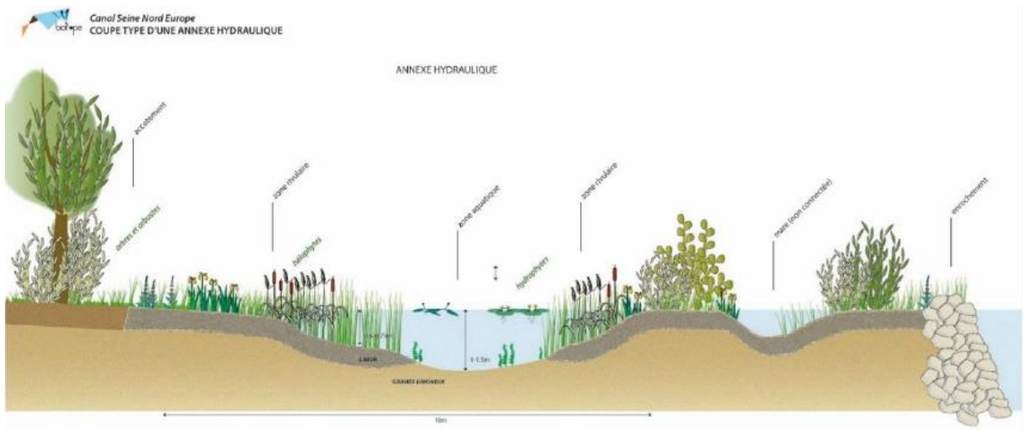


Illustration 194 : Plan type d'aménagement d'une annexe hydraulique

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Cette configuration serait défavorable à la faune aquatique et à la faune terrestre, aussi il est donc indispensable d'entretenir de manière régulière les annexes hydrauliques.

Les annexes hydrauliques seront entretenues par faucardage avec exportation. Le faucardage se fera selon un système de rotation permettant ainsi de conserver des zones de refus pour la faune et la flore.

Le faucardage sera réalisé en hiver tous les ans voir tous les deux ans selon la dynamique des hydrophytes.

Si nécessaire, cet entretien pourra être doublé d'un curage (en retirant les zones atterries pour ramener la lagune à son état initial, sans la surcreuser mais en restaurant sa fonctionnalité hydraulique). L'intervention s'effectuera au cours du mois de septembre. À cette date, la majorité des espèces ont accompli leur cycle de reproduction. Le curage s'effectuera tous les 20 ans environ selon la dynamique d'atterrissement.

Avant la réalisation du curage, une cartographie des frayères et des espèces protégées sera établie de manière à éviter ces enjeux lors de l'opération d'entretien des lagunes.

6.11.2.4. Reméandrage de l'Oise au droit de l'écluse de Montmacq

L'objectif de cette mesure est d'améliorer l'hydromorphologie de l'Oise sur ce tronçon tout en limitant les impacts sur les habitats d'espèces en évitant certains secteurs à enjeux.

Cette mesure concerne les poissons et les amphibiens.

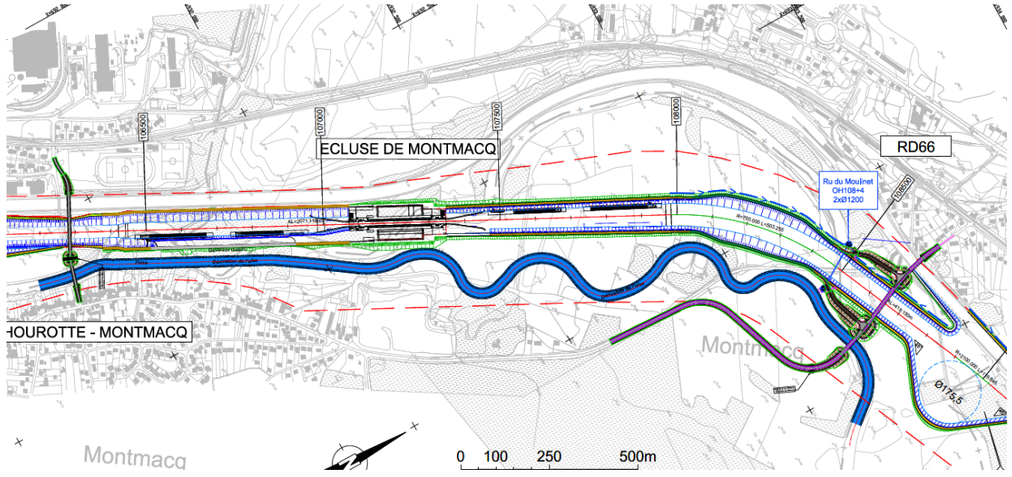


Illustration 195 : Proposition de tracé de reméandrage de l'Oise retenu en phase AVP (PK 107+200)

(Source illustration : AVP - TEAM'O+, 2018)

L'écologue de chantier sera sollicité pour vérifier l'évitement des secteurs à enjeux. Puis il assurera dans un deuxième temps du respect de la mise en œuvre de la mesure et procèdera à un suivi de l'efficacité de la mesure (suivi des populations d'espèces concernées et fonctionnalité des milieux).

Le tracé proposé en phase APS a été modifié afin de l'adapter aux caractéristiques morphodynamiques de l'Oise. En particulier, l'augmentation de la sinuosité des méandres permet d'assurer une faible dynamique de l'Oise, créant des zones d'expansion de crues favorables à la faune piscicole.

Néanmoins, cette proposition de tracé prend également en compte les milieux naturels présents et permet notamment d'éviter le plan d'eau et les milieux associés sur le premier méandre en amont (mégaphorbiaie, Saulaie et Peupleraie), qui constituent des habitats d'espèces pour les groupes des amphibiens (Grenouille agile, Crapaud commun), des oiseaux (Martin pêcheur d'Europe) et des insectes patrimoniaux (Grand Mars Changeant).

Aucun coût n'est associé à cette mesure d'adaptation du projet.

Ces adaptations ont été décidées lors de la conception en phase AVP et se sont traduites par une modification des plans masse. Elles seront à réaliser au moment des travaux.

6.11.2.5. Adaptation de la période d'intervention sur les cours d'eau

La limitation des effets dommageables est d'abord réalisée grâce à une application des bonnes pratiques de chantier par les entreprises prestataires et une vérification de la bonne réalisation des travaux via un suivi de chantier.

Cette mesure a pour objectif de réduire le risque de destruction d'individus et d'œufs et limiter le dérangement en réalisant les travaux sur l'Oise en dehors des périodes de frai des poissons (de février à juillet).

Cette mesure s'applique à tous les groupes et notamment l'ichtyofaune.

Les secteurs de cours d'eau et du CLO concernés par les travaux et présentant des zones avérées ou potentielles de frayères représentent 31 hectares.

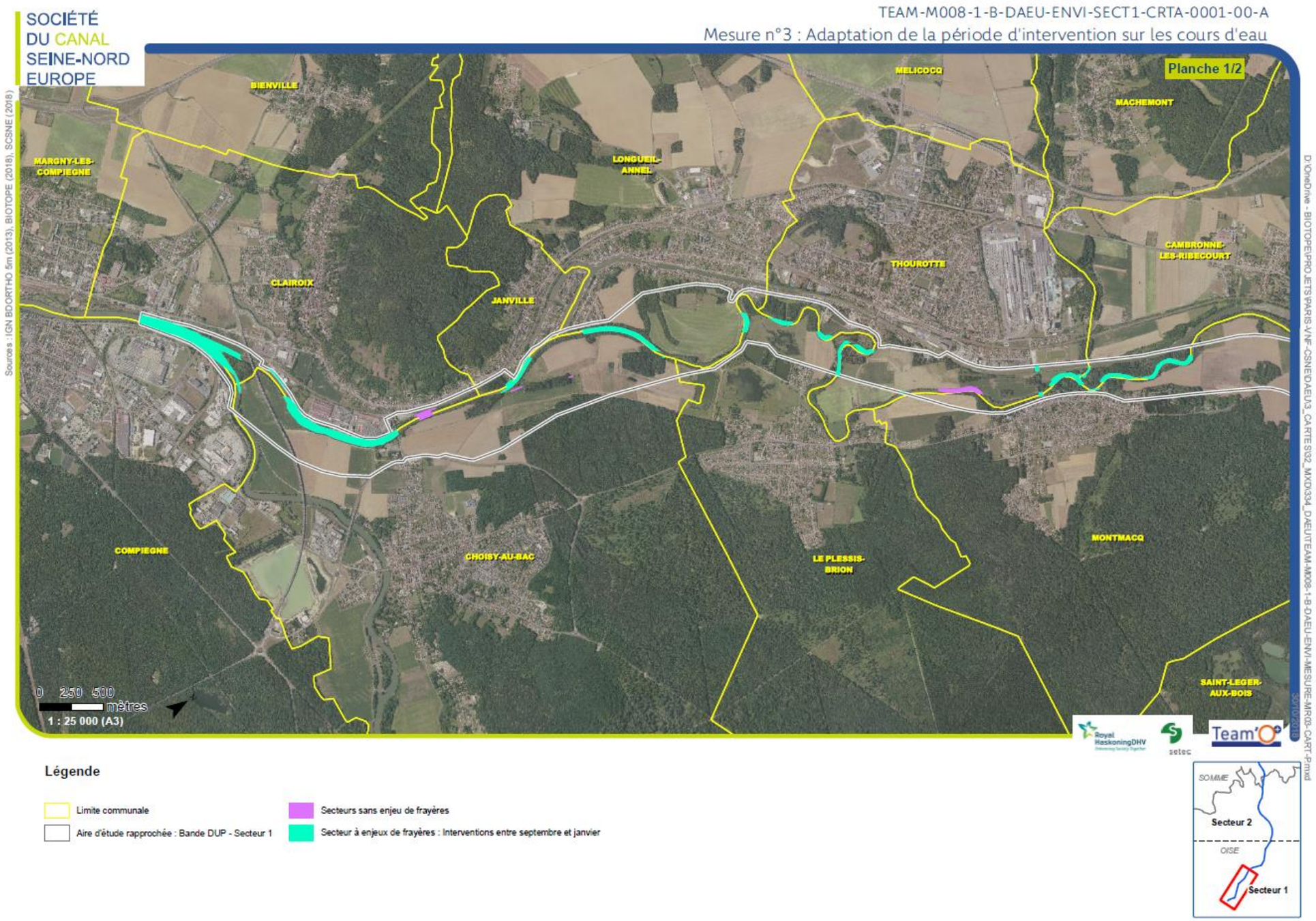


Illustration 196 : Carte de localisation de la mesure

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Le maître d'œuvre adaptera le planning travaux en conséquence et intègrera cette préconisation dans les DCE des entreprises.

L'écologue en charge du suivi des travaux s'attachera à ce que ces périodes de travaux soient respectées.

Le tableau ci-dessous synthétise les périodes favorables ou peu favorables à la réalisation des travaux pour toutes les espèces protégées et/ou patrimoniales concernées par le projet.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Brochet		Reproduction dans les frayères			Travaux en rivière							
Autres poissons sédentaires	Travaux en rivière				Reproduction dans les frayères				Travaux en rivière			
Synthèse : période favorable pour les travaux en cours d'eau												
Zones de frayères									Travaux en rivière			

Illustration 197 : Calendrier des périodes sensibles pour les interventions en cours d'eau

(Source illustration : Biotope, 2018)

Aucun surcoût associé à cette mesure intégrée au calendrier de réalisation du chantier.

Cette mesure se traduit par une adaptation du planning des travaux : l'ensemble des travaux sur les secteurs connus de frayères directement connectés à l'Oise seront réalisés entre septembre et janvier. Par ailleurs, avant de réaliser les travaux sur les secteurs connectés à l'Oise, les tronçons déconnectés seront privilégiés. Une pêche de sauvegarde sera réalisée sur les lieux.

L'efficacité de la mesure pourra être vérifiée en suivant la mortalité des individus ainsi qu'en procédant à un suivi des espèces concernées (présence/absence des espèces ciblées et estimation des effectifs, fonctionnalité des milieux).

6.11.2.6. Gravière du Plessis-Brion

L'objectif de cette mesure est de mettre en place une protection imperméable permettant de maintenir en eau la partie maintenue de la gravière du Plessis-Brion.

Cette mesure concerne la flore des milieux aquatiques, l'ichtyofaune, les macroinvertébrés et les amphibiens.

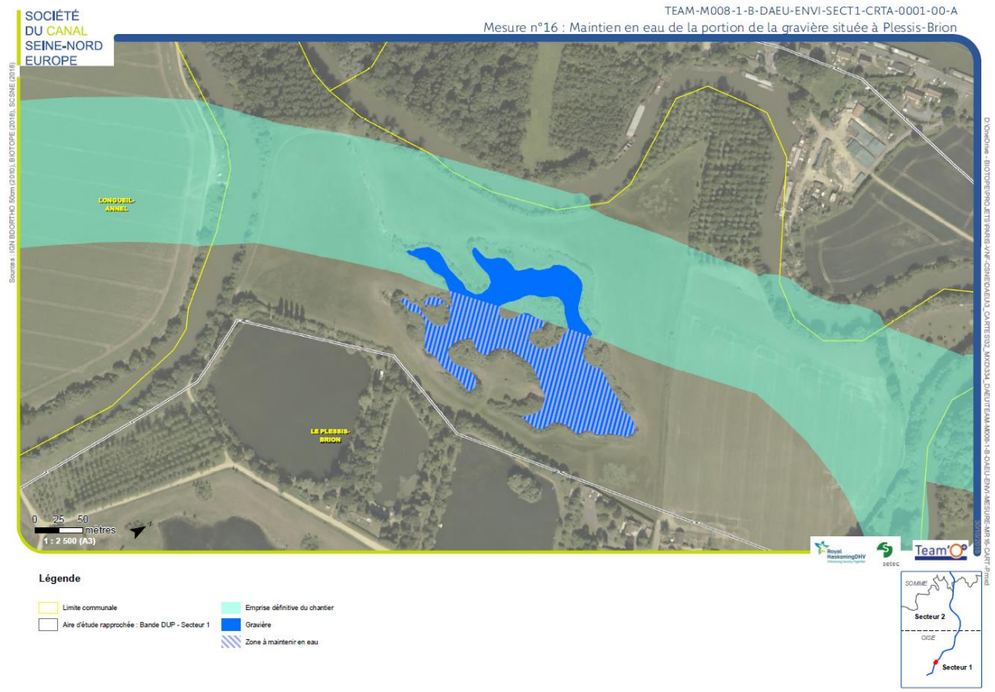


Illustration 198 : Carte de localisation de la mesure

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Pour maintenir une partie de l'étang en eau, il est nécessaire de créer un remblai de séparation entre la partie qui sera remblayée et la partie à conserver avant de remblayer la partie du plan d'eau située dans l'emprise définitive du projet. Pour réaliser cette mesure plusieurs étapes sont nécessaires.

Afin de ne pas polluer l'étang, il est nécessaire de respecter les bonnes pratiques de chantier et d'installer des barrages flottants sur la moitié de la surface de la partie de l'étang qui sera maintenue en eau. Cela permettra d'éviter une dispersion de fines lorsque les matériaux seront déversés pour créer le remblai.

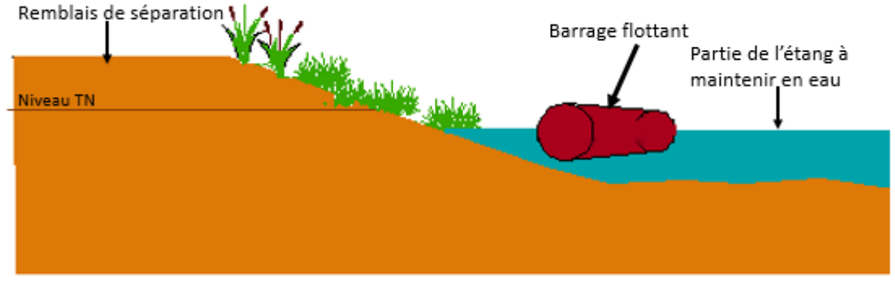


Illustration 199 : Schéma de principe de l'aménagement

(Source illustration : Biotope)

Le remblai de séparation sera construit en utilisant des bennes plongeuses. La pente de l'ouvrage sera douce (3/1) et végétalisée d'ensemencement d'espèces hélophytes qui formeront aussi la palette végétalisée des berges lagunées (Roseau commun (*Phragmites australis*), Iris des marais *(Iris pseudacorus),* Salicaire commune (*Lythrum salicaria*)*,* Laiche aigüe *(Carex acuta),* Jonc arqué *(Juncus inflexus),* Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*)*).*

Une fois le remblai de séparation créé, une pêche électrique de sauvegarde et une capture des amphibiens et reptiles sera effectuée sur la partie à remblayer. Pour les larves d'amphibiens des épuisettes ou nasses. Pour les amphibiens adultes et reptiles des filets seront installés. L'utilisation de plaques en caoutchouc est aussi préconisée car elles servent de caches artificielles aux reptiles. Les captures s'effectueront en fin d'après-midi.

Les animaux seront immédiatement relâchés de l'autre côté de l'étang.

S'en suit alors le remblai de l'étang par déversement de tombereaux. Le tout sera retaluté pour avoir un niveau de terrain et pente naturels.

Le maître d'œuvre intègrera les préconisations techniques dans les DCE des entreprises qui auront pour objectif de respecter les modalités techniques de mise en œuvre.

L'écologue en charge du suivi des travaux vérifiera le respect de la bonne mise en œuvre de la mesure et procèdera à un suivi des espèces peuplant l'étang dans le temps.

Les prix unitaires de ces différents dispositifs sont :

- Installation du chantier : 1000€ HT ;
- Barrage flottant : entre 200 et 1500 € HT suivant le tirant d'eau ;
- Remblaiement avec utilisation de benne plongeuse : prix variant suivant le prestataire choisi et le modèle de benne qu'il utilise. Apport de matériaux terreux et sableux : 10€/m^3 ;
- Pêche de sauvegarde : 15000 € HT ;
- Remblaiement avec utilisation de tombereaux : prix variant suivant le prestataire choisi et le modèle de tombereau qu'il utilise. Coût d'un retalutage : environ 15€/m^2 HT.

L'ensemble des travaux décrits respecteront les contraintes imposées par les périodes critiques pour la faune et la flore présentées ci-avant dans le document).

La vérification de la bonne mise en œuvre de la mesure s'effectuera par :

- La présence de l'écologue de chantier lors de la pêche de sauvegarde et de la mise en place des barrages flottants ;
- La réalisation de visites de contrôle fréquentes de l'écologue de chantier lors de chaque étape intermédiaire.

6.11.3. Impacts résiduels

Les frayères de type linéaire sont présentes en Oise et favorisent les espèces de type lithophiles. Les frayères surfaciques sont situées en lit mineur et majeur (Brochet) et favorisent les espèces phytophiles. Les berges lagunées et annexes hydrauliques vont être créées principalement pour favoriser ces espèces (mesures de réduction).

La création des berges lagunées visent à récréer des zones humides et aquatiques favorables aux espèces piscicoles et ainsi à réduire l'impact sur les frayères de lit mineur.

La création d'annexes hydrauliques vise à limiter l'impact sur les frayères à phytophiles de qualité mauvaise ou moyenne.

L'impact résiduel ne concerne donc que les frayères linéaires lithophiles (1900 m²) et surfaciques phytophiles de bonne qualité (16 500 m²). L'impact résiduel concerne par conséquent à un total de 1.84 ha de frayères.

6.11.4. Compensation frayères

La réponse à cette dette compensatoire sur les frayères passe par la réalisation d'aménagements de frayères en lit majeur.

Ainsi, les amanégaments compensatoires proposés sur le site des boucles du Muids prévoient la réalisation d'une frayère à Brochet de 3,7 ha. L'ensemble des caractéristiques est présenté dans la pièce C5.

Associée aux mesures de réduction (berges lagunées et annexes hydrauliques), cette frayère garantit la mise en place d'un réseau favorable au frai des espèces impactées et cela sur les deux biefs.

6.12. Incidences sur les corridors écologiques et mesures

6.12.1. Impacts du projet

6.12.1.1. Corridor terrestre

L'impact sur le passage des individus lié à la mise en place du CSNE créant un obstacle supplémentaire à la continuité terrestre est présenté dans la Pièce C2.

6.12.1.2. Trame bleue

Sur le bief de Montmacq, le tracé du CSNE, en élargissant et approfondissant celui du canal latéral à l'Oise (CLO), intercepte des cours d'eau : Ruisseau du Moulin, Ruisseau du Moulinet, Ruisseau du marais de Belle-Anne, la Divette, Ruisseau du Lannois.

Actuellement, la continuité hydraulique de ces cours d'eau est rétablie sous le CLO par des siphons, constituant un obstacle à la continuité écologique (recensés au dans le SRCE Picardie) et ayant un impact sur la luminosité entre l'amont et l'aval de l'ouvrage. Ces cours d'eau ne sont pas classés au titre de la continuité écologique.

La réalisation du CSNE nécessite la mise en place d'un chenal plus large et plus profond que le CLO actuel pour permettre le passage de convois plus important. Le niveau de navigation du CSNE doit être le même que celui du CLO actuel, à savoir 37,43 m. Les travaux d'approfondissement doivent donc être réalisés sous ce niveau.

Il n'y a donc pas de solution alternative au rétablissement de ces 6 cours d'eau par siphon sous le CSNE. Il n'est pas possible de rétablir la continuité écologique.

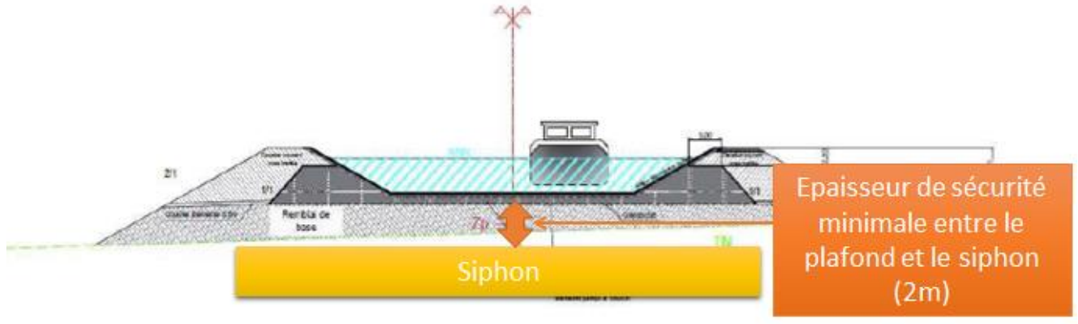


Illustration 200 : Distance de sécurité minimale entre le plafond et le siphon pour garantir l'intégrité de ce dernier en cas d'avarie sur le canal

(Source illustration : SCSNE, 2019)

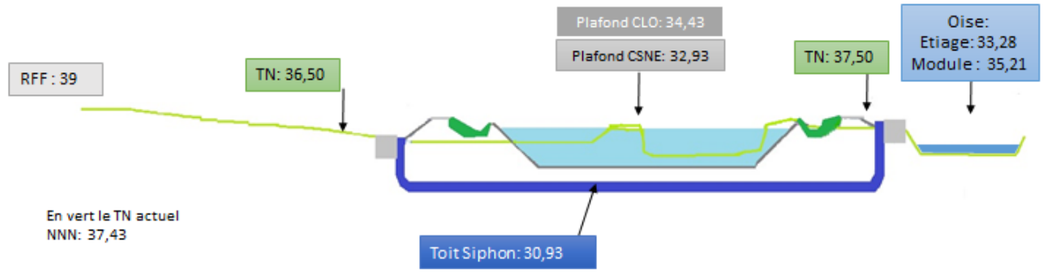


Illustration 201 : Vue en profil des différents niveaux sur la Divette

(Source illustration : SCSNE, 2019)

Les linéaires de cours d'eau en siphon sont :

- 185 m pour le ru du Moulinet ;
- 120 m pour le ru du Moulin ;
- 150 m pour le ru de Lannois ;
- 150 m pour le ru du Marais de Belle-Anne ;
- 175 m pour la Divette.

Par ailleurs, deux autres affluents de l'Oise sont interceptés par le tracé du CSNE :

- L'écoulement de l'Aronde sera rétabli dans le bief de Venette, comme présenté au paragraphe 3.3.4.4 ;
- Le Matz après sa traversée du CLO en siphon, sera rétabli dans le bief de Venette également, à l'aval de l'écluse.

Le bief de Venette correspond à l'Oise canalisée, ces solutions permettent donc de garantir l'absence d'effet supplémentaire du projet sur la continuité écologique de ces cours d'eau.

Tableau 108: Synthèse de l'état de la continuité de la trame bleue sur le secteur d'étude

(Source: TEAM'O+, 2018)

Nom du cours d'eau	*Etat actuel de la continuité du cours d'eau avec l'Oise*	*Impacts pressentis*	*Caractérisation de la continuité après travaux*
Aronde	L'Aronde se jette dans l'Oise au niveau de Clairoix	En raison du déplacement du lit de l'Oise, un nouveau lit de l'Aronde sera créé dans le lit actuel de l'Oise	Continuité écologique avec l'Oise conservée
Aisne	Confluence Aisne-Oise au niveau de Clairoix, Compiègne	Aucun aménagement prévu	Continuité écologique avec l'Oise conservée
Ru du Moulin	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon au niveau de l'exutoire.	Rupture de la continuité toujours existante. La rupture de continuité écologique est conservée.
Divette	Présence d'un siphon sous le CLO	Création d'un nouveau siphon sous le CSNE	La rupture de continuité écologique est conservée.
Matz	Présence d'un siphon sous le CLO	Conservation du siphon sous le CLO, rejet du Matz dans le bief de Venette en aval de l'écluse.	Rupture de la continuité toujours existante. La rupture de continuité écologique est conservée.
Ru du Moulinet	Présence d'un siphon sous le CLO	Conservation du siphon. Création d'un fossé. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. La rupture de continuité écologique est conservée.
Ru du Lannois	Présence d'un siphon sous le CLO	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. La rupture de continuité écologique est conservée.
Ru Marais Belle-Anne	Présence d'un siphon sous le CLO et sous la voie ferrée	Démolition du siphon existant et création d'un nouveau siphon. Réaménagement de l'exutoire accompagné de protection de berges.	Rupture de la continuité toujours existante. La rupture de continuité écologique est conservée.

6.12.2. Impact résiduel et mesures d'accompagnement

La configuration du CSNE ne permet pas de rétablir la continuité écologique des cours d'eau passant aujourd'hui en siphon sous le CLO. Leur écoulement passera par de nouveaux siphons passant sous le CSNE.

Afin de prendre en compte cet effet, l'engagement a été pris au cours de la DUP d'accompagner financièrement des opérations de restauration de cours d'eau. Il s'agit d'une mesure d'accompagnement, considérant que la continuité écologique des cours d'eau est déjà rompue et que la configuration du projet CSNE ne permet pas de la rétablir. Cet accompagnement financier est chiffré à hauteur de 100 000 euros environ.

L'amanégement de la confluence entre le Matz et le CLO sera étudié plus finement au PRO pour ne pas créer de nouvel obstacle à l'écoulement.

6.13. Incidences sur les usages de l'eau

6.13.1. Impacts du projet

6.13.1.1. Impacts sur les captages AEP

Au droit de ces biefs les impacts sont liés à la baisse du niveau de la nappe engendrée par le CSNE. En effet, la position du CSNE plus basse que le niveau de la nappe avant-projet crée un point bas, infléchissant localement les niveaux de la nappe. Cet abaissement serait éventuellement susceptible d'engendrer une baisse de production des captages d'alimentation en eau potable (AEP) *uniquement* si la baisse de la nappe est très importante par rapport à la hauteur d'aquifère captée par le forage (dans le cas inverse il n'y aurait pas de baisse de production).

D'un point de vue de la qualité des eaux, le principal risque de dégradation proviendra d'une pollution accidentelle. Ce risque peut être accru car la distance entre les captages et le canal ou l'Oise est raccourcie (voir explication captage par captage ci-dessous).

- Captages AEP de Choisy-au-Bac

Forage 01044X0010 – F1

Dans le cadre du projet, un captage d'alimentation en eau potable se trouve sous le tracé du CSNE. Il s'agit de l'ouvrage *Forage – 01044X0010* sur la commune de Choisy-au-Bac. Ce captage est situé sur le tracé et sera donc détruit.

Toutefois, la disparition de ce captage a déjà été anticipée par la collectivité et un nouveau captage a été créé au niveau de Rethondes. Il permet de remplacer le forage F1.

Forages 01044X0178 et 01044X0180 – F2 et F3

Au droit du bief de Venette, les impacts sont liés à la baisse du niveau de la nappe engendrée par la baisse du niveau du CSNE par rapport à celui de l'Oise actuelle. Au droit des captages de Choisy-au-Bac, ces variations sont faibles.

Les impacts quantitatifs seront négligeables sur les forages 01044X0178 et 01044X0180, puisque la baisse de la nappe, évaluée par modélisation, sera inférieure à 5 cm. Il est à souligner ici qu'une baisse de la nappe n'induira pas de baisse de production des captages qui captent la craie sur plusieurs dizaines de mètres. En effet, la hauteur manométrique à compenser ne sera augmentée de quelques centimètres ce qui est négligeable devant la capacité des pompes.

L'alimentation des captages de Choisy-au-Bac sera modifiée par la création du canal. Les figures ci-après, issues de simulations, montrent comment l'alimentation des captages sera affectée par le projet. Cet état correspond à l'état à la fin du creusement du canal : pendant le chantier, le fonctionnement correspondra à un état intermédiaire entre l'état actuel et l'état après la construction.

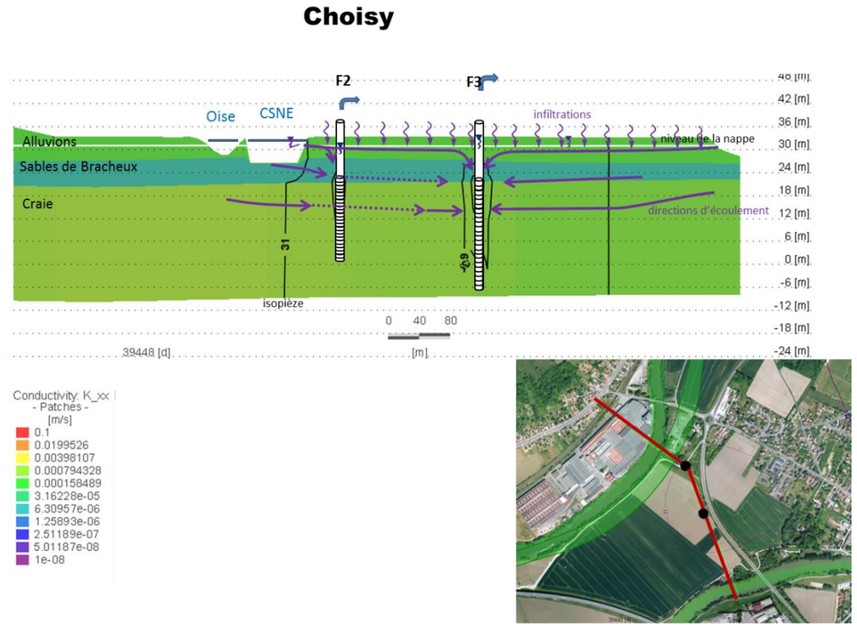


Illustration 202 : Fonctionnement hydrogéologique dans le secteur des forages AEP de CHOISY-AU-BAC issu de la modélisation, après la création du canal.

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

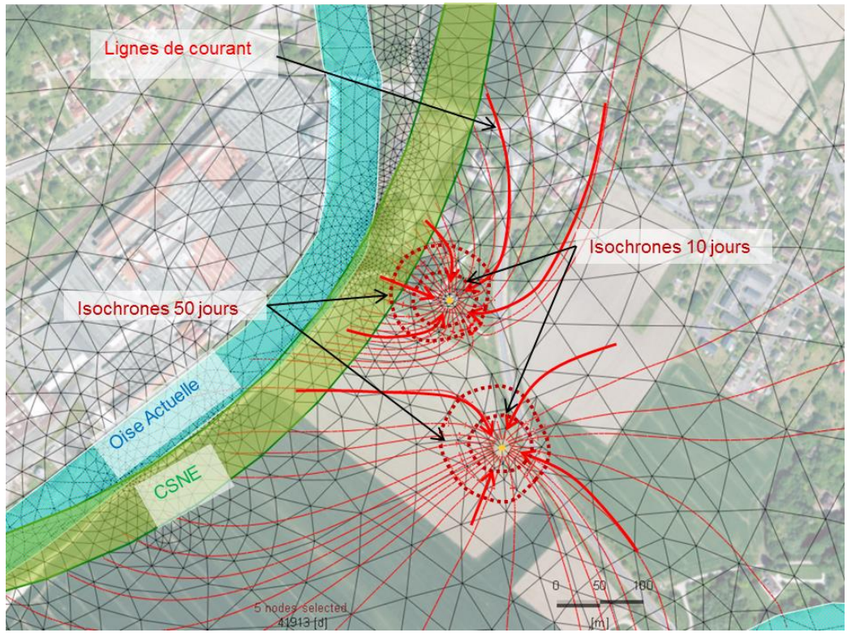


Illustration 203 : Alimentation des captages de CHOISY-AU-BAC après la création la création du CSNE (Isochrones 50 et 10 jours dans la nappe de la craie).

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

On remarque globalement que les directions et vitesses d'écoulement ne sont pas fondamentalement modifiées par rapport à la situation actuelle. L'isochrone 50 jours intercepte l'aplomb du nouveau canal pour le forage F2 ; Il est à noter cependant que le calcul des isochrones présenté est assez sécuritaire puisqu'il néglige les transferts au travers des sables de Bracheux qui freinent les écoulements.

On note que l'isochrone 10 jours est globalement comprise dans un cercle de 50 mètres autour du forage.

- Captage AEP de Montmacq

Un impact du projet sur la qualité de l'eau n'est pas envisageable. Le modèle hydrogéologique montre que l'alimentation du captage ne se fait pas directement par l'Oise. En effet, les captages sont situés en rive gauche de l'Oise, et les écoulements se font de l'est vers l'ouest (cf. carte piézométrique présentée dans l'état initial, §5.6.1.3).

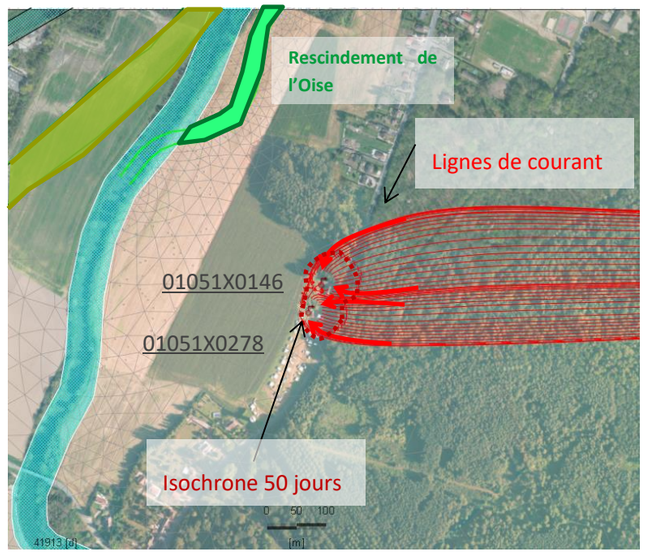


Illustration 204 : Alimentation des captages de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

Les impacts quantitatifs seront non significatifs puisque la baisse de la nappe sera très faible, de l'ordre de 20 à 30 cm (à relativiser du fait d'une 'épaisseur' d'eau captée de 70 m sur le nouveau forage (01051X0278), et d'un niveau dynamique à 3,5 m au-dessus des pompes).

- Captage AEP de Thourotte (SIVOM de Thourotte Longueil-Annel)

  Forage F3 – 01051X0168

Les impacts quantitatifs seront négligeables sur le forage F3 de Thourotte, puisque la baisse de la nappe, évaluée par modélisation, sera inférieure à 30 cm. Il est à souligner ici que cette baisse de la nappe n'induira pas de baisse de production du captage. En effet, la hauteur manométrique à compenser ne sera augmentée de quelques décimètres ce qui est négligeable devant la capacité des pompes.

L'alimentation du captage sera modifiée par la création du canal. Les figures ci-après, issues des simulations, montrent comment l'alimentation des captages sera affectée par le projet. Cet état correspond à l'état à la fin du creusement du canal : pendant le chantier, le fonctionnement correspondra à un état intermédiaire entre l'état actuel (cf. illustration suivante) et l'état après la construction.

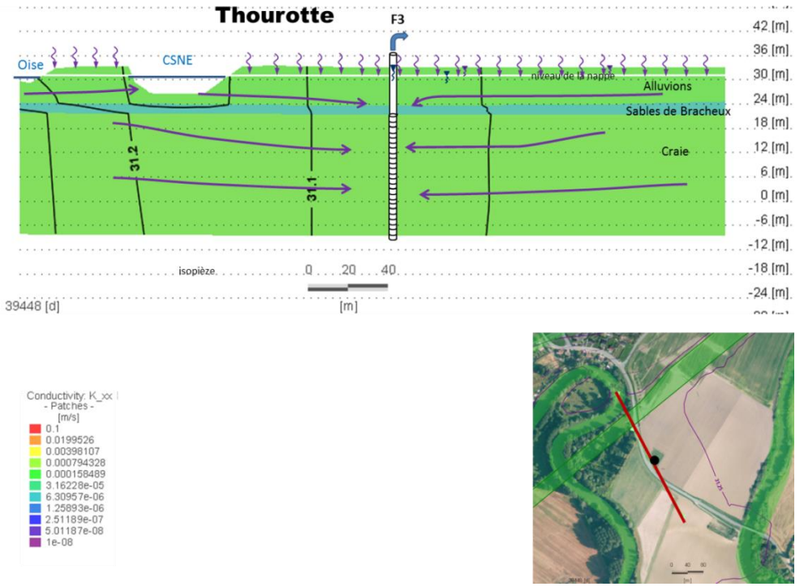


Illustration 205 : Fonctionnement hydrogéologique dans le secteur du captage de Thourotte (0108X0168) issu de la modélisation, après la création du canal.

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

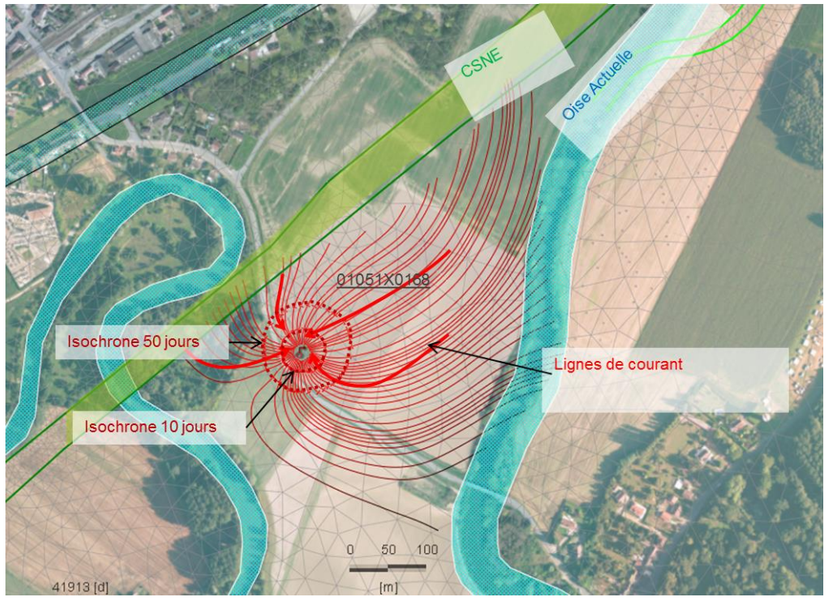


Illustration 206 : Alimentation du captage de Thourotte (0108X0168) après la création la création du CSNE (Isochrones 50 et 10 jours dans nappe de la craie).

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

Forage F4 – 0104X0183

En phase d'exploitation, l'impact quantitatif sera très faible, de l'ordre de 10 cm de rabattement alors que le forage capte la craie sur plusieurs dizaines de mètres.

L'alimentation du captage de recoupe pas le projet, il ne sera donc pas affecté par celui-ci.

- Captage AEP de Montmacq – 01051X0146 (SI des Eaux de Le Plessis – Brion - Montmacq) et 01051X0278

Les impacts quantitatifs seront faibles, de 20 à 30 cm a priori de rabattement (à relativiser du fait d'une épaisseur' d'eau captée de 70 m sur le nouveau forage (01051X0278), et d'un niveau dynamique à 3,5 m au-dessus des pompes).

L'alimentation dues captages ne recoupe pas le projet, ils ne seront donc pas affectés par celui-ci.

Il est à noter qu'il n'y a pas a priori d'impacts qualitatifs à attendre en phase définitive, mise à part un risque accru de pollution accidentelle dû à un rapprochement du canal vers les captages (F2 et F3 de Choisy au Bac, F3 de Thourotte), qui entrainera pour certains un raccourcissement des temps de transit entre le cours d'eau et le captage.

A proximité du captage de Thourotte, le projet induit un déplacement de la RD15 actuelle. Une nouvelle voirie viendra remplacer l'existante pour un trafic similaire. Contrairement à la RD 15 actuelle qui est située à proximité du captage, la nouvelle voirie sera éloignée de 300 m en limite de périmètre de protection rapproché, mais un risque subsiste de pollution du captage par les eaux de ruissèlement ou lors d'un accident de la route.

Enfin, les crues de l'Oise n'étant pas significativement modifiées par rapport à l'état actuel (cf. paragraphe suivant) ou aggravées, le risque de submersion des captages d'eau n'est pas plus important qu'actuellement (déjà très faible puisque les captages sont conçus pour palier à ce risque).

6.13.1.2. Impacts sur les forages privatifs, agricoles et industriels et points d'eau

Captages industriels « Saint Gobain »

Les impacts quantitatifs seront limités à environ 40 cm, et ne devraient pas affecter la production de ces ouvrages. En effet ces ouvrages captent une colonne d'eau de l'ordre de 50 mètres dans la nappe de la craie.

Captage industriel « Pastacorp »

L'impact quantitatif sur le forage sera très faible (env. 10 cm de rabattement) au regard de la hauteur d'eau exploitée (env. 50 m) et des niveaux dynamiques rencontrés (quelques mètres seulement) (ANTEA, 2012).

Captages agricoles

Les captages agricoles sont peu nombreux dans la vallée de l'Oise : les ouvrages recensés en 2016, et prélevant un débit non-négligeable (> 1000 m^3/an), sont tous situés à plus de 1000 mètres du projet. Les rabattements attendus sont alors très faibles, inférieurs à 20 cm.

Réseaux

Aucun impact n'est attendu sur les réseaux recensés sur le projet en phase exploitation, ces derniers ayantnétérétablis en phase chantier par le gestionnaire ou en accord avec ce dernier. Par conséquent, aucune mesure n'est à mettre en œuvre.

Si toutefois un souci dont la source est le chantier était identifié, les modalités de rétablissement ou réparation de ces réseaux seraient vues avec le gestionnaire du réseau concerné.

6.13.1.3. Impacts sur les stations de traitement des eaux

De par leur position géographique par rapport au projet, aucun impact n'est prévu sur les stations de traitement des eaux. Des adaptations seront à prévoir pour le rejet de certaines d'entre elles.

6.13.1.4. Forages privatifs et points d'eau

Forages privatifs

Les ouvrages se situant sous le CSNE auront préalablement été rebouchés selon les règles de l'art lors de la phase travaux.

Les prises d'incendie auront été déplacées et mises en œuvre à des endroits définis en concertation avec les services du SDIS concerné.

Les piézomètres réalisés dans le cadre du projet et maintenus pour leur intérêt seront suivis de manière semestrielle. Leurs modalités de suivi sont définies au chapitre 11.

Les impacts étant principalement en phase travaux, aucune mesure n'est à prévoir pour la phase exploitation.

Points d'eau

La plupart des ouvrages se situant sous le tracé du CSNE sont des forages dont l'utilisation n'est pas connue. Ces ouvrages seront détruits selon les règles de l'art dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

6.13.1.5. Réseaux de drainage et d'irrigation

Les réseaux de drainage et irrigation se trouvent de part et d'autre du projet de canal. Aucun impact n'est attendu sur ces réseaux en phase exploitation. Par conséquent, aucune mesure n'est à mettre en œuvre. Si toutefois un souci dont la source est le chantier était identifié, les modalités de rétablissement ou réparation de ces réseaux seraient vues avec le gestionnaire du réseau concerné.

6.13.1.6. Station de traitement des eaux

De par leur position géographique par rapport au projet, aucun impact n'est prévu sur les stations de traitement des eaux. Des adaptations seront à prévoir pour le rejet de certaines d'entre elles.

Les modalités de rejet de la STEP de Ribécourt et de la STEU de Thourotte auront été modifiées en phase travaux. Par conséquent, aucun nouvel impact n'est prévu pour ces stations de traitement des eaux.

6.13.1.7. Prises d'eau et rejets d'eau

A l'image des réseaux traversant le canal via des rétablissements ou en siphons, les prises d'eau et les rejets d'eau se connectant déjà sur le CLO et l'Oise canalisée et déclarées seront rétablis dans les mêmes conditions que l'existant dans la mesure du possible. Pour les objets ne pouvant être restitués à l'identique, une solution sera menée au cas par cas avec chaque propriétaire d'ouvrage.

Les rétablissements des prises d'eau et rejets d'eau auront été menés lors de la phase travaux. Aucune mesure spécifique n'est à prévoir lors de la phase exploitation.

6.13.1.8. Navigation

En phase exploitation, le changement qui aura été opéré est le gabarit des bateaux pouvant naviguer sur le CLO. La navigation sera maintenue sur la branche de Janville bien que moins fréquentée. Cet impact est direct positif, à long terme, permanent.

Il est à noter que cet impact aura une incidence positive sur la navigation au-delà des limites du projet.

6.13.1.9. Pratiques récréatives

Pêche

Lors de l'exploitation du CSNE, les baux de pêche sur l'Oise domaniale non navigable seront remis en place.

Activités de loisirs

Aucune activité de baignade n'ayant été recensée sur l'aire d'étude, l'exploitation du CSNE n'aura pas d'incidence sur cette activité.

Les chemins de service permettront les circulations cyclables sur l'ensemble du linéaire du CSNE en phase exploitation. Cet impact est direct positif, à long terme, permanent.

Tourisme

Les activités de plaisance disposeront d'une nouvelle voie d'eau en aval de l'écluse de Montmacq lors de l'exploitation du CSNE. Par ailleurs, la branche de Janville sera moins circulée par les péniches. Cet impact est direct positif, à long terme, permanent.

Chasse au gibier d'eau, huttes de chasse

Aucune incidence n'est prévue pour le projet sur l'activité de chasse lors de sa phase exploitation. Les modalités de chasse au droit du canal auront fait l'objet d'échanges avec l'exploitant préalablement à la mise en exploitation du site.

6.13.2. Mesures proposées

Les mesures prises pour le remplacement du forage 01044X0010 à Choisy-au-Bac sont présentées dans le chapitre 7.14.1.

Les piézomètres d'alerte créés en phase chantier seront conservés (ainsi que le reste du réseau de suivi piézométrique du projet) et seront utilisé pour la surveillance accrue du niveau de la nappe, afin de s'assurer qu'aucune modification significative du niveau de nappe n'est observée sur une année après la fin des travaux.

Pour l'ensemble des captages, un plan d'alerte et de gestion d'une pollution accidentelle dans le canal sera mis en place. La surveillance de la qualité de l'eau du canal devrait permettre d'anticiper une dégradation éventuelle de la qualité de l'eau captée (communication des résultats et alerte le cas échéant des producteurs d'eau potable et des services de l'état).

- Forages 01044X0178 et 01044X0180 de Choisy-au-bac

Le piézomètre d'alerte créé en phase chantier sera conservé et sera utilisé pour la surveillance accrue de la qualité de l'eau en lien avec le canal un an après la fin des travaux.

- Forage F3 – 01051X0168 de Thourotte

Le piézomètre d'alerte créé en phase chantier sera conservé et sera utilisé pour la surveillance accrue de la qualité de l'eau en lien avec le canal un an après la fin des travaux.

La route RD15 déviée sera équipée d'un réseau étanche d'évacuation des eaux de ruissellement vers l'extérieur du périmètre de protection rapproché qui se rejetteront vers l'Oise. Les bassins de rétentions des eaux de voirie, qui seront étanchés avec une géomembrane, seront localisés en 2 endroits :

- En rive droite du canal, à proximité du futur pont, en dehors du périmètre rapproché, le rejet se fera dans le fossé qui longera le canal pour rejoindre l'Oise plus en aval ;
- En rive gauche du canal, le bassin sera situé à l'est de la future route, avec un rejet à l'Oise directement.

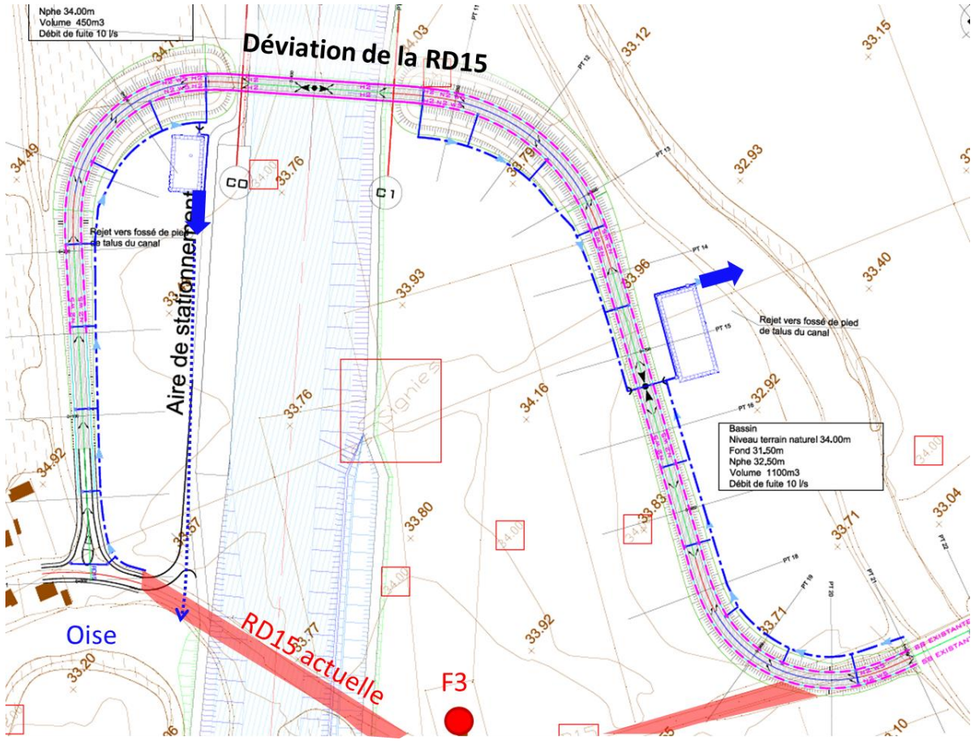


Illustration 207 : Localisation de l'assainissement de la RD15 à proximité du captage de Thourotte

(Source illustration : AVP – TEAMO'+, 2018)

6.13.2.1. Mesures liées aux forages privatifs, agricoles et industriels et points d'eau

Points d'eau

Pour les forages se situant sous le tracé du CSNE mais dont l'utilisation est inconnue, il n'est pas prévu d'autre mesure qu'une destruction selon les règles de l'art.

Les prises d'eau incendie seront déplacées et mise en œuvre à des endroits définis en concertation avec les services SDIS concernés.

Les piézomètres réalisés dans le cadre du projet seront détruits selon les règles de l'art. Si toutefois certains présentent un intérêt dans le suivi des incidences sur projet sur la nappe, ils pourront être recréés à proximité.

6.13.2.2. Mesure liée aux stations de traitement des eaux

Pour la STEU de Ribécourt, un nouveau siphon sera mis en place sous le canal afin de maintenir en place son rejet final.

Pour la STEU de Thourotte, les modalités de rétablissement du rejet final seront étudiées dans la prochaine phase d'étude du projet.

6.13.3. Impacts résiduels

Les seules incidences qualitatives résiduelles sont un risque accru de dégradation en cas de pollution accidentelle. Les modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle sont présentées dans le chapitre 11.

Un suivi piézométrique sera mis en place (détaillé au chapitre 11.1.3). En cas de baisse significative des nappes, des approvisionnements en eau issus d'autres réseaux seront effectués afin de répondre aux besoins des habitants.

6.14. Tableau de synthèse des impacts permanents et des mesures ERC

Tableau 109 : Synthèses des mesures environnementales (évitement, réduction, compensation)

(Source :TEAM'O'+, 2019)

Sous-Thématiques	Impacts	Type de mesure	Mesures	Planification de la mesure	Coût de la mesure	Impact résiduel
Sol, sous-sol et sédiments						
Gestion des matériaux	Incidences hydrauliques sur les eaux superficielles	Evitement	Les sites de dépôt ont été positionnés de manière à avoir une incidence limitée ou négligeable sur les écoulements en cas de crue. Les matériaux excavés seront prioritairement réutilisés sur place pour les remblais ou aménagements du projet lorsque les caractéristiques des matériaux le permettent ou acheminés vers des sites d'aménagement de la vallée de l'Oise.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Incidence potentielle sur les écoulements souterrains et superficiels.	Evitement	La caractérisation et le tri des matériaux excavés et leur élimination ou réutilisation vers les filières adéquates en fonction de leur qualité permettra de ne retenir sur site que les matériaux inertes. Les matériaux stockés au sein des différents dépôts ne seront pas de nature à modifier la qualité des eaux ou du sol au droit du projet, ces dépôts étant constitués de matériaux excavés dans le même système géologique.			
Qualité des rejets	Modification de la qualité des eaux au droit du site de dépôt	Réduction	Mise en œuvre d'un dispositif d'assainissement au droit de chaque site de dépôt	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Eaux souterraines						
Niveau de la nappe	Modification des écoulements souterrains et effets sur les zones humides, les captages (d'eau potable et autres captages), et également vis-à-vis des inondations dans le cas de remontées de nappe. En phase exploitation, le projet n'entrainera pas de drainage supplémentaire de la nappe par rapport à la situation actuelle.	Réduction	Les mesures correctives qui en découlent sont présentés aux paragraphes suivants (§ Incidences sur les usages liés à l'eau et Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau).			-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Qualité des eaux de la nappe	Raccourcissement des temps de transit des polluants Les impacts qualitatifs du CSNE sur les masses d'eau souterraines sont liés aux risques de pollution accidentelle. Seuls certains captages à proximité du projet peuvent être affectés.	Evitement	Mise en œuvre d'un suivi de la qualité de la nappe. Des mesures de gestion des pollutions accidentelles seront mises en place dans le cadre de l'exploitation.	Phase conception	Intégré au coût du projet et à son exploitation	En situation exceptionnelle, des mesures exceptionnelles seront mises en œuvre afin que les impacts résiduels soient négligeables
Alimentation en eaux des canaux	Fuites : situation améliorée par rapport à l'existant	Réduction	Etancheification	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Eaux superficielles						
Neutralité hydraulique	Modification des écoulements superficiels et objectifs de neutralité	Réduction	Réduction des surfaces inondées localement (au droit de l'écluse de Montmacq). Neutralité hydraulique assurée à l'aval grâce au calage du déversoir de Montmacq. Amélioration du retour des eaux de débordement vers le CSNE : création d'un retour des eaux au niveau du chemin de service (drainage des eaux). Mise en œuvre d'ouvrages hydrauliques de décharge au droit des rétablissements routiers et du chemin de service. Absence d'impact sur les crues faiblement débordantes grâce à l'aménagement d'un rétrécissement du lit de l'Oise en amont de sa confluence avec le CSNE.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Morphologie de l'Oise	Déplacement du lit de l'Oise naturelle sur 4600 m, sur 4 tronçons, permettant le passage du CSNE	Evitement	Ces déplacements seront réalisés en respectant les caractéristiques morphodynamiques de l'Oise sur son parcours actuel entre Sempigny et la confluence avec l'Aisne (pente, forme des berges, sinuosite, longueur). Le linéaire recréé par rapport au linéaire existant est lesuivant : • boucles du Muids, 350m pour 400m de linéaire supprimé ; • secteur de Montmacq, 600m pour 600m de linéaire supprimé ; • secteur de Sainte-Croix, 3000m pour 3400m de linéaire supprimé. Des rétrécissements locaux de la section de l'Oise sur ce secteur seront étudiées au PRO afin d'augmenter les pertes de charges pour compenser la réduction en linéaire, mais aussi pour assurer le maintien des crues faiblement débordantes en amont de Montmacq ; • secteur de Pimprez, 1000m pour 1000m de linéaire supprimé. Ainsi, l'Oise déplacée aura une section d'une vingtaine de mètres de large en fond pour une hauteur totale en haut de berges de 5 m, les berges auront une pente de 2H/1V.			
	Erosion régressive	Réduction	Réalisation de levés topographiques ainsi que d'une étude hydromorphologique pour adaptation du projet	Phase conception	Intégré au coût du projet	
Petits rus (volet hydraulique)	Interception des écoulements hydrauliques de 5 cours d'eau sous le CSNE, ainsi que du Matz et de l'Aronde	Réduction	Rétablissement des écoulements hydrauliques des 5 cours d'eau et augmentation de capacité des siphons afin d'améliorer les écoulements en crue. Rejet direct du Matz dans lebief de Venette. Prolongement de l'Aronde jusqu'à sa nouvelle confluence dans l'Oise canalisée.	Phase conception	Intégré au coût du projet	Rupture de la continuité écologque maintenue

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Qualité des eaux	Qualité des eaux de l'Oise (bief de Venette) une modélisation a été réalisée pour évaluer l'effet du recalibrage du cours d'eau sur sa qualité physico-chimique. La modélisation montre que le projet ne conduit pas à impacter le bon état physico-chimique du cours d'eau dans des conditions hydrologiques normales. Qualité des eaux du CSNE (bief de Montmacq) : les eaux de l'Oise, alimentant le CSNE, étant de bonne qualité, le CSNE sera lui-même de bonne qualité. Une modélisation a pu le confirmer.	Evitement	Suivi régulier de l'évolution de la qualité des eaux sera entrepris Pas de rejet direct issu d'activité humaine non autorisées dans le CSNE Indépendance entre le CSNE et les bassins versants extérieurs de manière à supprimer les apports exogènes. Les eaux de talus seront récupérées et évacuées vers l'extérieur. A l'exception du bief de Venette où deux cours d'eau se connecteront au CSNE (le Matz et l'Aronde), aucun autre cours d'eau ne sera connecté au CSNE. L'éventuelle reconnexion de la Divette sera analysée au PRO au regard de ce risque d'impact notamment	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Qualité des eaux superficielles	Réduction	Mise en œuvre d'un dispositif d'assainissement au droit des rétablissements avant rejet au milieu naturel	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Milieux naturels						
Zones humides	Destruction de zones humides : 105 ha sous emprise du projet et 23 ha environ dégradées par un abaissement de nappe	Réduction, Compensation	Analyse des emprises projet et emprises des dépôts pour limiter autant que possible l'emprise sur les milieux naturels	La compensation sera mise en œuvre avant et en parallèle des travaux de construction du CSNE	Intégré au coût du projet	Mise en œuvre de mesures compensatoires, à hauteur de 207 ha de zones humides réhabilitées ou restaurées
Faune et flore associées aux zones humides	Flore protégée	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP Maintien en eau d'une partie de la boucle de Ste Croix pour maintenir des conditions stationnelles favorables au maintien de l'Orme lisse	Phase conception Phase conception	Intégré au coût du projet	

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Faune et flore associées aux zones humides	Mortalité des poissons	Réduction	Installation de lampes stroboscopiques couplées à d'autres moyens efficaces à l'entrée des pompes de l'écluse pour réduire l'accès de la faune piscicole	Phase conception	Les coûts indicatifs des différentes solutions sont de 75 000 € à 100 000 € pour la conception et l'installation du système	
Faune et flore associées aux zones humides	Perturbation sonore et visuelle lié à l'exploitation du site : dérangement de la faune	Réduction	Réglementer l'utilisation des feux de navigation	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Corridors égologiques	Maintien de la rupture de la continuité écologique au niveau de 5 cours d'eau traversant le CSNE	Réduction	Création d'un nouveau lit pour l'Aronde permettant de rétablir sa confluence dans l'Oise sans rupture de continuité	Phase conception	Intégré au coût du projet	Maintien de la rupture de la continuité écologique au niveau de 5 cours d'eau traversant le CSNE
			Aménagement de la confluence Matz-CSNE sans création de nouvel obstacle à l'écoulement : Création d'un aménagement permettant d'éviter un effet supplémentaire sur la continuité du Matz (confluence dans le bief de Venette)		Intégré au coût du projet	
		Accompagnement	Mesure d'accompagnement visant à accompagner financièrement des opérations de restauration écologique sur les cours d'eau concernés par les siphons.		100 000 €	
Corridors égologiques	Pas d'impact sur les cours d'eau de l'Aronde et du Matz					
Frayères	Destruction de frayères	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Frayères	Destruction de 2,1 ha de frayères	Réduction	Aménagement de 11,5 km berges lagunées Aménagemente 4,5 ha d'annexes hydrauliques Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise au droit de l'écluse de Montmacq	Phase conception		Nécessité de compenser 1,8 ha de frayères

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Frayères	Destruction de 2,1 ha de frayères	Compensation	Aménagements de 3.7 ha de frayères à Brochet au sein des aménagements compensatoires en lit majeur	La compensation sera mise en œuvre avant et en parallèle des travaux de construction du CSNE	Intégré au coût du projet	-
Usages de l'eau						
Captages AEP	Pollution accidentelle du canal	Réduction	Mise en œuvre de préconisations liées à la navigation Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau	Phase conception		Les seules incidences qualitatives résiduelles sont un risque accru de dégradation en cas de pollution accidentelle.
Captages AEP	Destruction de captage	Réduction	Captage d'eau potale de Choisy-au-Bac (F1) détruit (sous emprise). Il est déjà remplacé par le captage de Rethondes.	Phase conception-travaux		-
Captages AEP	Impacts quantitatifs faibles à nul en phase exploitation	Pas de mesures		Phase conception		
Forages privatifs et prises incendie	Destruction de forages privatifs et prises incendie situés sous le CSNE	Réduction	Les ouvrages se situant sous le CSNE auront préalablement été rebouchés selon les règles de l'art lors de la phase travaux. Les prises d'incendie seront déplacées et mises en œuvre à des endroits définis en concertation avec les services du SDIS concerné.	Phase conception - travaux		
Navigation	Impact positif sur la navigation : augmentation du gabarit des bateaux pouvant naviguer					
Stations de traitement des eaux	Modification du point de rejet	Réduction	Mise en œuvre d'un nouveau siphon pour la STEU de Ribécourt. Etude des modalités de rétablissement du rejet final pour la STEU de Thourotte	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

6.15. Programme de compensation

Les mesures visant à compenser les impacts résiduels sur les zones humides, les espèces associées aux zones humides et les zones de frayères sont présentés en détail dans la Pièce C5 « Programme intégré de compensation » du présent dossier d'autorisation environnementale.

La liste des 19 sites de compensation est présentée ci-après.

Tableau 110 : Liste des aménagements écologiques

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Nom des sites	*Surface (ha)*	*Commune*
Embouchure de l'Aronde	5,4	Clairoix Choisy-au-Bac
Mont Ganelon	9,0	Clairoix Choisy-au-Bac Janville
Boucle des Ageux	13,3	Choisy-au-Bac Longueil-Annel Le-Plessis-Brion
Boucles du Muid	17,8	Longueil-Annel Le-Plessis-Brion Thourotte
Étang du Plessis-Brion	8,9	Le-Plessis-Brion Thourotte
Aménagements connexes au rescindement de l'Oise à Thourotte	8,5	Montmacq Thourotte
Aménagements connexes au rescindement de l'Oise à Montmacq	20,7	Cambronne-lès-Ribécourt Montmacq Thourotte
Boucle de Sainte Croix	11,4	Cambronne-lès-Ribécourt Montmacq
Boucle de Pimprez	6,8	Pimprez Chiry-Ourscamp
Aménagements connexes au rescindement de l'Oise à Chiry-Ourscamp	5,7	Pimprez Chiry-Ourscamp
Gravières de Chiry-Ourscamp	73,6	Pimprez
Pont du Brulé	4,0	Passel Chiry-Ourscamp
Forêt d'Ourscamp Carlepont	34,9	Chiry-Ourscamp Choisy-au-bac, Sempigny
Autres gravières à identifier	20,0	
Vallée de la Verse à Beaurains lès Noyon	10,0	Beaurains-lès-Noyon
Vallée de l'Aronde à Bienville	5,8	Bienville
Vallée de l'Oise à Appilly	11,3	Appilly
Vallée de l'Oise à Chiry Ourscamp / Pimprez	80,8	Pimprez Chiry-Ourscamp
Vallée de l'Oise à Morlincourt	28,3	Morlincourt

7. Evaluation des incidences temporaires et propositions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation -

7.1. Incidences temporaires et mesures générales prises en phase travaux

Les mesures présentées ci-après sont principalement des mesures de réduction des impacts sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Ces mesures sont prévues dans le budget de l'opération.

7.1.1. Planning travaux et mesures associées

Dans le cadre du projet CSNE, deux grandes thématiques subissent des impacts : les eaux superficielles et les milieux naturels.

Du fait de la durée importante du chantier qui s'étend sur plusieurs années et de son ampleur, la réalisation des travaux en dehors des périodes d'inondation ne peut être envisagée. Ainsi, il a été décidé de privilégier un planning en faveur des milieux naturels et notamment de la faune afin de limiter les incidences sur les différentes populations en présence au droit du projet.

Concernant les sites de dépôt, le chantier obéira à un phasage précis interdisant la sollicitation simultanée de toutes les aires de dépôt.

7.1.2. Réalisation de travaux en eau

La méthode adoptée pour les travaux de réalisation du canal en site propre consiste à entreprendre les excavations depuis l'aval en progressant vers l'amont afin de favoriser le drainage des sols à extraire.

Les excavations à terre seront réalisées à l'aide de pelles à long bras à godet rétro en suivant un avancement « à reculons ».

Les excavations dans l'Oise canalisée (aval du bief de Venette) ou le CLO pourront être réalisées à partir d'une pelle à long bras sur ponton.

La navigation fluviale sur l'Oise et son canal latéral sera maintenue durant toute la durée des travaux (qui seront réalisés par demi-canal).

Le libre écoulement des crues de l'Oise sera respecté en maintenant une continuité et une capacité d'écoulement au moins équivalente à l'état actuel (séquençage approprié des phases de creusement et remblaiement des chenaux de crue).

Le déroulement de la phase chantier est présenté dans la pièce A2 au chapitre Modalités d'exécution des travaux.

Pour la partie de canal en site propre (bief aval), il pourra être mis en place une barrière à sédiments avec un filet qui empêche la propagation des matières en suspension à l'aval du projet.

7.1.3. Assainissement provisoire

Le but de l'assainissement provisoire nécessaire en phase travaux est de canaliser les eaux de ruissellement dans des fossés reliés à des bassins de décantation provisoires mais également d'éviter toute pollution du milieu naturel. Ces ouvrages provisoires seront à réaliser avant tous travaux de décapage.

Toutes les pistes provisoires seront encadrées par un fossé qui évitera les effets de barrage et qui, de plus, permettra une meilleure circulation sur les pistes non saturées.

En zones de travaux de déblai, les fossés sont prévus en crêtes de talus afin d'éviter des ravinements et des coulées boueuses. Les eaux drainées seront acheminées en dehors des zones de déblai, jusqu'aux bassins de décantation.

En zones de travaux de remblai, il est important d'assurer un libre écoulement des eaux afin d'éviter toute accumulation. Tout comme pour les zones de travaux en déblai, les eaux seront acheminées ensuite jusqu'aux bassins de décantation.

Un traitement séparatif entre la gestion des eaux du BVN et les eaux du chantier sera mis en œuvre afin de ne pas surdimensionner le réseau d'assainissement provisoire.

La production de fines lors des travaux de terrassement peut être très importante, la mise en place de bassins de décantation avant rejet vers le milieu naturel est donc indispensable. Ils permettent de limiter tout rejet de fines par la décantation. Des filtres à paille positionnés en aval des bassins complèteront le traitement des fines. Ces dispositifs pourront être complétés par des panneaux brise énergie à l'intérieur des bassins qui permettent d'allonger le temps de passage de l'eau dans les bassins ce qui améliore le rendement épuratoire.. Les bassins de décantation sont dimensionnés à minima pour une période de retour de 5 ans avec un débit de rejet de 10 l/s. La période de retour et les équipements des bassins (filtration, déshuileur, etc.) pourront être modulés en fonction de la sensibilité du milieu récepteur. Les bassins seront étanchéifiés dans les zones à proximité des périmètres de protection des captages AEP au moyen d'une géomembrane pour éviter toute infiltration des eaux de chantier. Un volume mort pour stocker les particules décantées est prévu, ce volume correspondra, au moins, à la moitié du volume de rétention.

Les filtres à paille seront posés et entretenus selon les recommandations de la note du CEREMA sur l'assainissement provisoire en phase chantier (http://cotita.fr/IMG/pdf/Note_assainissement_provisoire_012015.pdf).

En cas de rejet dans un cours d'eau, l'écart de la concentration en MES entre l'amont et l'aval du point de rejet devra être inférieur à 100mg/L.

Ces assainissements seront définis plus précisément ultérieurement par l'entreprise en charge de travaux.

7.1.4. Assainissement des sites de dépôt temporaires

Les dépôts de matériaux d'extraction dans la nappe (hors sédiments) seront dimensionnés et conçus de manière à ce que les eaux issues du ressuyage des matériaux creusés soient récupérées.

Suite à leur extraction, les matériaux sous eau doivent subir un prétraitement (notamment ressuyage) avant d'être transportés. Des aires de stockages intermédiaires à proximité du chantier sont alors nécessaires.

Des précautions doivent être mises en place pour le séchage des matériaux. En effet, lors d'un stockage de matériau fin, il faut la plus grande surface au sol possible en proportion du volume. Une grande surface permet de favoriser la décantation des fines, l'assèchement des matériaux puis la consolidation. Afin de permettre une reprise rapide des matériaux mouillés, un dépôt par paliers est proposé.

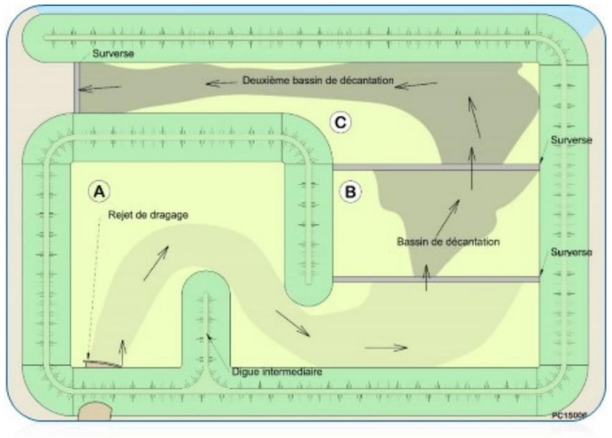


Illustration 208 : Aménagement d'un dépôt de dragage par paliers

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Illustration 209 : Assèchement des matériaux de dragage

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

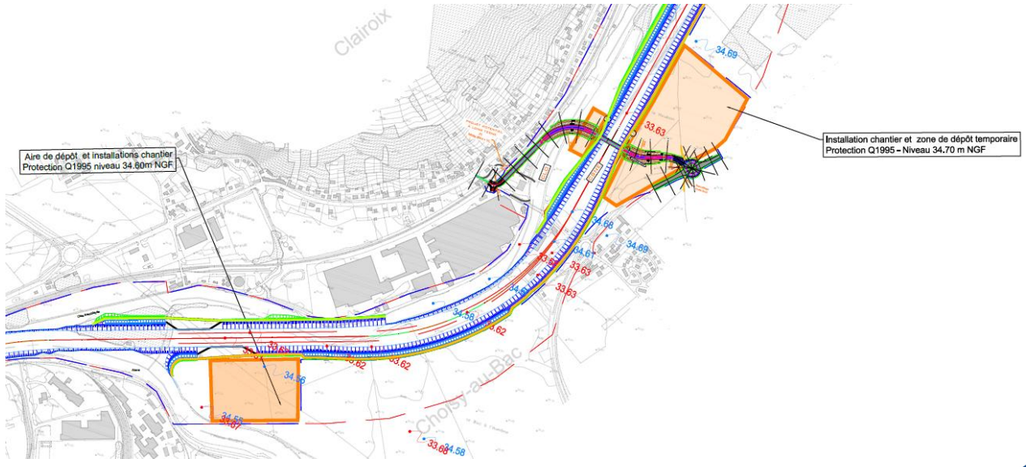
Pour les dépôts provisoires, il n'y aura pas d'équipement d'assainissement de type bassin mais un système de collecte des eaux de ruissellement et d'infiltration au sein des matériaux (« canalisation » des eaux pluviales en rigoles) autour du dépôt pour infiltration directe dans le sol).

Le rejet par infiltration devra se faire dans une épaisseur minimale de 1 mètre de terrain non saturé dans le cas où sa perméabilité est supérieure à 10^{-5} m/s, comprise entre le fond de l'ouvrage d'infiltration (zone de matériaux filtrant exclue) et le niveau des plus hautes eaux de la nappe. Cette contrainte sera prise en compte dans les prochaines étapes de conception du projet.

A noter que les dépôts de matériaux provisoires seront modelés afin de limiter les infiltrations et seront recouverts en fonction de la météo, le temps que la caractérisation des matériaux soit opérée. Il n'y aura donc pas de pollution des eaux pluviales à leur contact.

7.1.5. Caractéristiques des installations de chantier

Sur le bief de Venette, les installations de chantier sont pour la plupart installées dans le lit majeur de l'Oise et dans le lit majeur de l'Aisne pour la partie aval. Les installations de chantier sont protégées par un remblai périphérique. Ce remblai permet une protection jusqu'à la Q10 pour les installations d'une durée inférieure à 1 an et jusqu'à Q1995 (proche de la Q30) pour les installations de durée plus importante.



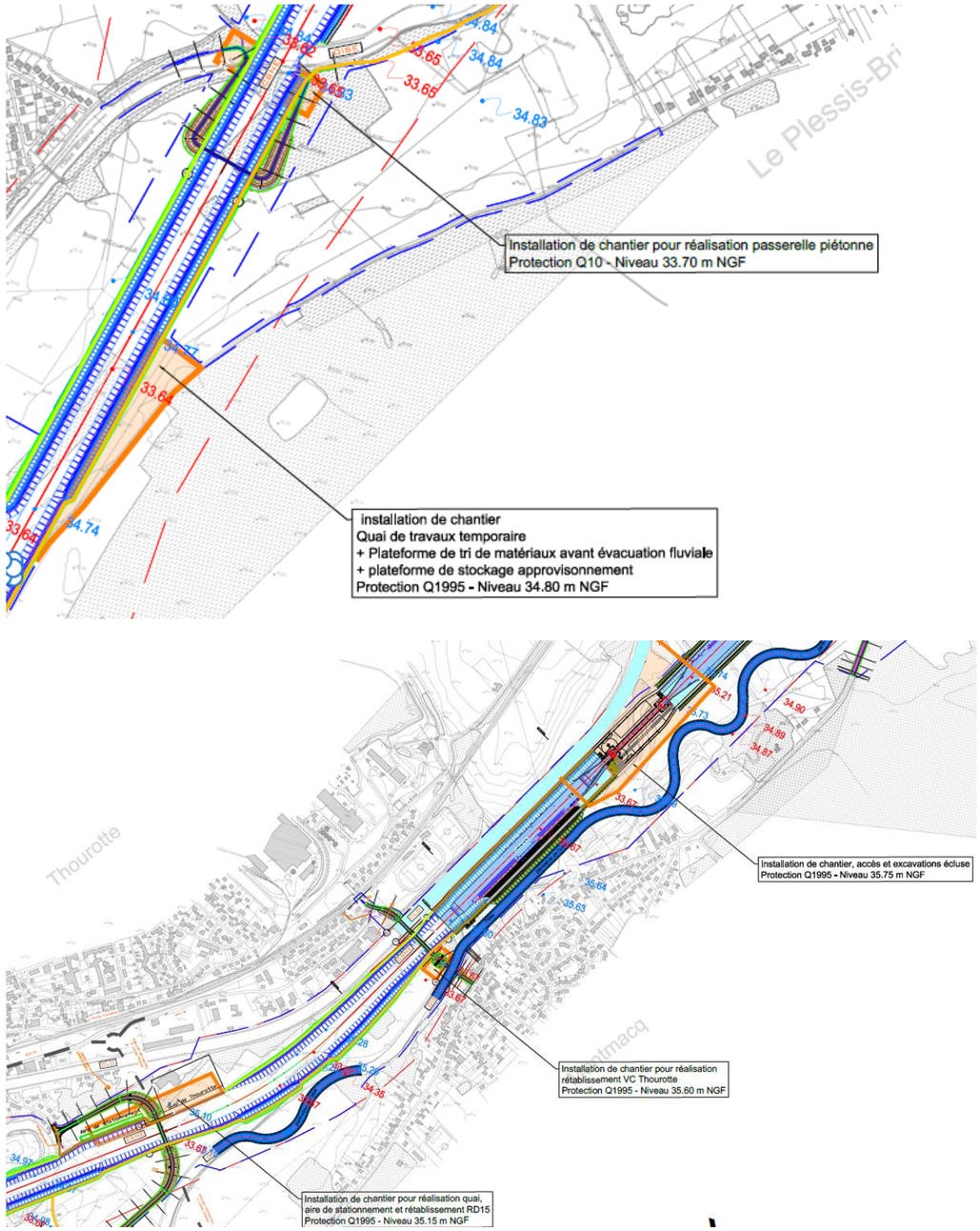


Illustration 210 : Localisation des différentes installations de chantier sur le bief de Venette

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Pour le bief de Montmacq, les installations proches de l'Oise seront protégées de la même manière. Les installations de chantier de l'autre côté du CLO actuel (notamment les installations des rétablissements) n'ont pas besoin d'être protégées des inondations. Il est considéré qu'elles se trouvent au-delà du champ d'expansion de la crue de 1995. Cette hypothèse sera vérifiée dans les étapes ultérieures du projet.

D'une manière générale, les principes de base pour les installations de chantier seront les suivants :

- Mise au point d'un plan de circulation de chantier et d'une signalétique précisant les interdictions en matière d'entretien et d'approvisionnement en carburant des engins en zone sensible ;
- Les déchets produits par le chantier seront triés, évacués et traités par une ou plusieurs sociétés agréées et selon la procédure qui sera spécifiquement établie ;
- Le fonctionnement du chantier sera limité aux jours ouvrables et en période de jour, sauf en cas de nécessité liée au respect du planning des travaux.

Concernant les bases chantier, pour éviter toute pollution des eaux, les mesures suivantes seront prises :

- Les bases chantier seront raccordées dans la mesure du possible aux réseaux communaux (EU et EP) après concertation et accord des concessionnaires et des communes et les eaux de ruissellement transiteront par un bassin provisoire avant rejet. Le cas échéant, les bases chantier seront équipées d'un assainissement autonome conforme à la réglementation en vigueur ;
- Le ravitaillement et l'entretien des engins seront réalisés sur des aires spécialement aménagées (plateforme bétonnée étanche avec rebord type fossé ou caniveau permettant de recueillir les eaux polluées ou liquides résiduels et équipée de dispositifs débourbeur/déshuileur…).

7.1.6. Stockage des produits polluants et gestion des laitances béton

Tous les produits employés sur le site respecteront les normes de protection du milieu naturel. Des mesures en conformité avec les données de leurs fiches de sécurité seront prises lors de leur utilisation et de leur manipulation pour réduire les risques de contamination des eaux. Une formation/information sur les mesures à prendre en cas d'incident sera effectuée auprès des travailleurs au démarrage du chantier.

Le stockage des produits polluants se fera à l'abri de la pluie et dans des conditions telles qu'ils ne pourront pas être mélangés et polluer le sol (type cuves aériennes fermées sur bac de rétention). Des bacs de rétention de tailles adaptées seront également prévus pour tout poste utilisant des produits sous forme liquide susceptibles d'amener une pollution des eaux et des sols.

Une attention toute particulière sera portée sur la gestion des laitances de béton afin d'en empêcher le déversement dans le milieu récepteur. Le lavage des toupies et des goulottes sera réalisé en centrale à béton.

Des coffrages étanchéifiés seront mis en place lors des phases de coulage, afin de bloquer les éventuels écoulements de laitance vers le milieu aquatique. Une vérification permanente de la bonne étanchéité du matériel de coffrage sera effectuée.

Des huiles de coffrage biodégradables seront utilisées. L'article R.211.60 du code de l'environnement relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles prévoit que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage …) et lubrifiants sont interdits dans les eaux superficielles et souterraines.

Illustration 211 : Système de récupération des eaux de lavage des toupies (à gauche) et système de rétention étanche (à droite)

(Source illustration : TEAM'O+)

Tout nettoyage sauvage, avec rejet direct dans le milieu aquatique ou à ses abords, des engins et matériels enduits de béton (toupies, pompes, etc.) sera interdit et étroitement surveillé.

Dans l'éventualité où un déversement aurait lieu, les différentes installations, les engins et les véhicules du personnel encadrant le chantier seront pourvus d'un kit anti-pollution permettant d'agir sur de petites quantités.

La procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle est développée au chapitre Intervention en cas de pollution accidentelle (§11.2.1).

Le stockage des produits ne devra pas induire de pollution des eaux superficielles ou du sol en cas de crue (puis décrue) au droit des installations de chantier. Les produits seront déplacés en hauteur dans la mesure du possible, seront stockés dans des conteneurs étanches ou seront évacués des installations de chantier. L'entreprise travaux précisera les modalités de gestion des différents produits en cas de crue.

7.1.7. Surveillance des eaux et contrôle des rejets

Toutes les dispositions nécessaires seront prises pour limiter les risques de pollution accidentelle et de destruction des milieux aquatiques.

Des aménagements seront mis en œuvre de manière à limiter le départ de matières en suspension vers l'aval comme la mise en place de barrières à sédiment pour les travaux du canal en site propre.

Les eaux souillées ou pompées avant la mise à sec de la boite de l'écluse, seront filtrées ou décantées avant rejet dans les cours d'eau. Toutes les dispositions seront prises pour éviter toute mortalité de la faune présente ou destruction de la flore présente sur l'emprise des travaux ou sur le tronçon impacté par les rejets. Il sera effectué, lorsque cela est nécessaire, des pêches de sauvegarde.

Les mesures mises en œuvre seront consignées dans le plan de chantier.

Dans le cas de rejets de l'assainissement provisoire dans les cours d'eau précités, des analyses de la qualité de l'eau seront réalisées de manière trimestrielle à semestrielle par le chargé environnement de l'entreprise travaux ou son représentant. Les paramètres habituellement mesurés sont :

- Les matières en suspension dans le cadre d'un suivi de chantier. Les analyses concerneront les eaux de rejet à l'exutoire des dispositifs d'assainissement des plateformes de chantier afin d'évaluer l'efficacité de l'assainissement provisoire (décantation des particules en suspension) ;
- Les hydrocarbures, afin de déceler une éventuelle pollution accidentelle sur le chantier (le prélèvement en amont des travaux permet de constater si cette pollution est imputable au chantier ou à un élément extérieur) ;
- Le pH ;
- La température ;
- La conductivité ;
- L'oxygène dissout.

Un suivi des captages publics sera effectué par le gestionnaire qui préviendra le maître d'ouvrage en cas de dégradation de la qualité ou du débit des eaux prélevées durant le chantier.

Les modalités de surveillance des eaux superficielles sont indiquées dans le chapitre 11.1. Elles ont été définies dans le cadre de l'étude sur la qualité des eaux de surface menées par le bureau d'études Asconit en 2015. Cette étude a pour objet d'établir un état des connaissances des hydrosystèmes susceptibles d'être impactés par le CSNE. Elle se base sur les données de 2009 à 2013 fournies par l'AESN et l'AEAP ainsi que l'ONEMA et VNF. Elle est présentée en intégralité en annexe 3 accompagnant le présent document.

Dans le cadre du projet CSNE, plusieurs stations de mesure de la qualité des eaux sont utilisées afin d'évaluer l'impact de l'opération sur les hydrosystèmes connectés au projet. :

- Stations de mesure sur l'Oise :
  - ⇨ Chiry-Ourscamp (OIS2). Cette station est localisée au droit de la station AE 03133000 entre la confluence avec la Divette et le secteur de Pimprez recalibré. Cette station permet d'identifier une éventuelle dégradation de la qualité de l'Oise à l'aval de la confluence avec la Divette ;
  - ⇨ Cambronne-lès-Ribécourt (OIS 3). Cette station est localisée dans la déviation du secteur rescindé de la boucle de Sainte-Croix, sur les communes de Cambronne-lès-Ribécourt et Montmacq. Cette station a pour objectif d'évaluer d'un point de vue physico-chimique, biologique et hydromorphologique, l'impact des opérations de rescindement ;

- Plessis-Brion (OIS4). Cette station est localisée à l'amont immédiat de la future confluence avec le CSNE et localisée en aval des opérations de recalibrage et de rescindement du secteur de Montmacq. L'objet de cette station est d'identifier les éventuelles perturbations générées par les aménagements de l'Oise, mais également de caractériser les entrées d'eau dans le CSNE, apports alimentant par la suite l'ensemble du canal ;
- Thourotte (ANX). Localisée dans les boucles du Muids, secteur rescindé, future annexe hydraulique du CSNE, cette station « Observatoire » aura pour objet d'identifier l'évolution écologique et physique de ce secteur ;
- Choisy-au-Bac (CSN1). Première station située sur le CSNE, elle aura pour objectif d'évaluer les impacts potentiels des aménagements sur le secteur de Choisy-au-Bac ;
- Compiègne (03134000). Cette station Agence de l'Eau est étudiée dans l'optique d'évaluer la qualité au droit de la station « Observatoire » OIS5 dont l'objectif est de caractériser les impacts globaux du CSNE sur l'aval de l'Oise après la confluence avec l'Aisne.

- Station de mesure sur l'Aisne : l'Aisne à Choisy-au-Bac (AIS). Cette station est une station de référence permettant de caractériser les éventuelles perturbations enregistrées sur l'Oise à Compiègne et d'en définir leurs origines.
- Stations de mesure sur le CLO :
  - le CLO à Chiry-Ourscamp (CSN3). Cette station sera localisée à l'avenir sur le CSNE et a pour objectif de caractériser la qualité du CSNE entre les jonctions avec le CLO au droit des communes de Cambronne-lès-Ribécourt et Noyon. Cette station permettra également d'évaluer l'impact des opérations de recalibrage du CLO.
  - le CLO à Noyon (CLO). Cette station est située en dehors du fuseau de la DUP. Cette station a pour objectif d'évaluer l'impact du CSNE sur le CLO.

Ces stations suivies sont complétées par une station supplémentaire dans un secteur non impacté par le projet du CSNE : l'Oise à Sempigny (OIS1). Cette station est qualifiée de station de référence et servira de base pour l'interprétation des données des stations plus en aval. Cela permettra également d'identifier les modifications environnementales indépendantes du projet CSNE.

Les différents paramètres suivis sont :

- Pour la physico-chimie :
  - Bilan de l'oxygène : oxygène dissous, taux de saturation en oxygène, demande biologique en oxygène à 5 jours et carbone organique dissous ;
  - Nutriments : ammoniaque/ammonium, nitrates, nitrites, orthophosphates, phosophore total ;
  - Température de l'eau ;
  - Acidification,
- Pour la biologie :
  - L'indice biologique global normalisé ;
  - L'indice biologique diatomées ;
  - L'indice poisson rivière.

7.1.8. Consommation d'eau par le chantier

Lors de la période sèche, l'arrosage des pistes permettant de limiter l'envol de poussière sera réalisé au plus juste afin de réduire au maximum les quantités d'eau utilisées. La réduction des vitesses de circulation sera privilégiée. L'eau sera prélevée de manière privilégiée dans les bassins d'assainissement provisoire.

Il n'est pas prévu de construire ni d'exploiter une centrale à béton dans le cadre du chantier. Le béton aura pour provenance des centrales à béton existantes dans les communes avoisinant le projet.

7.2. Incidences quantitatives sur le sol, le sous-sol et les sédiments

7.2.1. Impacts du projet

Lors de la phase travaux, plusieurs types de matériaux seront extraits pour réaliser le canal

- En site propre :
  - ⇨ De la terre végétale ;
  - ⇨ Du sol (terrain naturel) ;
  - ⇨ Du sol dans la nappe pour atteindre la cote du fond du canal,
- Dans le cadre de l'élargissement du CLO :
  - ⇨ Du sol (terrain naturel ou piste de chantier) ;
  - ⇨ Du sol sous eau et des sédiments pour atteindre la cote finale du fond du CSNE.

Dans une moindre proportion, des éléments issus de la démolition des voiries existantes seront également excavés du terrain existant.

Ces différents matériaux représentent une quantité de l'ordre de 8,35 millions de m^3 incluant 0,9 millions de m^3 de terre végétale, 0,25 millions de m^3 de sédiments et 7,2 millions de m^3 d'autres matériaux de déblais.

Cet impact est direct, négatif, à long terme, permanent et modéré.

7.2.2. Mesures proposées

7.2.2.1. Gestion des matériaux

Sur l'ensemble de ces quantités extraites, environ les 3/4 fera l'objet d'une valorisation par :

- Réemploi dans le cadre des remblais du projet ;
- Création d'aménagements écologiques, notamment des boisements ;
- Exhaussement de terres agricoles.

Le reste de ces matériaux extraits sera déposé en priorité sur le périmètre du projet ou dans une moindre mesure sur des sites situés à proximité immédiate du périmètre du projet.

Les sites de dépôt sont présentés dans l'atlas cartographique de la présente pièce. Ces sites sont localisés à la fois sur le secteur 1 mais aussi au Nord de Noyon, au sein de la bande DUP.

Les sites de dépôt ont été sélectionnés selon plusieurs critères, parmi lesquels l'emprise du PPRI, l'aléa inondation, l'emplacement du site vis-à-vis du phasage des travaux et les enjeux environnementaux.

Les sites de dépôt situés au nord de Noyon seront réalisés de manière à éviter totalement les enjeux liés à l'eau, aux zones humides, aux espèces protégées et ne feront pas l'objet de défrichements.

Les sites de dépôt permettent d'absorber la totalité des matériaux excédentaires du secteur 1, soit 2,8 millions de m^3 environ.

Pour les sédiments qui seront extraits dans le cadre du chantier, ceux-ci seront valorisés en étant utilisés pour combler les bras morts de l'Oise. Ils seront transportés par barge entre le site d'extraction et le site de dépôt final.

Les carriers ont été sollicités via un questionnaire dans le cadre de l'AVP. Certain carrier prévoit la mise à disposition d'un volume de stockage alloué aux déblais extraits dans le cadre du projet CSNE.

A ce jour, la liste des carriers recensés a permis de confirmer que la capacité d'accueil qui est proposées par les carriers est suffisante par rapport aux besoins du projet à ce stade pour les évacuations hors site.

Une partie des opportunités de stockage définitif hors site a été identifiée, d'ores et déjà, sur la base de leur autorisation environnementale à accueillir des déchets de terre. D'autres opportunités nécessitent encore une vérification en phase PRO, dès que les sites pré-identifiés auront été validés.

7.2.3. Impacts résiduels

L'étude préalable des possibilités de réutilisation sur site des matériaux et des sites de dépôts potentiels permettra de limiter l'impact du projet.

7.3. Incidences qualitatives sur le sol-sous-sol et sédiments

7.3.1. Impacts du projet

Les principales incidences sont liées à la qualité du matériau extrait sous la nappe lors du creusement du CSNE ou de l'élargissement du CLO. Cet impact est lié au risque de pollution du sol.

Cet impact potentiel est direct, à court terme, permanent et modéré.

7.3.2. Mesures proposées

7.3.2.1. Traçabilité

Chaque lot de matériaux excavés doit faire l'objet d'une identification unique. Les éléments d'information suivants seront notamment saisis :

- Le lieu de provenance du sol (en plan et en profondeur, ainsi que par rapport au toit de la nappe) ;
- La nature (argile, sable, etc.) et la qualité du sol (contaminant, concentrations, classification GTR) ;
- Le lieu de destination temporaire puis définitif ;
- Le volume ou le poids ;
- Le type de valorisation ;
- Les bordereaux de suivi de matériaux, le cas échéant un plan de récolement.

Ces informations doivent être enregistrées afin de conserver la mémoire. Ces documents incluent notamment :

- Synoptique de mouvement des terres : la mise à jour régulière du synoptique de mouvement des terres permet une vision à l'échelle globale du projet du mouvement des terres (origine, destination, volume) ;
- Un plan de récolement : lorsque des terres excavées sont valorisées, un plan de récolement établi en fin de chantier doit comporter une description précise des zones de mise en œuvre de ces matériaux.

Dans le cadre du PRO, le développement d'un outil de traçabilité des matériaux est prévu.

7.3.2.2. Suivi qualitatif

Les terres une fois excavées pourront faire l'objet de nouveau prélèvement pour analyse afin de confirmer l'orientation des matériaux extraits :

- De manière aléatoire sur les terres identifiées comme inertes, à partir du moment où les matériaux font l'objet d'une mise en stockage provisoire (fonction de la logistique de gestion des terres excavées) ;
- De manière systématique sur les terres identifiées comme non inertes, notamment dans le but d'optimiser le volume concerné. La mise en stockage provisoire des matériaux extraits sera nécessaire à cette étape de caractérisation complémentaire. A cette fin, les sites de stockage provisoire potentiels ont été pré-identifiés en phase AVP et sont à confirmer en PRO.

A ce stade, il est prévu une analyse pour un lot de 1 000 à 10 000 m^3 (même nature, même origine).

Les matériaux excavés feront l'objet d'un stockage temporaire après leur ressuyage le temps que leur caractérisation chimique soit établie. Ensuite, selon les résultats, ils feront soit l'objet d'une mise en dépôt définitif comme présenté ci-avant, soit l'objet d'un traitement dans des sites de gestion de déchets appropriés (traitement en tant que déchet).

Les modalités de stockage temporaire des matériaux sont fournies dans le chapitre Incidences temporaires et mesures générales prises en phase travaux.

Les sites de stockage potentiels ont été pré-identifiés en phase AVP et sont à confirmer en PRO.

Chaque zone de dépôt sera suivie par la mise à jour en temps réel d'un registre des mouvements des terres à corréler aux espaces définis sur plan. Les déblais y seront stockés en lots homogènes sur leur nature (géochimique et géotechnique) afin de pouvoir optimiser leur valorisation lorsqu'elle est prévue.

7.3.2.3. Prévention des pollutions

Sur le terrain, ces espaces seront signalisés et aménagés en fonction de la qualité des matériaux attendus (élaboration d'une plateforme en enrochement, mise en place d'un complexe d'étanchéité ou d'un simple polyane – à adapter en fonction de la qualité des matériaux à stocker). Des systèmes de panonceaux seront utilisés pour identifier les stocks par rapport au plan et registre de mouvements des terres.

La mise en place de l'entreposage devra minimiser l'impact de l'écoulement naturel des eaux de ruissellement de la zone concernée comme défini dans le chapitre 3.3.3.

En fonction de la qualité environnementale des matériaux stockés, différents dispositifs pourront être mis en place pour limiter l'impact du stockage sur son environnement :

- Collecte et traitement des eaux de ressuyage afin de garantir la qualité des eaux rejetées dans l'environnement ;
- Etanchéification de la zone de stockage ;
- Confinement des matériaux ;
- Collecte et dérivation des eaux de ruissellement alentours pour éviter qu'elles ne s'infiltrent dans les stocks (merlon périphérique) ;
- Mise en forme des stocks pour faciliter le ruissellement et limiter l'infiltration des eaux pluviales dans les stocks pour ceux qui ne nécessiterait pas une étanchéification.

Les matériaux potentiellement à risque seront couverts par un dispositif suffisamment résistant aux vents et intempéries afin de limiter tout lessivage et dispersion de poussières.

Chaque typologie de matériaux fera l'objet d'un dispositif de protection encadré par une procédure de mise en œuvre établie en amont des travaux.

7.3.2.4. Remises en état

Les sites faisant l'objet d'une occupation temporaire seront remis en état conformément à l'état dans lequel ils étaient lors de la prise de possession des terrains.

Si des terrains doivent être restitués à la profession agricole, une étude agro-pédologique sera menée au cas par cas afin de définir l'ordre des sols à remettre en place ainsi que la quantité de terre végétale à mettre en œuvre afin de permettre la mise en culture des sols.

Si des terrains doivent être aménagés en vue de la reconquête d'une zone humide, une étude pédologique sera menée au cas par cas et des préconisations comme la décompaction du sol ou le profilage du sol pourront être formulées et mises en œuvre afin d'atteindre l'objectif associé à la zone.

7.3.3. Impacts résiduels

Les différentes mesures de suivi et de gestion des dépôts et de leurs effluents permettront de limiter fortement les impacts résiduels de ces derniers sur la qualité du sol.

7.4. Incidences quantitatives sur les eaux souterraines et mesures

7.4.1. Impacts du projet

Lors de la réalisation des travaux de l'écluse, des pompages seront mis en œuvre sur une durée de 10 mois environ afin de permettre de travailler à sec. Cela aura des incidences sur les niveaux d'eau de la nappe à proximité de l'écluse mais ces incidences semblent assez limitées d'après la modélisation hydrogéologique (TeamO 2019). Cela est dû au fait de la proximité avec le rescindement de l'Oise (déjà en eau lors de la création de l'écluse) et le délaissé de Sainte-Croix (supposé encore en eau) qui maintiennent un certain niveau de nappe.

Les incidences sont un d'avantage un déplacement du rabattement, mais dans des zones déjà impactées, si ce n'est en rive droite du CLO où on peut attendre +50cm localement de rabattement et dans la boucle de Saint Croix où l'on passe d'une remontée de nappe à un rabattement (assez faible).

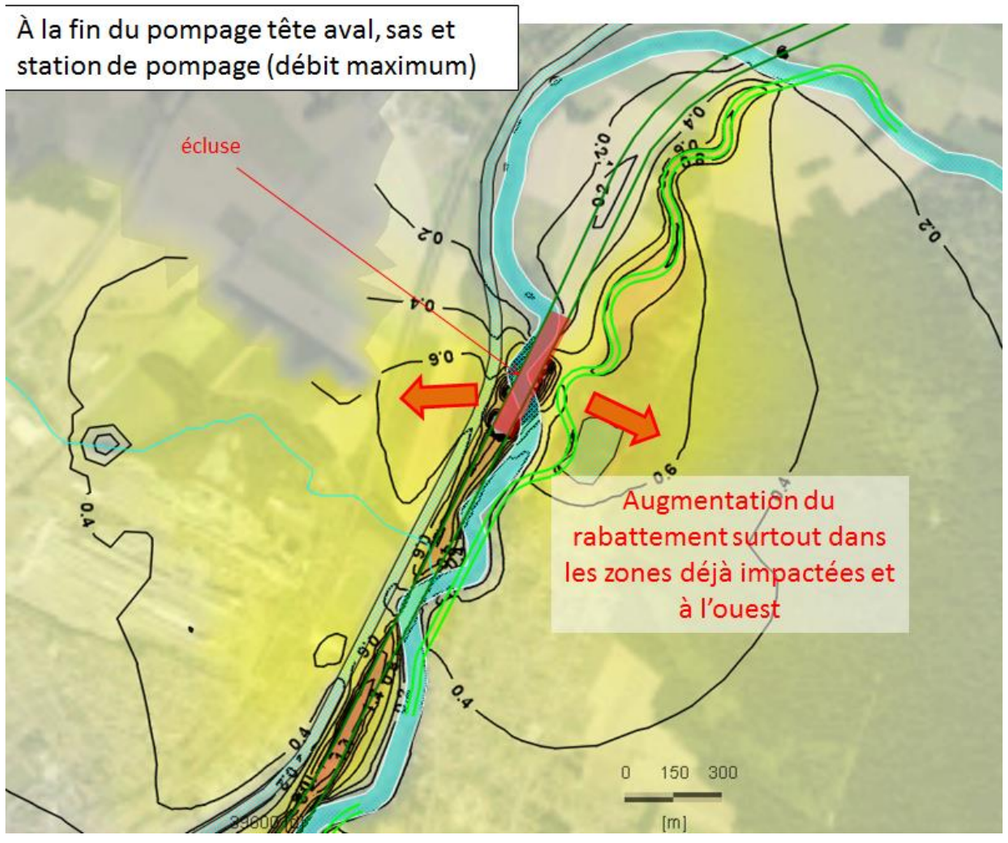


Illustration 212 : Incidence des pompages dans les différentes boites de l'écluse au niveau de la nappe

(Source illustration : modélisation hydrogéologique TEAM'O+, 2019)

Dans un deuxième temps est présenté le rabattement en fin de pompage de la tête aval : c'est-à-dire au moment de pompage le plus fort. Le rabattement de diminue ensuite pas beaucoup jusqu'à la fin des travaux parce que les débits restent relativement importants. On peut donc considérer que ces impacts auront une durée d'environ 6 mois.

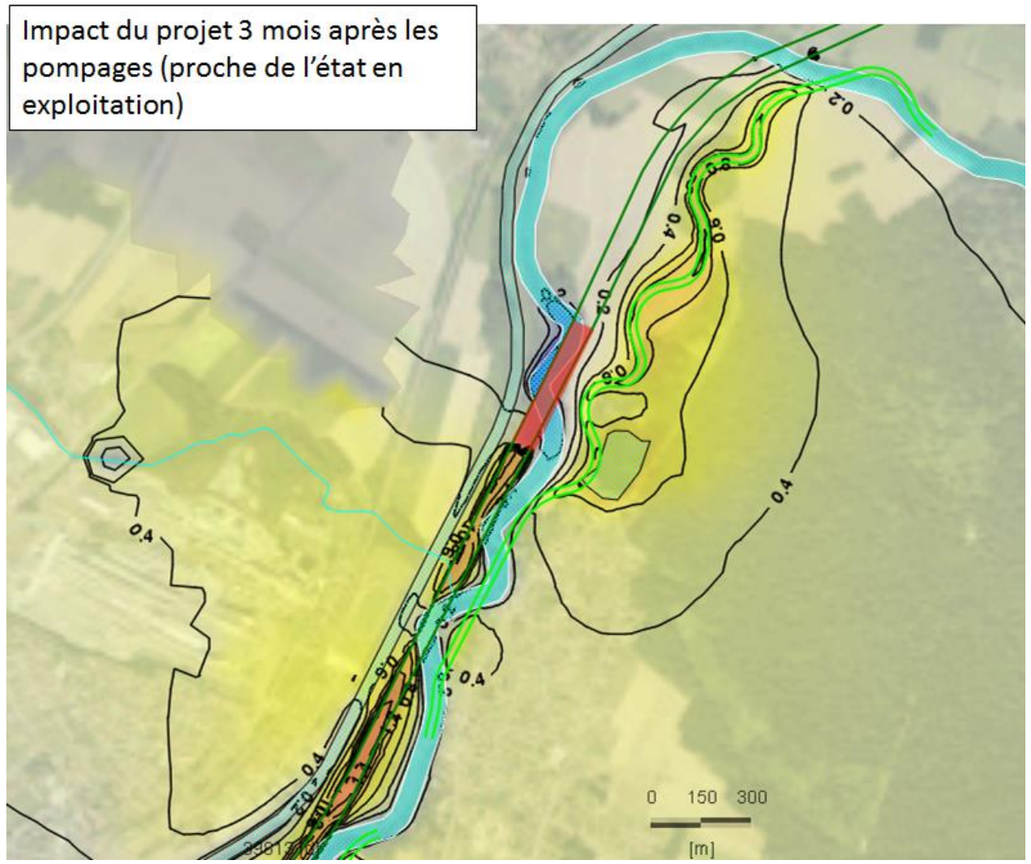


Illustration 213 : Modélisation de l'impact du projet 3 mois après les pompages au sein de l'écluse

(Source illustration : modélisation hydrogéologique – TEAM'O+, 2019)

Cet impact est direct, négatif, à court terme, temporaire et modéré.

7.4.2. Mesures proposées

Les débits de pompage seront adaptés aux besoins.

7.4.3. Impacts résiduels

Les niveaux d'eau de la nappe à proximité de l'écluse seront temporairement plus bas, sur une durée maximale de 10 mois (durée des travaux de l'écluse).

7.5. Incidences qualitatives sur les eaux souterraines

7.5.1. Impacts du projet

Les impacts en phase travaux sont liés :

- Aux risques de contamination lors des prélèvements ou des rejets ;
- Au creusement du CSNE et aux travaux sous eaux, (matières en suspension) ;
- De manière indirecte aux travaux en rivière (brassage des sédiments et mobilisation potentielle de polluants) ;
- À des risques de pollution accidentelle. En effet, même si les captages ne captent pas directement l'eau superficielle du futur canal, certains captages proches du projet ont une partie de leur alimentation qui proviendra du canal.

Les études réalisées sur les travaux en rivière et notamment sur le dragage, montrent que l'impact sur la qualité de l'eau de la nappe d'accompagnement est généralement limité à quelques centaines de mètres et à quelques mois tout au plus après la fin des travaux (Ineris 2010) (Nouvion-Dupray et al. 2018).

Les problèmes qualitatifs liés aux travaux en rivière seraient potentiellement :

- La *turbidité*, cependant celle-ci décroit généralement rapidement en nappe du fait de la filtration liée aux alluvions qui doivent être « traversées » avant que l'eau n'atteigne le captage ;
- Les *métaux lourds* qui seraient présents dans les sédiments pourraient potentiellement être mobilisés lors d'un dragage (Goossens et al. 1996) (Ineris 2010), mais ils sont généralement fixés aux MES donc un transfert vers la nappe parait peu probable ;
- Une augmentation des *phosphates* est évoquée par la bibliographie (Goossens et al. 1996), mais ce paramètre ne constitue pas un problème réglementaire pour les eaux souterraines ;
- Une augmentation en *ammonium/nitrates* peut être également potentiellement présente (jusqu'à 30 mg/L de NH_4^+) (Ineris 2010), et impacter potentiellement les captages (cependant la présence d'une nappe phréatique, donc présentant des conditions plutôt oxydantes, ne permettra pas la migration d'ammonium).

Les travaux de dragage (excavation dans le lit actuel de l'Oise), seront réalisés grâce à des moyens nautiques, à partir d'une pelle à long bras sur ponton. L'évacuation des matériaux s'effectue par voie fluviale vers les plateformes de tri et de stockage.

Les travaux d'excavation en dehors du lit actuel de la rivière, se feront avec des pelles à bras long depuis la berge qui chargeront les déblais dans des tombereaux circulant sur les chemins de service avant d'atteindre le réseau routier.

Les problèmes de qualité liés à l'excavation sont possibles uniquement au droit des captages où les flux peuvent se faire du bief vers la nappe. Cependant, le transfert de cette pollution vers la nappe jusqu'à des captages parait peu probable, au vu des temps de transfert notamment.

En phase chantier, du fait du décapage des terrains, la protection naturelle de la nappe sera réduite et les risques de pollution liés au chantier notamment seront d'autant plus élevés.

Le stockage des déblais peut également entrainer une contamination potentielle par infiltration de lixiviats des dépôts s'ils sont pollués.

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, temporaire et modéré.

7.5.2. Mesures proposées

Tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier seront déclarés au préfet par le bénéficiaire de l'autorisation dans les meilleurs délais.

Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le bénéficiaire de l'autorisation prendra toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer leurs conséquences et y remédier.

La qualité de l'eau de l'Oise sera par ailleurs surveillée (cf. paragraphe 7.1.7), et toute dégradation fera l'objet d'une alerte pour éviter la pollution des eaux souterraines et notamment des captages (cf. paragraphe 7.11.1.1).

7.5.3. Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'est attendu sauf en cas de pollution accidentelle. Les modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle sont définies au chapitre 11.

7.6. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles et mesures

Les incidences sur les eaux de surface en période de travaux ont été quantifiées à l'aide du modèle hydraulique modifié pour prendre en compte les phases de travaux.

7.6.1. Assainissement des sites de dépôt définitifs

Des dispositifs d'assainissement provisoires seront mis en œuvre le temps que les dépôts définitifs soient modelés. La surface des dépôts sera aménagée de façon à faciliter l'évacuation des eaux de ruissellement, avec une pente vers les cours d'eau les plus proches, en dehors des périmètres de protection de captage lorsqu'ils sont présents. Les matériaux stockés seront profilés, compactés et réglés pour respecter une pente. Un système de merlons et cunettes permettra le drainage des eaux de ruissellement vers le canal ou vers les cours d'eau les plus proches.

Pour les dépôts définitifs il n'y aura pas d'équipement d'assainissement de type bassin mais un système de collecte des eaux de ruissellement et d'infiltration au sein des matériaux (« canalisation » des eaux pluviales en rigoles) autour du dépôt pour infiltration directe dans le sol.

Le rejet par infiltration se fera dans une épaisseur minimale de 1 mètre de terrain non saturé dans le cas où sa perméabilité est supérieure à 10^{-5} m/s, comprise entre le fond de l'ouvrage d'infiltration (zone de matériaux filtrant exclue) et le niveau des plus hautes eaux de la nappe.

Ces assainissements respecteront les doctrines de la DDT60 en termes de dimensionnement et permettront d'atteindre une qualité de rejet compatible avec la qualité du milieu récepteur.

Des études géotechniques seront menées dans les phases ultérieures du projet afin de s'assurer que les préconisations mentionnées pourront être mises en œuvre.

La localisation des différents sites de dépôts est présentée dans l'atlas cartographique (cf. « Plan des sites de dépôts et des comblements des cours et des plans d'eau »).

7.6.2. Planning et définition des travaux

La construction du secteur 1 durera environ 4 ans avant mise en eau. L'analyse de la progression possible du chantier compte-tenu des cadences de réalisation du nouveau canal et des rescindements de l'Oise, de la construction de l'écluse et de ses avant-ports et des divers quais et rétablissements routiers, des possibilités de zones de mises en dépôts provisoire et définitives sur le secteur 1 et des capacités d'évacuation de déblais à l'extérieur du secteur 1, a permis d'identifier trois grandes périodes. Les fins de période des travaux intermédiaires 1 et 2 constituent des étapes d'aménagement susceptibles d'avoir des impacts spécifiques différents de l'impact final.

Les figures données en annexe du rapport de Simulations hydrauliques des impacts des projets SNE et MAGEO sur la rivière Oise - Recherche et études de mesures compensatoires – Mission 4A : AVP (ARTELIA, avril 2019) présentent les trois étapes d'avancement du chantier (étape 1 de durée approximative 1 an et 6 mois, l'étape 2 de durée approximative 1 an et 1 mois, l'étape 3 de durée approximative 1 an et 5 mois). L'écluse et ses équipements sont construits durant toute la durée de 4 ans, l'avant-port amont étant construit durant la première période et l'avant-port aval durant la troisième période.

Les déversoirs de Pimprez et de Montmacq sont construits durant la troisième période. Les divers rétablissements sont construits à des périodes différentes.

Les rescindements de l'Oise sont effectués dès la première période, le plus tôt possible en respectant les contraintes environnementales sur la saisonnalité des travaux.

7.6.3. Impacts sur l'Oise

Le tableau ci-après résume les impacts des périodes de travaux par rapport à l'état de référence en amont de Venette et les compare à l'état final du secteur 1.

Tableau 111 : Comparaison des impacts des états d'aménagement du secteur 1 en fin de travaux d'Etape 1 (EP1-AVP) et d'Etape 2 (EP2-AVP) et en fin de construction du secteur 1 (ET-T-AVP) en termes de variation des niveaux d'eau maximaux

(Source : Etude hydraulique – ARTELIA, 2018)

De Venette vers l'amont	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
CSNE amont confluence Aisne	Secteur 1 (ET-T-AVP)	-1	-2	-15	-6	-6	-8	-9
	Etape 1 (EP1-AVP)	-1	-2	-16	-6	-7	-8	-7
	Etape 2 (EP2-AVP)	-1	-2	-15	-5	-6	-7	-6
CSNE confluence Oise et amont boucles du Muids	Secteur 1 (ET-T-AVP)	-5	-29	-111	-51	-51	-44	-34
	Etape 1 (EP1-AVP)	-2	-8	-29	-19	-21	-20	-19
	Etape 2 (EP2-AVP)	-5	-29	-111	-51	-48	-42	-32
Oise amont rampe confluence	Secteur 1 (ET-T-AVP)	1	5	-18	-16	-27	-27	-32
	Etape 1 (EP1-AVP)	-1	-6	-18	-11	-13	-13	-15
	Etape 2 (EP2-AVP)	1	5	-11	-10	-13	-12	-19
Oise Montmacq	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	-1	-30	-26	-41	-41	-52
	Etape 1 (EP1-AVP)	-2	-9	-22	-14	-18	-17	-19
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	-1	-19	-16	-19	-17	-21
Oise amont boucle de Ste Croix	Secteur 1 (ET-T-AVP)	-11	-20	-35	-30	-45	-45	-53
	Etape 1 (EP1-AVP)	-13	-26	-28	-19	-27	-26	-21
	Etape 2 (EP2-AVP)	-11	-20	-26	-21	-28	-27	-25
Oise Baily	Secteur 1 (ET-T-AVP)	-2	-7	-9	-2	-3	-5	-22
	Etape 1 (EP1-AVP)	-4	-8	-8	0	-1	-1	-13
	Etape 2 (EP2-AVP)	-3	-7	-6	-1	-3	-2	-17
Venette aval	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	0	-1	-1	-1	-1	0
	Etape 1 (EP1-AVP)	0	0	-2	-1	0	-1	0
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	0	-2	-2	0	0	0
Amont Lacroix St Ouen	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	0	-1	0	0	-1	0
	Etape 1 (EP1-AVP)	0	0	-3	-1	0	-1	0
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	0	-2	-1	0	-1	0
Marais de Beaurepaire	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	0	-1	0	0	-1	0
	Etape 1 (EP1-AVP)	0	0	-2	-1	0	-2	0
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	0	-2	-1	0	-2	0
Verneuil-en-Halatte amont	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	0	-1	0	0	-1	0
	Etape 1 (EP1-AVP)	0	0	-3	-1	0	-2	0
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	0	-2	-1	0	-1	0
De Creil à Seine	Secteur 1 (ET-T-AVP)	0	0	-1	0 à -1	0	-2 à -1	0 à -1
	Etape 1 (EP1-AVP)	0	0	-2	-1	0	-2	0
	Etape 2 (EP2-AVP)	0	0	-1	-1	0	-2	0

On remarque que :

- À l'amont de Venette les deux états intermédiaires de phases de travaux conduisent à des abaissements de niveaux moindres (de 20 à 40 cm environ) comparés à l'état final du secteur 1, mais cependant significatifs (de l'ordre de -15 cm à -20 cm par rapport à l'état de référence), depuis la confluence Oise-CSNE jusqu'à l'amont de la boucle de Sainte Croix. Ces effets sont la conséquence des creusements du secteur 1 dans le bief de Venette qui donnent au canal une section supérieure à celle de l'état actuel dès la période 1.
- Dans le bief de Venette, la fin de période 2 a pratiquement atteint l'état final des niveaux pour le secteur 1 (ce qui n'est pas le cas en fin de période 1). Par contre, dans l'Oise naturelle, en amont de la confluence, comme indiqué ci-dessus, les deux états de travaux donnent des niveaux très proches mais loin de l'état final.
- À l'aval de Venette, les deux états de travaux conduisent aux mêmes impacts, meilleurs que dans l'état final du secteur 1 de l'ordre de 1 cm. Autrement dit les impacts sont des abaissements de l'ordre de 0 à - 1 cm.

Les phases intermédiaires de travaux ne conduisent donc pas à des situations d'impact négatives, même en prenant en compte les quelques mises en dépôts provisoires (supposées d'une hauteur supérieure à celles des plus fortes crues) et installations de chantier (supposées calées 1 m au-dessus du TN). Une étude détaillée lors de la réalisation des installations de chantier en phase travaux permettra de définir précisément la forme à donner à ces installations et les protections à mette en œuvre pour éviter tout problème local en cas de crue.

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, temporaire et faible.

7.6.4. Impacts sur les petits rus de rive droite

Le projet ne contribue pas à modifier la surface ni les caractéristiques des bassins versants des petits cours d'eau de manière significative.

Cet impact est direct, neutre, à court terme et faible.

7.6.5. Mesures proposées

7.6.5.1. Phasage travaux

Le phasage des travaux est présenté dans le chapitre 3.4 (Présentation du phasage de l'opération).

Ce phasage a été conçu de manière à avoir une incidence hydraulique la plus faible tout au long du chantier.

7.6.5.2. Positionnement des déblais

Un travail a été réalisé pour positionner les déblais en zone inondable de manière la moins impactante possible et limiter le risque de remontée du niveau en amont de ceux-ci.

7.6.5.3. Petits rus de rive droite

En l'absence d'impact quantitatif sur l'écoulement des rus, aucune mesure n'est nécessaire.

7.6.6. Impacts résiduels

Les réflexions sur le phasage des travaux et le positionnement des déblais permettront de limiter fortement les incidences du projet sur les écoulements. Par ailleurs, les mesures de surveillance présentées dans le chapitre dédié permettent aussi de réduire les incidences résiduelles.

7.7. Incidences qualitatives sur les eaux superficielles

7.7.1. Impacts du projet

7.7.1.1. Turbidité de l'eau

Lors du creusement du CSNE ou de la mise au gabarit du CLO (pour le bief amont), selon les matériaux en présence, il pourra être observé une turbidité locale liée à l'action de la pelle ou de tout engin utilisé pour le creusement sous eau. Cette turbidité pourra également être observée lors des opérations de dragage sur l'Oise à l'aval du bief de Venette.

Les travaux de dragage, de par leur nature, sont susceptibles d'induire une remise en suspension des sédiments. Les remises en suspension peuvent être locales au niveau du panache, mais peuvent aussi s'étendre aux zones voisines en fonction du contexte hydrodynamique propre à chaque site de travaux.

Les opérations de dragage engendrent ainsi, dans certains cas, une grande remobilisation des sédiments en place. Cette augmentation de la turbidité est susceptible de modifier les équilibres géochimiques et de générer des impacts directs sur le milieu aquatique.

Le dragage mécanique en eau peut être à l'origine de remise en suspension des sédiments durant les cycles de travail de l'outil d'extraction (pelle, godet ou benne) comprenant les phases suivantes :

- Descente ;
- Pénétration de l'outil dans les sédiments ;
- Remontée de l'engin.

La remise en suspension touche toute la colonne d'eau et son ampleur varie selon la nature des matériaux extraits.

Illustration 214 : Vue du panache turbide créé autour d'une benne preneuse en action

(Source illustration : inconnue)

Dragage mécanique

Le schéma ci-après explique le processus de remise en suspension des sédiments lors du dragage mécanique.

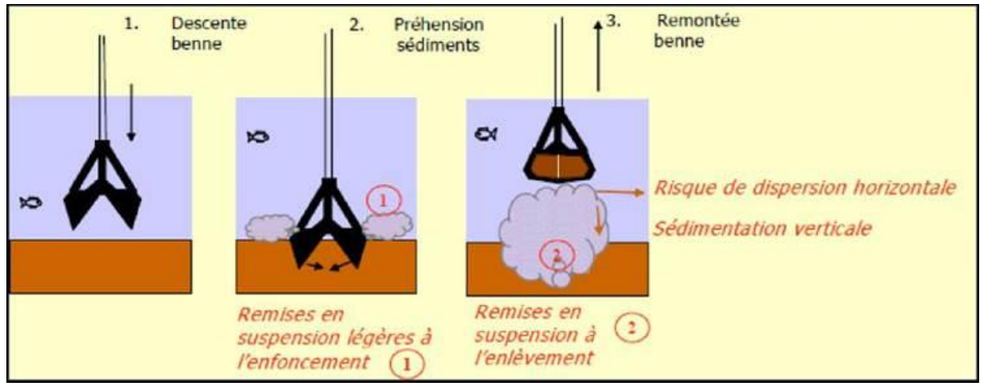


Illustration 215 : Schéma descriptif des pertes liées au cycle d'extraction d'une benne preneuse

(Source illustration : IDRA)

Dragage hydraulique

Concernant les dragages hydrauliques, les mouvements de brassage et d'agitation du cutter dans l'eau sont également à l'origine de remises en suspension (cf. Figure 37). En général, ces dernières restent limitées (inférieures à celles induites par des outils mécaniques) et souvent restreintes à la proximité de l'élinde. Le dimensionnement de l'outil induit une force (en moyenne 700 m3/h de sédiments en place) suffisante pour aspirer la totalité du panache. Après passage de l'outil, une faible proportion de sédiments désagrégés, non aspirés subsisteront (courants inverses) et seront susceptibles d'être remis en suspension dans la colonne d'eau.

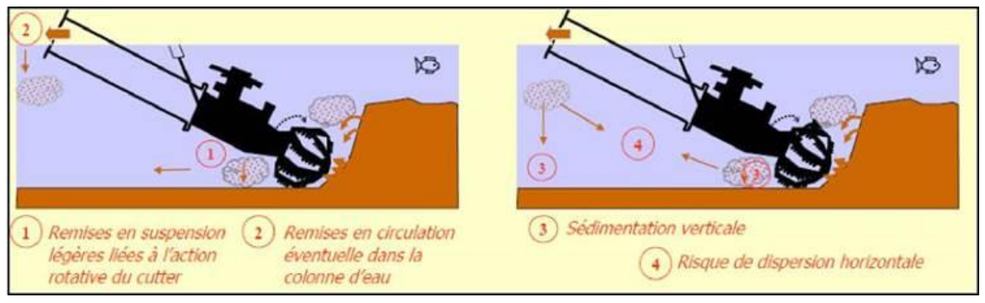


Illustration 216 : Schéma descriptif des pertes liées à l'extraction par aspiration et désagrégation des sédiments

(Source illustration : IDRA)

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes sources de remise en suspension des sédiments lors des opérations de dragage en fonction des types de dragues.

Tableau 112 : Synthèse des sources de remise en suspension des sédiments en fonction des outils d'extraction

(Source : TEAM'O+, 2019)

Equipement	*Sources de remise en suspension des sédiments dragués*
Drague à benne preneuse	Pertes potentielles importantes lors de la pose de la benne sur le fond, sa pénétration dans les sédiments, sa remontée (étanchéité) et lors du déversement des eaux libres. Addition d'eau dans la barge de transport à chaque déchargement de la benne Pertes de matériaux au moment du chargement et durant le transport (problèmes éventuels d'étanchéité) vers la zone d'immersion.
Drague à pelle	Pertes de matériaux au moment du chargement et durant le transport (problèmes éventuels d'étanchéité) vers la zone d'immersion.
Drague aspiratrice stationnaire	Sans dispositif désagrégateur en rotation, remise en suspension lors de l'extraction relativement faible. Cette remise en suspension est plus importante pour les sédiments argileux ou silteux que pour le sable, surtout grossier.
Drague aspiratrice à désagrégeur	Risque de remise en suspension au droit de l'extraction en raison de la rotation du cutter et de la vitesse de papillonnage. La turbidité est plus faible dans le cas d'argile ou de sable grossier que dans le cas de sable fin. Taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau au droit de l'extraction reste plus faible qu'avec les dragues mécaniques, en particulier avec un matériau fin et cohésif. Pertes potentielles de matériaux déstructurés.

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, temporaire et modéré.

D'après les retours d'expérience, le phénomène de remise en suspension de sédiments lors des opérations de dragage d'entretien demeure limité. Le panache turbide s'étend sur un rayon d'environ 10 m autour de la zone draguée. Une fois l'opération finie, les sédiments se déposent rapidement. Le phénomène est d'autant plus écourté en canal là où l'absence de courant favorise une sédimentation rapide.

De plus, d'après les données bibliographiques actuelles, il semble qu'une forte turbidité ait des conséquences importantes mais surtout lorsqu'elle est prolongée. Ainsi, lors d'une crue, elle peut atteindre momentanément des niveaux très élevés (>1 000 NTU) sans pour autant que cela se traduise par une détérioration systématique de la qualité, compte tenu du caractère bref de cette détérioration. L'IFREMER estime d'ailleurs dans son rapport « dragage et environnement marin » de 1999 que l'accroissement de la turbidité créée par les dragages est généralement très localisé et temporaire.

Par conséquent, aucune mesure n'est prévue lors de la réalisation d'opérations de dragage.

Par ailleurs, en phase travaux, des impacts potentiels sur la qualité des eaux superficielles peuvent être liés aux risques de contamination lors des prélèvements ou des rejets.

Cet impact est indirect, négatif, à moyen terme, temporaire et faible.

Le transport des sédiments excavés sera réalisé par barge jusqu'à leur site de destination finale (comblement des cours d'eau de l'Oise et du CLO et des gravières de Pimprez). Aucun ressuyage ne sera mis en œuvre avant mise en dépôt. Le transport des sédiments par barge présente une incidence sur l'environnement faible tant qu'il n'y a pas de surverse.

Cet impact est indirect, négatif, à moyen terme, temporaire et faible.

Enfin, des incidences de très courte durée pourront être observées lors de la mise en eau des siphons (retrait du bouchon amont pour rétablir les écoulements).

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, temporaire et faible.

7.7.1.2. Hydromorphologie

Des incidences qualitatives peuvent également se produire sur certains tronçons de l'Oise de par leur morphologie ou les caractéristiques du projet.

Cet impact est direct négatif, à court terme, temporaire et modéré.

Impacts sur l'Oise rescindée naturelle

Au vu des berges existantes, il est fort probable que l'Oise rescindée sera soumise à de l'érosion des berges, ce qui nécessite :

- La protection des extrados des coudes proches du CSNE et d'autres aménagements (abords des ponts) ou d'habitations ;
- La végétalisation rapide des autres zones dès la fin des travaux de terrassement ;
- Le suivi des évolutions des coudes non protégés dans des zones où un risque existe à termes suite à un recul trop important de la berge

Des modifications du linéaire de l'Oise sont également prévues dans les endroits suivants :

- Boucles du Muids ;
- Secteur de Montmacq ;
- Secteur de Sainte-Croix ;
- Secteur de Pimprez.

Ces modifications du lit de l'Oise pouvant également entraîner des modifications du linéaire de l'Oise, celles-ci pourront être à l'origine de phénomènes d'érosion régressive au sein du lit mineur de l'Oise.

Des levés topographiques plus précis sont en cours et des études hydromorphologiques seront menées en phase PRO afin de déterminer de manière plus précise les aménagements à mettre en œuvre au sein du lit de l'Oise afin de permettre une dynamique similaire à la dynamique existante.

Impacts sur l'Oise canalisée

L'Oise canalisée fera l'objet d'un dragage afin d'être aux bonnes dimensions du rectangle de navigation. Cette opération n'est pas de nature à modifier la morphologie du cours d'eau.

7.7.1.3. Impacts sur les petits rus de rive droite

Pour rappel, les siphons et les lits de cours d'eau dérivés seront réalisés avant l'agrandissement du CLO et avant rétablissement des cours d'eau dans leur nouveau lit. La conception des ouvrages de type siphon permet de n'avoir aucune incidence sur les écoulements lors de la phase travaux (création de l'ouvrage neuf à côté de l'ouvrage existant).

Lors de la phase travaux, il est possible que les rescindements amont et aval des siphons fassent l'objet d'une érosion régressive suite à leur mise en eau ou à une érosion de leurs berges suite à des évènements météorologiques exceptionnels.

Cet impact est direct, négatif, à moyen terme, temporaire et faible.

7.7.2. Mesures proposées

7.7.2.1. Turbidité de l'eau

Bief de Venette

Des matières en suspension (MES) seront créées avec l'usage des pelles à rétro-godet. Ces matières en suspension resteront et décanteront dans l'enceinte du tronçon tout au long de son excavation. La mise en communication ne sera réalisée qu'après avoir mis en place les protections qui prévoient l'application de géotextile que ce soit sous les enrochements ou sous la protection végétale.

La mise en eau se fera par le biais une mise en communication par l'aval de la nouvelle section avec l'Oise canalisée existante ou le tronçon de canal précédent. Au cours de cette étape le niveau d'eau s'équilibrera dans la nouvelle section sans qu'aucun écoulement n'ait lieu puisque le merlon amont est maintenu. L'écoulement est maintenu pendant cette étape. La mise en eau de la nouvelle section de canal avec l'Oise constitue cependant une étape sensible vis-à-vis de la dispersion des MES. Afin de réduire ce risque au maximum, il est proposé d'installer une drome flottante (barrage flottant) équipé d'une jupe lestée sur une hauteur d'environ 1,50 m à 2,0 m à l'aval du merlon aval avant son retrait. Ainsi, la plupart des MES seront retenues par ce dispositif et ne transiteront pas dans l'Oise.

Deux secteurs font exception à la mise en place de cette solution de réduction :

- Le maintien de la navigation pendant l'excavation du canal au niveau de la courbe de l'ancienne usine Continental (autour du PK 100+500) rend impossible la mise en place de drome flottante ;
- Le maintien de la continuité hydraulique et écologique au niveau de la confluence de l'Oise avec le CSNE (PK 104+500) ne permet pas le travail d'excavation de la nouvelle confluence à labri d'un merlon et rendu impossible la mise en place d'une drome flottante.

Afin de réduire la mise en suspension, il sera préconisé de réaliser les excavations en deux étapes. Dans un premier temps, les excavations seront réalisées à l'aide de pelle mécanique. Les pelles mécaniques classiques ne détruisent pas la structure des matériaux comme peut le faire une pelle à godet rétro. Ainsi, la quantité de MES est fortement réduite. Si les pelles mécaniques ne permettent pas de mener les excavations jusqu'au niveau du plafond du futur canal, dans un second temps, la finalisation du terrassement sera menée par des pelles à godet rétro.

Travaux sur le CLO

Le CLO constitue une masse d'eau artificielle fermée par les écluses, et dont la qualité est fortement dégradée. La mise au gabarit du CLO ne dégradera pas la qualité de ses eaux. Aucune préconisation particulière ne sera mise en place vis-à-vis de la gestion des matières en suspension.

Rescindement de l'Oise

L'excavation du tronçon rescindé de l'Oise se fait donc entre deux bouchons de matériaux laissés en place. La nappe alimentera le nouveau tronçon qui sera partiellement en eau lors de son creusement. La présence d'eau constituera un premier matelas lors de la mise en connexion avec la rivière. La mise en eau du nouveau tronçon sera réalisée par le retrait progressif du bouchon aval ce qui est rendu possible par la faible pente de l'Oise. Ceci permet d'éviter l'érosion des berges. Le retrait progressif du bouchon amont après équilibrage du niveau du nouveau tronçon avec celui de l'Oise constitue la dernière étape de la mise en eau.

Afin de réduire au maximum le risque de mise en suspension de matières dans l'Oise, il est proposé d'installer une drome flottante (barrage flottant) équipé d'une jupe lestée sur une hauteur d'environ 1,50 m à 2,0 m à l'aval du merlon aval avant son retrait. Ainsi, la plupart des MES est retenue par ce dispositif et ne transiteront pas dans l'Oise.

Les berges émergées du nouveau tronçon seront équipées par un géotextile (toile coco, par exemple) qui accompagnera la végétalisation progressive des berges. Agrafé et recouvert de terre végétale pré-ensemencée, il constituera un support d'ancrage à l'enracinement des végétaux. Ce géotextile constituera une protection temporaire contre l'impact des pluies, du ruissellement et du courant le temps que la végétation ne pousse.

Transport par barge

Le transport des sédiments par barge présente une incidence sur l'environnement faible tant qu'il n'y a pas de surverse. Ce phénomène peut être évité par remplissage limité de la barge ou par le couvrement du chaland.

Le transport des sédiments non inertes nécessite la mise en place d'un dispositif d'étanchéification (géomembrane, par exemple). Les eaux ressuyées lors du transport seront collectées et traitées.

7.7.2.2. Morphologie de l'Oise

Les mesures mises en œuvre au droit des berges de l'Oise en phase travaux seront suivies afin de s'assurer de leur pérennité dans le temps.

7.7.2.3. Petits rus de rive droite

Afin de limiter les impacts sur les berges des petits rus, des matériaux comme de la toile coco pourront être ancrés depuis le lit mineur jusqu'en haut de la berge afin d'éviter les mouvements de berge et de permettre une reprise plus rapide de la végétation au droit des petits rus.

Selon les levés topographiques qui seront effectués sur le lit mineur des petits rus, des mesures de rescindement seront prévues afin de réduire le linéaire du lit du ru ou de l'augmenter dans le but d'éviter une érosion régressive du lit au droit de la zone des travaux voire au droit de l'ouvrage de traversée sous le canal.

Ces mesures pourront être complétées, de manière exceptionnelle, par un enrochement ou un enrochement liaisonné afin de limiter les modifications intempestives du lit mineur des petits rus, notamment aux abords du CSNE.

7.7.3. Impacts résiduels

L'impact résiduel est lié à la présence de MES lors des travaux en eau. Cet impact est local et de faible durée. Les incidences résiduelles liées à une pollution accidentelle sont limitées par les mesures de surveillance définies pour la phase travaux et présentées dans le chapitre dédié.

7.8. Incidences sur les milieux naturels liés à l'eau et mesures

7.8.1. Impacts du projet

La construction du canal va entraîner des modifications de l'environnement et du paysage qui sont utilisés par les amphibiens, poissons et mollusques.

Les impacts sont de deux types :

- Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces. Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, les habitats naturels territoires de chasse, zones de transit et développement des espèces exotiques envahissantes. Cet impact peut être direct ou indirect, permanent (destruction) ou temporaire (dégradation) ;
- Destruction des individus. Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, de collisions avec les engins de chantier, du piétinement. Cet impact est indirect, permanent et à court terme.

7.8.2. Mesures proposées

L'écologue de chantier aura pour mission de vérifier la bonne mise en œuvre de cette mesure de réduction par l'entreprise travaux ou l'entreprise représentant l'entreprise travaux (entreprise de paysage ou d'espaces verts)

7.8.2.1. Récolte de graines, semis et récolte de plants d'Orme lisse

L'objectif de cette mesure, qui est qualifiée d'expériementale, est de récolter des graines d'individus d'Orme lisse impacté par les travaux, de les mettre en culture en partenariat entre le CBNB Bailleul et le Lycée agricole de Ribécourt et de récolter ces plants par la suite pour les réimplanter sur les sites de compensation. Les localisations de cette mesure sont les suivantes

- 8 pieds au bosquet la Rouillée au pk 103 ;
- 1 pied en prairie d'Ourscamp au pk 113 ;
- 2 pieds en bord d'Oise au pk 117.

L'écologue de chantier aura pour mission de vérifier la bonne mise en œuvre de cette mesure de réduction par l'entreprise travaux ou l'entreprise représentant l'entreprise travaux (entreprise de paysage ou d'espaces verts).

Cette mesure nécessite également la mise en place d'un partenariat avec le CBNBL sur le protocole et le Lycée agricole de Ribécourt pour la mise en culture.

L'orme lisse est un arbre forestier de grandeur moyenne, qui peut atteindre un âge de 200 ans et ne dépasse guère 60 cm de diamètre.

Cette espèce protégée est typique des forêts inondables bordant l'Oise et les gravières d'Ourscamp. Il exige des sols fertiles et bien alimentés en eau, il peut supporter une inondation de plusieurs mois par an. (Source : Service des forêts, de la faune et de la nature Canton de Vaud)

Plusieurs mesures expérimentales ont été étudiées par le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage : déplacement de jeunes arbres impactés par le projet, déplacement de souches d'arbres impactés par le projet ou encore récolte de graine. La mesure de récolte de graine sera réalisée dans le cadre du projet CSNE.

Il s'agit donc de conserver les ressources génétiques des Orme lisse impactés par le projet par récolte de graine, semi au sein d'une pépinière ou en partenariat avec le Lycée agricole de Ribécourt avec qui la SCSNE échange.

Les étapes de la mesure sont les suivantes :

- Repérer et marquer les arbres productifs en conventionnement avec le CBNBL qui a une vision large des arbres productifs dans l'Oise ;
- Récolter les graines lorsque celles-ci sont mures. La floraison a lieu en mars et avril et les fruits sont murs en mai et juin (source : Cahier 1, label végétal local)
  - ⇨ Temps requis/quantité : les fruits récoltés en mai / juin sont prêts à être semés ;
  - ⇨ Séchage des graines : 48 h minimum dans une pièce ventilée si pas de semis direct ;
  - ⇨ Tri des graines : pas de tri ;
  - ⇨ Teneur en eau des graines entreposées ;
  - ⇨ Température : chambre froide (3 à 5° C) ;
  - ⇨ Etiquetage : identifiant du bénéficiaire, nom du collecteur si différent, numéro de référence du lot, site de récolte, espèce, date, habitat ;
  - ⇨ Conditionnement/entreposage : sachet ou boite fermée étiqueté dessus et dedans ;
- Effectuer un semi dans des conditions adaptées. En effet, d'après la bibliographie, les graines ont peu de réserve et se développent seulement sur des sols ensoleillés et avec des conditions hydrauliques particulières (stades pionniers ; germination immédiate, hydrochorie)
  - ⇨ Proportion de graines germées/semées : 4 % ;
  - ⇨ Début : début à mi-mai à 18° C à 20° C ;
  - ⇨ Préparation du lit de semis : tourbe écore ;
  - ⇨ Semis : en plein en cagette à la volée ;
  - ⇨ Repiquage des plantules : en paniers alvéolés (36/220 cc) ;
  - ⇨ Date : fin mai-début juin ;
  - ⇨ Etiquetage : identifiant du bénéficiaire, nom du collecteur si différent, numéro de référence du lot, site de récolte, espèce, date, habitat.
- Les plants pourront, par la suite, être récoltés et transplantés au niveau de site de compensation (Gravière de Chiry Ourscamp, Boucle de Sainte Croix, Sites de l'ONF)

Le coût de la mesure est à définir avec les partenaires : CBNB Bailleul et le lycée agricole de Ribécourt.

La récolte des graines s'effectuera aux mois de mai et juin. Les semis seront effectuésà la suite de la récolte.

L'écologue sera en charge du suivi de la mesure en vérifiant son respect eten suivant son efficacité. Un suivi des populations d'Orme lisse sera également effectué.

7.8.2.2. Transplantation de mottes contenant des pieds de Véronique à écusson et d'Orchis négligé

Cette mesure nécessite une discussion avec le CBNB pour confirmer la méthodologie et son efficacité.

L'objectif de cette mesure est de transférer les stations de Véronique à écusson et d'Orchis négligé sur les aménagements écologiques.

La localisation de ces déplacements est la suivante :

- Pour la Véronique à écusson :
  - ⇨ 24 pieds au niveau du Grand Champ du Bac entre le pk 108 et 109 ;
  - ⇨ 1 pied en bord d'Oise au pk 111 ;
- Pour l'Orchis négligé :
  - ⇨ + de 30 pieds au niveau des boucles du Muid entre le Pk 104 et 105 ;
  - ⇨ 11 pieds au niveau du Bois Joncourt entre le Pk 110 et 111.

L'entreprise travaux ou une entreprise de paysage et d'espaces verts aura en charge la réalisation de ces travaux qui seront suivis par l'écologue en charge du suivi du chantier.

Un botaniste effectuera une expertise de terrain sur toutes les stations de ces deux espèces protégées afin de préciser leur évolution en nombre de plants et de surface.

Une fois cette expertise réalisée, le botaniste précisera les surfaces et le nombre de stations à prélever.

Le prélèvement des stations s'effectuera entre les mois d'octobre et de mars. Des engins de faible portance (poids inférieur à 3,5 tonnes) seront utilisés de manière à ne pas compacter le sol.

La technique consiste à prélever les stations à déplacer par dalles de 50cm de large et d'environ 40cm d'épaisseur avec une pelle munie d'un godet sans dent (afin d'éviter de détruire les horizons superficiels du sol et de réduire les risques de dommages aux radicelles).

Il est important d'arroser abondamment après la transplantation, pour chasser l'air du sol et favoriser la reprise.

Illustration 217 : À gauche décapage du sol sur le site d'accueil et à droite petit godet prélevant une dalle de végétation

(Source illustration : Biotope, 2017)

Illustration 218 : À gauche, le site d'accueil après le transfert et balisage temporaire et à droite arrosage et balisage pérenne de la dalle déplacée

(Source illustration : Biotope, 2017)

L'intervention d'un expert botaniste préalablement à la réalisation de la mesure a un coût de l'ordre de 2500€ HT.

Le déplacement des stations a un coût variable selon le prestataire choisi.

L'écologue en charge du suivi du chantier s'assurera du respect de la mesure et effectuera un suivi de l'efficacité de celle-ci.

7.8.2.3. Maintien en eau d'une partie de la boucle de Sainte Croix pour maintenir des conditions stationnelles favorables

Cette mesure a pour objectif de préserver des conditions favorables au maintien de l'Orme lisse au sein de la boucle de Sainte Croix.

La maîtrise d'œuvre aura à sa charge la conception de l'aménagement écologique en intégrant la préservation de l'Orme lisse.

L'écologue chargé du suivi du chantier aura à sa charge la vérification de la bonne mise en œuvre de la mesure ainsi que son suivi pour vérifier sa fonctionnalité.

Le remblai prévu sur le secteur de Sainte Croix prévoit le maintien des pieds d'Orme lisse présents.

Aucun surcoût n'est associé à cette mesure intégrée au calendrier de réalisation du chantier.

Cette mesure sera réalisée à l'avancement.

7.8.2.4. Délimitation et gestiondes espèces exotiques envahissantes

Concernant la flore, cette mesure aura pour objectif de repérer et baliser les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes puis de mettre en œuvre la méthode de lutte adaptée à chacune des espèces pour éviter leur extension dans les emprises du chantier :

- Espèces à fort pouvoir invasif : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Une fauche des stations présentes dans l'emprise chantier sera réalisée, avec exportation des produits de fauche (tiges et feuilles) vers un centre agréé pour incinération.

En complément de la fauche, et afin de détruire les rhizomes enfouis dans le sol, la terre située au droit de la station sera excavée. Les rhizomes peuvent atteindre une longueur maximale de 10m et une profondeur maximale de 5 m, mais cela peut être moins selon les caractéristiques des sols. Le décaissement sera suivi par un écologue afin qu'il détermine à quelle profondeur et largeur le décaissement doit être réalisé.

Cette terre végétale sera traitée au cribleur-concasseur très fin pour détruire un maximum de fragments de l'espèce (grille de 0-20 mm). L'évacuation des produits criblés se fait sur la zone de dépôt la plus proche. À l'endroit où le stockage des renouées est effectué, une bâche est installée sous et sur le tas de terre pour éviter la contamination possible des zones de stockage et des environs.

Les actions de criblage/concassage permettent de blesser le rhizome. Le bâchage permet une élévation de la température et par conséquence une accélération de l'activité biologique. Le rhizome déjà blessé par l'opération précédente entamera une phase de décomposition. La durée de bâchage doit être au minimum de 36 semaines.

Les terres infectées peuvent être valorisées dans les zones de dépôt épais, dont la hauteur des remblais est au minimum de 10 m. Sinon, elles seront exportées en filière spécialisée (décharge ISDI).

- Espèces terrestres herbacées : Solidages (*Solidago canadensis* et *Solidago gigantea*)

Les zones concernées seront fauchées avant la fructification des EEE et la formation d'une banque de graine. Trois opérations de fauchage seront réalisées au mois de mai, juin et août. Les pieds isolés et les stations les plus réduites seront arrachés manuellement. Les déchets seront ensuite exportés vers un centre agréé pour incinération.

- Espèces terrestres ligneuses : Cerisier tardif (*Prunus serotina*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), Erable negundo (*Acer negundo*), Buddleia de David (*Buddleja davidii*), Mahonia à feuilles de houx (*Berberis aquifolium*)

Les individus les plus âgés seront abattus et dessouchés. Les semis et les jeunes individus peuvent être arrachés manuellement.

Les résidus de coupe seront broyés. Le broyat sera épandu puis recouvert de terre végétale avec la réalisation d'un ensemencement (futur espace vert). Si le planning ne permet pas de mettre en place ce protocole, alors le broyat sera exporté en filière spécialisée.

- Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*)

Un débroussaillage sera réalisé. Les déchets seront éliminés par incinération en centre spécialisé. Il est possible également, avec certaines précautions, de valoriser ces déchets verts en plate-forme de compostage ou en filière de production de biogaz ou méthanisation

Les espèces exotiques envahissantes aquatiques seront également traitées. Néanmoins, d'après les Conservatoires Botaniques, l'INRA et Agrocampus, il n'existe actuellement aucune gestion des Lentilles d'eau introduites, dans la mesure où leur dynamique correspond au comportement naturellement proliférant du genre *Lemna*.

Cette mesure permettra de réduire les impacts de ces espèces sur les milieux naturels et les espèces indigènes.

Pour les actions préventives, l'intégralité du secteur 1 est concernée.

Pour les actions de gestion, les stations identifiées au sein des emprises et à proximité sont concernées.

Concernant la faune, un suivi des chenilles processionnaires

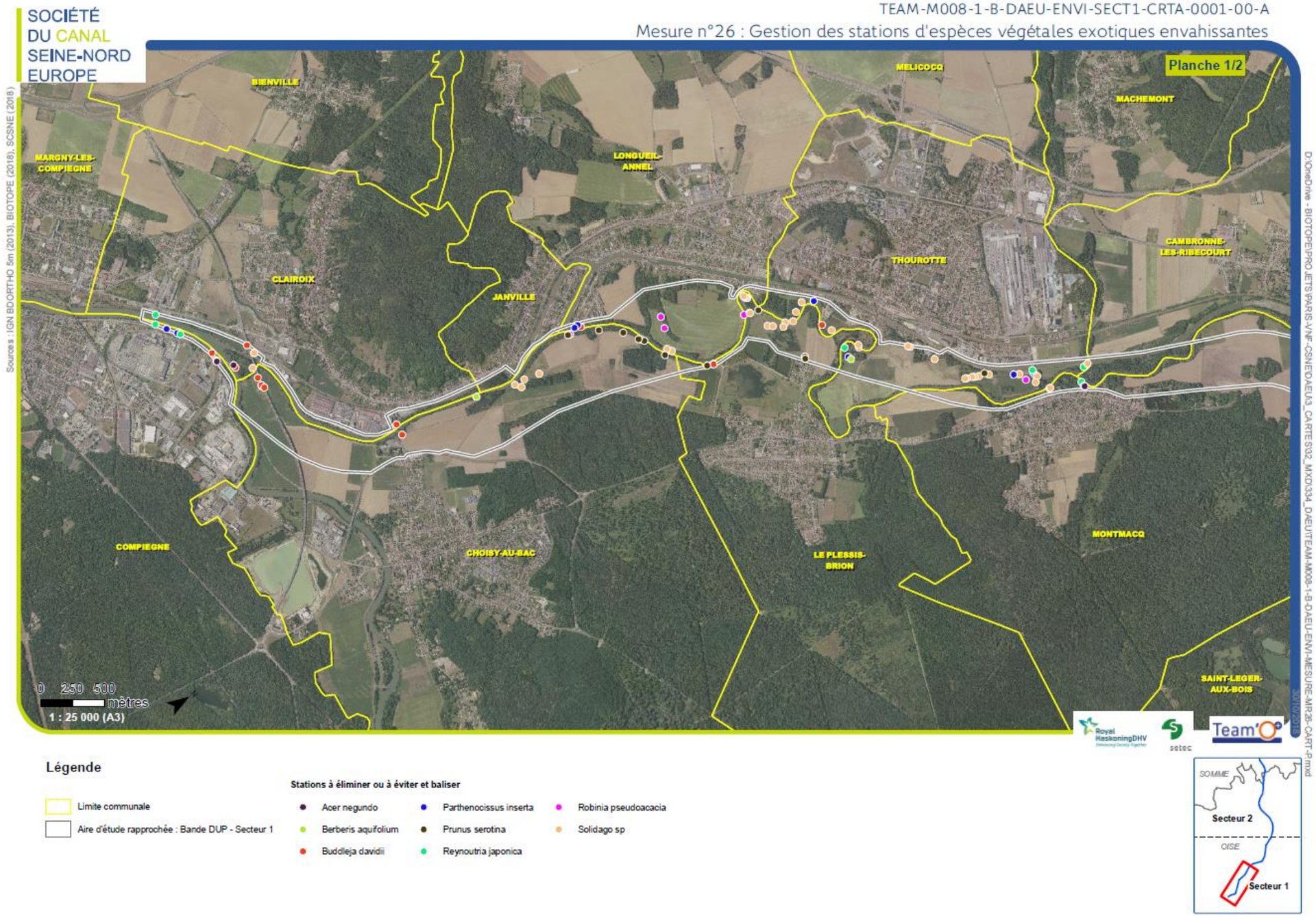


Illustration 219 : Carte de localisation de la mesure

(Source : TEAM'O+, 2018)

Le maître d'œuvre aura pour mission d'intégrer les préconisations dans les DCE des entreprises travaux.

L'entreprise de travaux aura pour mission de délimiter et traiter les stations ainsi que de mettre en œuvre des actions préventives.

L'écologue de chantier aura à sa charge le repérage et le suivi des stations, la vérification du respect des préconisations, sensibilisation et accompagnement des entreprises de travaux.

Cette mesure sera mise en œuvre en deux temps

- Gestion des stations existantes en amont des travaux :

⇨ Localisation des espèces exotiques envahissantes

Un repérage des EEE au sein des emprises chantier sera réalisé avant le démarrage des travaux afin de réévaluer les stations déjà identifiées et identifier les nouvelles stations. La cartographie de localisation des stations sera alors actualisée et transmise aux entreprises de travaux pour intégration aux plans d'exécution.

⇨ Délimitation des stations non impactées par le projet

Les stations situées en marge de l'emprise projet qui pourraient être favorisées par le chantier et dont la destruction ne pourrait être conduite en intégralité seront balisées (voirpartie 7.9.2.2) et signalées avec des panneaux de sensibilisation. L'objectif est d'éviter la pénétration de personnes et d'engins sur le chantier et ainsi limiter la propagation des espèces concernées.

⇨ Actions d'élimination des stations au sein de l'emprise de chantier

Les stations au sein de l'emprise de chantier seront éradiquées avant le démarrage des travaux. Les méthodes seront adaptées à chaque type d'espèce, selon les préconisations ci-dessous.

- Espèces à fort pouvoir invasif : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Une fauche des stations présentes dans l'emprise chantier sera réalisée, avec exportation des produits de fauche (tiges et feuilles) vers un centre agréé pour incinération.

En complément de la fauche, et afin de détruire les rhizomes enfouis dans le sol, la terre située au droit de la station sera excavée. Les rhizomes peuvent atteindre une longueur maximale de 10m et une profondeur maximale de 5 m, mais cela peut être moins selon les caractéristiques des sols. Le décaissement sera suivi par un écologue afin qu'il détermine à quelle profondeur et largeur le décaissement doit être réalisé. Par défaut, un décaissement de 2 mètres minimum pourra être considéré.

Cette terre végétale sera traitée au cribleur-concasseur très fin pour détruire un maximum de fragments de l'espèce (grille de 0-20 mm). L'évacuation des produits criblés se fait sur la zone de dépôt la plus proche. À l'endroit où le stockage des renouées est effectué, une bâche est installée sous et sur le tas de terre pour éviter la contamination possible des zones de stockage et des environs.

Les actions de criblage/concassage permettent de blesser le rhizome. Le bâchage permet une élévation de la température et par conséquence une accélération de l'activité biologique. Le rhizome déjà blessé par l'opération précédente entamera une phase de décomposition. La durée de bâchage doit être au minimum de 36 semaines.

Les terres infectées peuvent être valorisées dans les zones de dépôt épais, dont la hauteur des remblais est au minimum de 10 m. Sinon, elles seront exportées en filière spécialisée (décharge ISDI ou ISDND).

- Espèces terrestres herbacées : Solidages (*Solidago canadensis* et *Solidago gigantea*)

Les zones concernées seront fauchées avant la fructification des EEE et la formation d'une banque de graines. Trois opérations de fauchage seront réalisées au mois de mai, juin et août. Les pieds isolés et les stations les plus réduites seront arrachés manuellement. Les déchets seront ensuite exportés vers un centre agréé pour incinération.

- Espèces terrestres ligneuses : Cerisier tardif (*Prunus serotina*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), Erable negundo (*Acer negundo*), Buddleia de David (*Buddleja davidii*), Mahonia à feuilles de houx (*Berberis aquifolium*)

Les individus les plus âgés seront abattus et dessouchés. Les semis et les jeunes individus peuvent être arrachés manuellement.

Les résidus de coupe seront broyés. Le broyat sera épandu puis recouvert de terre végétale avec la réalisation d'un ensemencement (futur espace vert). Si le planning ne permet pas de mettre en place ce protocole, alors le broyat sera exporté en filière spécialisée.

- Vigne-vierge commune (*Parthenocissus inserta*)

Un débroussaillage sera réalisé. Les déchets seront éliminés par incinération en centre spécialisé. Il est possible également, avec certaines précautions, de valoriser ces déchets verts en plate-forme de compostage ou en filière de production de biogaz ou méthanisation.

- Lindernie douteuse (*Lindernia dubia*)

Peu de retour d'expérience sur la lutte curative contre cette espèce est disponible. Les pieds isolés et les stations peu développées peuvent être arrachés manuellement. Néanmoins, les stations plus importantes ne sont actuellement contrôlées que par la gestion du niveau d'eau.

NB : Une espèce aquatique, la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*) a également été observée sur le Canal latéral à l'Oise. Toutefois, d'après les Conservatoires Botaniques, l'INRA et Agrocampus, il n'existe actuellement aucune gestion des Lentilles d'eau introduites, dans la mesure où leur dynamique correspond au comportement naturellement proliférant du genre *Lemna*.

- Actions préventives au cours du chantier

La mise à nu et le remaniement des terrains lors des travaux peuvent favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). Plusieurs actions préventives peuvent être mises en œuvre dans le cadre de la gestion du chantier afin de limiter ce risque.

- ⇨ Surveillance de l'écologue de chantier sur toute la durée du chantier : sensibilisation, repérage ;
- ⇨ Identification et signalisation des stations existantes et nouvelles tout au long du chantier : balisage avec signalisation ;
- ⇨ Nettoyage du matériel et des engins (en particulier godets, roues, chenilles) réalisé après chaque passage sur une zone contaminée. Pour les stations importantes d'espèces à fort pouvoir invasif comme la Renouée, une aire de nettoyage des chenilles sera mise en place (nécessite un apport d'eau et un traitement des eaux). Pour les autres cas, un nettoyage manuel à l'aide d'une pelle est suffisant ;
- ⇨ Gestion spécifique des terres contaminées ;
- ⇨ Les terres contaminées par la Renouée devront être exportées et gérées en filière spécialisée. Durant le transport la terre doit être contenue dans des systèmes clos (camions bâchés). Les autres terres ne seront pas exportées et seront enfouies sur site afin d'éviter la propagation d'EEE ;
- ⇨ Re-végétalisation rapide des surfaces mises à nu par des espèces herbacées, arbustives ou arborées indigènes compétitrices.

Les coûts seront à affiner selon la surface et le stade de développement des stations à traiter.

- Fauche mécanique avec exportation des produits de fauche en filière agréé : 2€/m² ;
- Désherbage manuel et évacuation en filière agréé (herbacées et semis de ligneux) : 5€/m² traité ;
- Abattage, dessouchage, débardage et évacuation des rémanents en filière agréé : 50 à 200 € /unité, dépendant de la taille de l'arbre ;
- Criblage-concassage de terres contaminées par la Renouée : 150€/m^3 ;
- Exportation et traitement de terres contaminées (classe 2) : 125€/tonne.

Les actions curatives doivent être réalisés avant le démarrage des travaux et en-dehors de la période de fructification des espèces se reproduisant par voie sexuée, afin d'éviter la dissémination de graines et ainsi le développement de nouvelles stations. De plus, ces opérations seront réalisées en-dehors des périodes sensibles pour la faune (voir mesure MRFaune01 présentée dans la pièce C2 : Adaptation de la période des travaux de défrichement/déboisement, en dehors des périodes sensibles pour la faune).

- Repérage des stations pour actualisation de la cartographie : juin-juillet de l'année n-1 ;
- Opérations d'arrachage, fauche, débroussaillage et abattage/dessouchage : septembre n-1 à janvier n, en parallèle du défrichement ;
- Tout au long du chantier, les actions d'éradication seront à renouveler si des repousses ou de nouvelles stations sont observées.

L'écologue en charge du suivi du chantier aura pour missions :

- Vérification du respect de la mesure :
  - ⇨ Respect des préconisations ;
  - ⇨ Suivi des actions réalisées ;
- Suivi de l'efficacité de la mesure :
  - ⇨ Évolution des stations identifiées ;
  - ⇨ Repérage des nouvelles stations.

7.8.2.5. Mise en œuvre d'opérations de capture-relâche de populations d'amphibiens

Cette mesure a pour objectif de contenir les amphibiens hors de l'emprise chantier. En effet, les amphibiens adoptent des comportements grégaires lors des périodes de reproduction et peuvent se déplacer massivement des lieux d'hivernage (boisements) vers les sites de reproduction entre février et mars, selon les espèces et les conditions météorologiques de l'année. De la même manière, ils effectuent des déplacements postnuptiaux vers les sites d'estivage puis d'hivernage (boisement).

Il est envisagé d'installer des barrières anti-retours qui permettront aux amphibiens de sortir de l'emprise chantier mais de ne pas y entrer.

Par ailleurs, des pêches de sauvegardes seront également réalisées afin de déplacer les espèces présentes au sein de l'emprise chantier.

Les différents lieux où s'appliquera cette mesure sont les suivants :

- La mare à cochon et le fossé Béjot au pk 102 (Crapaud commun et Grenouille agile) avec l'installation de 2,5 km de barrière au niveau du Bois de l'Épine ainsi que de part et d'autre du chemin forestier, lieu de passage des camions jusqu'à la D66. La mare et le fossé feront également l'objet d'une pêche de sauvetage ;
- Boucle des Ageux avec la pose de 1km de barrière évitant aux amphibiens de pénétrer dans l'emprise chantier ;
- Boucle du Muids avec la pose de 2 km de barrière évitant aux amphibiens de pénétrer dans l'emprise chantier ;
- Plan d'eau au niveau en lisière de la Malmère et des rescindements de l'Oise avec la pose de 1 km de barrières. Un point d'eau au niveau de la boucle de Sainte-Croix fera également l'objet d'une pêche de sauvegarde ;

- Grand champ du Bac avec la pose de 2 km de barrières et la réalisation de pêche de sauvegarde (Crapaud commun, Grenouille rieuse, Triton crêté) ;
- Bois Joncourt avec la pose de 2 km de barrières jusqu'à la D608 ;
- Les Arcs avec la pose de 1 km de barrières et la réalisation de pêche de sauvegarde (Grenouille rousse et commune) ;
- Chiry-Ourscamp avec la pose de 10 km de barrières ;
- La Noue avec la pose de 500 m de barrières ;
- Les Ronchies avec la pose de 3 km de barrière de part et d'autre des emprises du canal.

Un herpétologue indépendant ou un organisme compétent dans l'expertise d'amphibiens pour les pêches de sauvegarde devra être sollicité.

L'entreprise travaux ou une entreprise de paysagistes pourra intervenir pour la mise en œuvre de barrières anti-retour.

Les barrières anti-retour des amphibiens seront posées préalablement à la réalisation des pêches de sauvegarde.

Ces barrières seront constituées d'une bâche ou un géotextile soutenu par des piquets. Après piquetage contradictoire (identification des équipements nécessaire, matérialisation des sites de pose, etc.), il conviendra de :

- Réaliser une tranchée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle de motoculteur, à la trancheuse ou à la micropelle ;
- Planter des piquets bois 30x30x800mm tous les 2 m env. ou des piquets 50*50*800mm tous les 5m (inclinés pour les barrières anti-retour). Ils servent à attacher la bâche. Ils sont plantés de manière à être solidement ancrés ;
- Accrocher sur ces piquets (à 40 cm de hauteur au moins) la bâche ou un géotextile de manière verticale pour les barrières verticales et de manière inclinée pour les barrières anti-retour (30% de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier). La bâche ou le géotextile doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure (>80g/m pour de la toile de paillage tissée PP, >90g/m² pour de la toile de paillage non tissée PP, 30g pour du voile d'hivernage). En l'absence d'espèces « grimpantes » une bâche en polypropylène tissé peut être utilisée. Les bâches agricoles en polypropylène, 1 ou 2µm et autres films plastiques fins qui se déchirent trop facilement sont à proscrire ;
- La bâche est fixée à ces piquets grâce à des agrafes robustes pour le bois (type 8 à 12 mm par exemple) ou tout autre système efficace (œillets, collants…). En effet, la bâche doit rester solidement ancrée au piquet sans ouverture possible durant toute la durée de la saison. La bâche peut utilement être attachée sur le sommet du piquet de manière à former un retour horizontal (bavolet du côté opposé au chantier) difficile à franchir par les espèces pouvant grimper sur la bâche ;
- Veiller à ce que la bâche soit bien tendue entre 2 piquets, si nécessaire tendre un fil ou un câble ;
- Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10-15 cm. Pour ce faire, descendre le pied de bâche dans la tranchée, et y déposer la terre dessus en remplissant la petite tranchée. Tasser la terre pour éviter que le pied de bâche ne se déterre ou que les animaux empruntent des microcavités laissées entre les mottes de terres ;
- Au niveau des fossés, trous d'eau et autres accidents topographiques, descendre la bâche jusqu'au terrain naturel et l'enterrer également. Elle peut être (si besoin) complétée par un bout de bâche complémentaire, une planche, ou tout autre dispositif empêchant les animaux de passer sous la barrière.

Illustration 220 : Illustrations de dispositifs de barrière anti-retour aux amphibiens le long d'habitats de reproduction

(Source illustrations : Biotope)

D'autres mesures pourront être mises en œuvre telles que la disposition de seaux lors des opérations de transfert en période de migration. Les seaux sont disposés du côté extérieur de la barrière. Les bords des seaux sont parfaitement continus avec la clôture. De ce fait, les amphibiens ne peuvent pas passer entre celle-ci et les seaux, ils tombent donc dans ces derniers lors de leur migration vers les mares. De plus, les seaux sont enterrés à hauteur de sol pour ne pas présenter un obstacle pour les amphibiens. Afin d'éviter la stagnation de l'eau lors de fortes précipitations et la remontée des seaux, ces derniers sont percés de trous d'un diamètre inférieur à 3 mm de diamètre. Les seaux sont munis d'un couvercle de manière à pouvoir être temporairement obturés le week-end ou lors de conditions défavorables.

Les individus sont récoltés dans les seaux mis en place à cet effet tout autour du plan d'eau. Les seaux sont ouverts le soir au jour J. La récupération des individus se fait au jour J+1 au matin et ce durant 4 à 5 jours. Les seaux sont de nouveau clos jusqu'à la prochaine session de transfert la semaine suivante.

Les amphibiens ou pontes récoltées en phase terrestre sont transférés en phase terrestre hors emprise chantier du projet, aux abords de mares de compensation. Les amphibiens récoltés en phase aquatique sont transférés dans des mares qui correspondent à leurs phénologies hors emprise chantier.

Illustration 221 : Illustration des seaux disposés le long de la barrière verticale et de pontes récupérées dans un seau

(Source illustration :Biotope)

Ensuite il est procédé à la réalisation de la pêche de sauvegarde.

Une pêche a pour but de capturer des amphibiens au sein de mares comprises dans le périmètre impacté par le projet et de les relâcher dans des zones non impactées par ce dernier (au niveau de mares compensatoires préalablement réalisées et fonctionnelles). Les pêches seront effectuées préférentiellement en fin de journée et de nuit de manière à optimiser la capture d'amphibiens. En effet, ces derniers sont plus actifs la nuit et plus visualisables grâce à une lampe qui permet de bien voir sous l'eau malgré la turbidité.

La capture des amphibiens s'effectuera à l'aide d'un troubleau. Les experts utiliseront également des waders, des gants ainsi que des seaux. Une lampe frontale est nécessaire lors des pêches réalisées la nuit. Le matériel utilisé sera préalablement désinfecté au Virkon afin de ne pas répandre d'éventuelles maladies touchant les amphibiens.

Les amphibiens récoltés à l'aide du troubleau (adultes et juvéniles) sont identifiés, sexés, dénombrés et localisés puis transférés dans des mares de compensations. Les pontes sont également identifiées, dénombrées et localisées puis transférées dans des mares de compensations en phase aquatique. Le transport entre le site de capture et le site d'accueil s'effectue dans des seaux fermés. Ils permettent de transporter les individus en phase aquatique (larves, œufs) et en phase terrestre (adultes).

La fréquence et la période de pêche doivent être adaptées aux phénologies des espèces et aux conditions climatiques. L'objectif est de déplacer un maximum d'individus mâtures sexuellement avant leur reproduction sur le site. En effet, l'intérêt est de permettre la reproduction dans le milieu de transfert et limiter au maximum le phénomène de homing : il s'agit du retour systématique des amphibiens sur leur lieu de naissance pour la reproduction.

Illustration 222 : Illustration du processus de pêche au troubleau

(Source illustration : Biotope)

Enfin, afin de se prémunir du retour des amphibiens au sein des emprises travaux, les mares seront vidangées.

Les mares impactées seront vidangées par pompage et arrosage des milieux alentours. Un écologue sera présent lors des vidanges afin de récupérer les juvéniles encore présents

Les amphibiens seront recueillis au fur et à mesure que la ligne d'eau descend à l'aide d'un filtre à maille fine en entrée de tuyau de manière à récupérer également les juvéniles. La récupération des amphibiens se fera en utilisant des troubleaux.

Des seaux pourront être utilisés comme récipient intermédiaire pour faciliter la récupération.

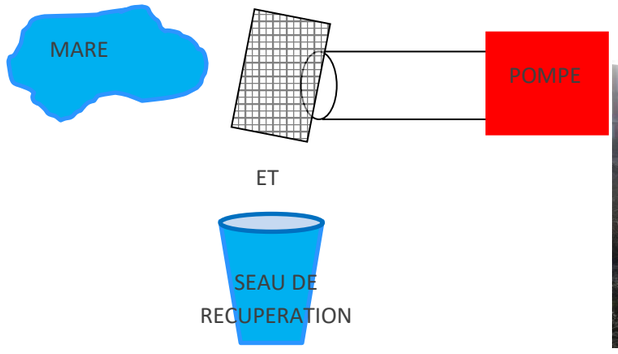


Illustration 223 : Pompage d'une mare

(Source illustration : Biotope et CD Haute Savoie)

Les amphibiens récoltés seront identifiés, dénombrés puis transportés. Un suivi des espèces capturées et transférées sera réalisé, sur la base d'une fiche type consignant l'ensemble des données d'individus déplacés (nombre d'individus, stade, sexe).

Le transport entre le site de capture et le site d'accueil se fera à l'aide de seaux, fermés par un couvercle (pour les adultes notamment).

Les individus seront relâchés dans les mares de compensation prévues à cet effet.

Une fois l'opération terminée, la mare sera comblée ou isolée de manière à éviter une recolonisation par les amphibiens.

Le coût de ces différentes opérations est le suivant :

- Pose de barrières amphibiens : environ 15 € le mètre linéaire incluant les travaux préalables de débroussaillage et dégagement des emprises soit environ 375 000 € HT ;
- Relevé des seaux : pêche quotidienne d'une demi-journée à deux personnes de février à avril puis 2 fois par semaine sur le mois de mai fermeture des seaux soit environ 100 000 € HT ;
- Pêche hebdomadaire de février à mai inclus dans le coût des relevés de seaux ;
- Pompage et comblement des mares suite aux opérations de sauvetage autour de 5 000 € HT par mare soit 25 000 € HT.

L'écologue en charge du suivi du chantier aura pour mission le suivi de la mise en œuvre des mesures ainsi que le reporting.

7.8.2.6. Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier en milieux humides et aquatiques

Cette mesure a pour objectif de limiter la dégradation des milieux humides et aquatiques, particulièrement sensibles aux risques de pollution et à la circulation des engins de chantier.

Celle-ci s'applique à l'ensemble des milieux humides et aquatiques ainsi qu'à la flore et la faune qui sont présents sur le secteur 1 dans les emprises travaux.

Cette mesure doit être intégrée par la maîtrise d'œuvre dans les DCE des entreprises travaux via une cartographie des zones sensibles et des préconisations associées, que les entreprises devront respecter.

L'entreprise travaux aura pour objectif de respecter des préconisations.

L'écologue en charge du suivi du chantier aura pour mission de vérifier le respect de ces préconisations et de sensibiliser les entreprises aux enjeux présents.

Lors de la réalisation du dossier de consultation des entreprises (DCE), le maître d'œuvre devra rédiger une notice environnementale qui synthétisera les principaux enjeux d'environnement dont les entreprises devront tenir compte notamment dans leur schéma organisationnel du plan assurance environnement (SOPAE).

L'ensemble des bonnes pratiques à mettre en œuvre sur les milieux terrestres seront également à appliquer en milieux et aquatiques, à savoir :

- Préservation des zones sensibles ;
- Dispositions et précautions générales pour l'utilisation de produits dangereux ;
- Gestion des eaux usées ;
- Gestion des déchets ;
- Gestion des risques de pollution accidentelle.

Néanmoins, les zones humides sont plus sensibles et feront l'objet de mesures supplémentaires. L'ensemble des zones de stockage temporaires de matériaux divers et de remblais, devra être localisé en-dehors des zones humides qui ne sont pas sous l'emprise technique définitive du projet.

Les zones humides évaluées à enjeu fort seront balisées avec interdiction de pénétrer dans le secteur (voir partie 7.9.5.2). Ainsi, aucun accès chantier ni base vie n'y sera implanté.

Sur les zones humides à enjeu moyen, plusieurs dispositions seront à respecter :

- Adaptation du planning de travaux

Les interventions au niveau des zones humides devront être réalisées au maximum en période d'étiage ou de basses eaux, lorsque les sols sont plus portants (moins de risque de dégradation des sols et de la végétation).

Cette période de basses eaux varie annuellement en fonction des conditions climatiques et hydrologiques, mais globalement elle s'étend d'août à novembre.

- Localisation et aménagement des pistes d'accès chantier

Les voies d'accès existantes seront toujours privilégiées, quitte à élargir sur la largeur, si cette dernière ne permet pas une circulation adéquate.

Elles pourront être réalisées sur des zones humides, à condition de réaliser des aménagements suivants :

  - ⇨ Matérialiser la limite de l'emprise de la piste par la pose de piquets de délimitation le long de cette dernière pour éviter les débordements ;
  - ⇨ Utilisation de platelages (voir partie 7.9.5.1) ;
  - ⇨ Utiliser des engins adaptés à la portance des sols (pneus basse pression, chenilles…) si les deux aménagements précédents n'ont pas pu être mis en œuvre.

- Gestion de la circulation des engins de chantier, des carburants et des hydrocarbures

Le stationnement des engins de chantier sera limité à des aires étanches, sans stockage de matériau polluant ou à risque. Aucun stationnement ne sera permis en zones humides ou à proximité de cours d'eau (50 m) le soir et le week-end.

A l'exception des pannes immobilisant les engins, le ravitaillement en carburant, le nettoyage, la maintenance et la réparation des engins de chantier seront réalisés en-dehors des zones humides, sur les aires étanches

réservées à cet effet. Par ailleurs, le ou les sites destinés au stockage de carburants et de produits pétroliers seront implantés sur des bases imperméables et confinées, munies d'une cuve de rétention. Ce stockage sera limité au maximum.

Les engins utilisés sur le chantier feront l'objet d'une surveillance régulière pour détecter les éventuelles fuites de carburant ou de lubrifiant. L'entretien courant de ces engins sera effectué en atelier, en dehors de la zone de travaux. Les résidus produits par ces opérations (huiles, graisses, etc.) seront éliminés via des filières réglementaires.

Les coûts de cette mesure seront intégrés au marché des entreprises travaux.

La réalisation des accès chantier et des aménagements associés s'effectuera dès le mois de février de l'année n.

La réalisation des interventions en zones humides se fera d'août à novembre.

Un suivi de la fonctionnalité des zones humides via un réseau de piézomètres afin d'étudier le niveau de la nappe et d'alerter sur les possibles impacts liés aux échanges nappe alluviale/zones humides.

7.8.2.7. Réaménagement des emprises chantier à l'issue des travaux

Cette mesure a pour objectif de remettre dans un état proche ou similaire de l'état initial les emprises de chantier libérées à l'issue des travaux. Cela permettra de réduire les impacts à long terme pour les pertes d'habitats naturels et d'habitats d'espèces. Par conséquent, tous les groupes sont concernés par cette mesure.

Cette mesure s'appliquera sur l'ensemble de l'emprise travaux non utilisée hors aménagements écologiques.

Le réaménagement concernera différents types de milieux :

- Les milieux agricoles, avec un retour à l'agriculture et la plantation de haies au niveau des parcelles réaménagées,
- Les milieux naturels (milieux boisés, milieux ouverts secs et milieux humides) avec la réalisation d'un aménagement paysager.

Une palette végétale a été définie pour ces différents types de milieux, avec une distinction pour la strate herbacée et pour la strate arbustive et arborée. Elle est présentée en page suivante.

Un décompactage ou un griffage du sol pourra s'avérer nécessaire.

Tableau 113 : Palette végétale proposée pour le réaménagement à l'issue des travaux

(Source : TEAM'O+, 2018)

	Strate herbacée	Strate arbustive et arborée
Boisement alluvial	Laîche des marais (*Carex acutiformis*), Épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium canabinu*m), Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Populage des marais (*Caltha palustris*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*)	Aulne Glutineux *(Alnus glutinos*a) Frêne élevé (*Fraxinus excelsio*r) Saule Blanc (Salix alba) Vione Obier (*Viburnum opulus*) Peuplier tremble (*Populus tremula*) Groseillier rouge (*Ribes rubrum*)
Boisement marécageux	Laiche paniculée (*Carex paniculata*) Iris des marais (*Iris pseudacorus*) Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*) Laîche des marais (*Carex acutiformis*) Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*)	Aulne Glutineux *(Alnus glutinosa*) Saule cendré (*Salix cinerea*)
Boisement mésophile (talus en remblais)	/	Noisetier (*Corylus avellana*) Erable champêtre (*Acer campestre*) Charme (*Carpinus betulus*) Chêne sessile (*Quercus petraea*) Troène commun. (*Ligustrum vulgare*) Aubépine monogyne. (*Crataegus monogyna*) Viorne lantane. (*Viburnum lantana*) Camerisier à balais. (*Lonicera xylosteu*m)
Haie arbustive	/	Bourdaine (*Rhamnus frangula*) Noisetier (*Corylus avellana*) Prunellier (*Prunus spinosa*) Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) Chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum*) Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
Mégaphorbiaie	Épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*) Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) Epiaire des marais (*Stachys palustris*) Cirse maraîcher (Cirsium oleraceum) Reine des prés (*Filipendula ulmaria*) Eupatoire chanvrine (*Eupatorium Canabinum*) Consoude officinale (*Symphytum officinale*) Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) Liseron des haies (*Calystegia sepium*)	/

	Strate herbacée	Strate arbustive et arborée
Prairie mésophile (maintien des talus)	Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*) Marguerite. (*Leucanthemum vulgare*) Achillée millefeuille. (*Achillea millefolium*) Trèfle des prés. (*Trifolium pratense*) Lotier corniculé. (*Lotus corniculatus*) Centaurée jacée. (*Centairea jacea*) Flouve odorante. (*Anthoxanthum odoratum*) Fétuque rouge (*Festuca rubra*) Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*)	/
Prairie mésohygrophile	Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*) Achillée sternutatoire. (*Achillea ptarmica*). Pâturin commun (*Poa trivialis*) Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*) Crépide bisannuelle. (*Crepis biennis*) Vulpin des prés. (*Alopecurus pratensis*) Lysimaque nummulaire. (*Lysimachia nummularia*) Fétuque des prés. (*Schedonorus pratensis*) Jonc épars (*juncus effusus*) Houlque laineuse (*Holcus lanatus)*	/
Prairie humide (hygrophile)	Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*) Gaillet des marais. (*Galium palustre*) Orge faux-seigle. (*Hordeum secalinum*). Attention protégée en Alsace. Brome en grappe. (*Bromus racemosus*) Séneçon aquatique. (*Jacobaea aquatica*) Filipendule ulmaire (*Filipendula ulmaria*) Potentille des oies (*Potentilla anserina*) Lychnide fleur-de-coucou (*Lychnis flos-cuculi)* Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) Potentille rampante (*Potentilla reptans*) Cardamine des prés (*Cardamine pratensis L. subsp. Pratensis*) Pâturin commun (*Poa trivialis*) Houlque laineuse (*Holcus lanatus)*	/
Prairie hygrophile (prairie longuement inondable)	Canche cespiteuse (*Deschampsia cespitosa*) Myosotis cespiteux. (*Myosotis cespitosa*) Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*) Jonc épars (*juncus effusus*) Renouée amphibie. (*Persicaria amphibia*) Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*) Eléocharis des marais. (*Eleocharis palustris*) Gaillet des marais. (*Galium palustre*)Renoncule flammette. (*Ranunculus flammula*)	/
	Laîche des renards. (*Carex vulpina*)	
Cariçaie	Laîche des marais (*Carex acutiformis*) Laîche des rives. (*Carex riparia*) Gaillet des marais (*Galium palustre*) Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*) Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) Laîche paniculée (*Carex paniculata*) Iris des marais (*Iris pseudacorus)*	/
Roselière	Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*) Iris des marais (*Iris pseudacorus)* Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) Epiaire des marais (*Stachys palustris*) Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) Roseau commun (*Phragmites australis*)	/
Végétation exondée	Colonisation naturelle	/
Mare	Colonisation naturelle	/

Aucun surcoût n’est associé à cette mesure, intégré dans le marché des travaux.

Le réaménagement sera réalisé à la fin des travaux et sera progressif si les zones chantier sont libérées au fur et à mesure.

Les semis et plantations seront réalisés de préférence à l’automne.

Un écologue sera dédié sur les missions suivantes :

- Suivi et surveillance de l’état des plantations,
- Suivi et surveillance des espèces envahissantes,
- Suivi des espèces et fonctionnalité des milieux.

7.8.2.8. Réalisation d'un suivi de chantier

Cette mesure est détaillée dans le chapitre 11.

7.8.3. Impacts résiduels

Les emprises du chantier impactent trois zones à enjeux :

- les gravières ouest du Plessis au niveau desquelles une protection imperméable sera mise en place pour maintenir en eau la partie préservée de la gravière en phase chantier (évitement de la mise à sec complète de la gravière),
- les prairies du boisement du Grand champ au Bac qui constituent des habitats de reproduction et d'hivernage notamment pour le Triton crêté
- et enfin les boisements humides du pont du Brûlé qui constituent notamment un habitat pour la Rainette verte.

Cependant, des sites utilisés par les amphibiens seront préservés : le bois des Essarts, les gravières est du Plessis-Brion, la mare aux cochons sera maintenue sous réserve de la mise en place d'une signalisation adaptée, les gravières et bras morts du Champ d'Ourscamp seront restaurées en prairies humides avec un réseau de mares favorables à la reproduction des amphibiens et sera maintenu dans sa quasi intégralité.

De plus, les gravières du Plessis-Brion ont été identifiées comme un lieu de transit important pour les amphibiens. Les risques de destruction d'individus y sont donc plus importants. Ailleurs, lorsque les habitats de reproduction ou terrestre sont impactés, les risques de mortalité d'individus existent également. C'est pourquoi, deux principales mesures seront mises en œuvre : la réalisation d'opérations de capture-relâche d'une part pour déplacer les populations d'amphibiens en dehors des emprises chantier avant le démarrage des travaux ; la mise en place d'un balisage chantier adapté et constitué de barrières anti-retour adaptées aux amphibiens sur les sites à enjeux pour ce groupe afin d'éviter l'intrusion d'individus au sein des emprises chantier.

Concernant les poissons, les impacts résiduels sur leurs habitats sont décrits dans la Pièce C2.

Concernant la destruction d'individus, les pêches de sauvegarde avant la réalisation des travaux devraient réduire l'impact résiduel de façon significative.

L'impact résiduel reste toutefois significatif car toute la surface de frayère impactée n'est pas réduite par la mise en place de berges lagunées (mesure d'insertion décrite plus loin).

7.9. Évaluation des incidences sur les zones humides et mesures

7.9.1. Impacts du projet

Les zones humides vont subir des impacts importants lors de la construction du canal. Pour accéder au chantier les engins circuleront sur les milieux humides ce qui va compresser la couche superficielle de la végétation et perturber les fonctionnalités de ces milieux.

7.9.2. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement proposées sont déjà présentées dans le chapitre 6.9.2. Elles ont permis de réduire la surface d'impact provisoire à 0.61 ha pour les pistes et installations de chantiers et à 3.36 ha pour les dépôts provisoires.

7.9.3. Mesures de réduction des impacts

Afin de limiter la dégradation des zones humides, la première action à mener est de faire en sorte que les entreprises prestataires des travaux réalisent de bonnes pratiques pendant le chantier. Pour vérifier que les entreprises prestataires des travaux réalise bien les travaux un suivi de chantier doit être mené (chapitre 11).

En complément de ces mesures il est intéressant de réaliser des aménagements pour réaliser les travaux tout en préservant les zones humides comme le montre les deux mesures suivantes.

7.9.3.1. Réduction de l'impact lié aux pistes de chantier par l'aménagement de platelages au niveau des milieux humides

Cette mesure consiste à mettre en œuvre des platelages au niveau des milieux humides afin de limiter la compression de la couche superficielle de la végétation, conserver l'hydrologie de surface et limiter le transport des espèces invasives.

Cette mesure s'applique sur les habitats de zones humides et stations végétales d'espèces patrimoniales et sera réalisée sur toutes les zones humides situées en emprise provisoire ainsi que leurs abords lorsque ceux-ci constituent un ensemble écologique cohérent.

Les entreprises travaux devront respecter les modalités techniques de mise en œuvre de la mesure.

L'écologue de chantier vérifiera la bonne mise en œuvre de la mesure et le maintien en bon état pendant la durée des travaux.

Les plats-bords sont des plaques en bois faites de poutres attachées les unes aux autres. Le dimensionnement des lames (épaisseur et largeur) doit prendre en compte plusieurs facteurs dont le soulèvement au vent et les charges d'exploitation. Afin de s'assurer de la durabilité de l'aménagement, le platelage doit respecter une horizontalité inférieures à 10mm/10m en dehors de la pente prévue (NF DTU 51.4-1-1:2017). Deux planches qui se jouxtent ne doivent pas être écartées de plus de 3mm.

Il existe une autre méthode pour réaliser un platelage. Elle consiste à dérouler un géotextile et de le recouvrir avec des grillages à maille. Cette option n'est pas conseillée pour les gros engins à chenilles (USDA 1998).

Illustration 224 : Plats-bords en zone humide

(Source illustration : Biotope)

Le prix de ces différents éléments est le suivant :

- Platelage bois : 100 à 200€/m2 HT (prix variable selon la provenance du bois et ses caractéristiques) ;
- Géotextile : 12€/m2 HT ;
- Géogrille : 5€/m2 HT.

L'installation de ces éléments sera à prévoir avant le démarrage des travaux dans la zone.

La mise en place est conseillée en septembre de l'année n-1 et la désinstallation doit se faire une fois l'intégralité des travaux terminée.

Dans le cadre du suivi du respect de la mesure :

- L'écologue de suivi de chantier doit être présent lors de la mise en place ;
- Des visites de contrôle fréquentes de l'écologue de chantier afin de vérifier l'absence de dégradation de la zone.

L'efficacité de la mesure sera suivie via l'état de conservation des milieux naturels sous emprise.

Le niveau de compression du sol pourra également être suivi.

Des opérations de remise en état seront effectuées au besoin. Elles sont présentées au chapitre 7.8.2.7.

Illustration 225 : Carte de localisation de la mesure

(Source illustration : TEAM'O+, 2018

7.9.3.2. Adaptation du type de balisage chantier

Cette mesure a pour objectif de délimiter les zones sensibles d'un point de vue écologique à proximité de l'emprise chantier afin de limiter les impacts par dégradation ou destruction sur ces zones non concernées par les travaux.

Cela concerne :

- Les zones humides ;
- Les habitats naturels d'intérêt communautaire et patrimonial (végétations aquatiques, ripisylves et boisements notamment) ;
- Les amphibiens.

Cette mesure est à mettre en œuvre sur l'intégralité des emprises chantier.

Le maître d'œuvre aura pour objectif d'intégrer cette mesure aux DCE des entreprises travaux.

Les entreprises travaux auront pour mission leur mise en œuvre, leur suivi et leur entretien.

L'écologue de chantier sensibilisera les entreprises travaux et procèdera à la vérification de la bonne mise en œuvre et du maintien en bon état de ces balisages pendant toute la durée des travaux.

Plusieurs types de zones sensibles à proximité du chantier ont été identifiés. Il s'agit d'une part de zones à préserver de l'impact des travaux des zones à enjeux pour la faune et la flore comme les zones humides. Mais il s'agit également des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes (voir mesure MR15) en marge des travaux qui doivent être isolées afin de limiter la propagation de ces espèces.

Le balisage de ces zones sensibles sera adapté en fonction du type et du niveau d'enjeu associés, comme présenté dans le tableau ci-dessous et sur la carte de localisation.

Tableau 114 : Caractéristiques du balisage à mettre en œuvre sur le chantier

(Source : Biotope)

Type d'enjeu	Niveau d'enjeu	Type de balisage	Couleur
Zones humides	Faible	Aucun balisage	Bleu
	Moyen	Grillage ou clôture	
	Fort	Grillage ou clôture	
Faune/Flore	Faible	Aucun balisage	Vert
	Moyen	Piquetage	
	Fort	Grillage ou clôture	
Espèces végétales exotiques envahissantes		Grillage ou clôture	Rouge

Les zones sensibles à enjeu moyen pour la faune et la flore seront matérialisées par un piquetage, c'est-à-dire des piquets en bois peints en vert et positionnés tous les 5m. Pour les autres zones devant faire l'objet d'un balisage, les frontières entre l'emprise chantier et ces zones à enjeux seront matérialisées à l'aide de clôtures temporaires de type palissade en bois et treillis soudé ou noué souple à maille régulière (carrée ou rectangulaire, hauteur de 15 cm), de hauteur minimum 1m.

Illustration 226 : Clôture de protection avec grillage

(Source illustration : Biotope)

Illustration 227 : Balisage par piquets de bois colorés

(Source illustration : Biotope)

Ces balisages seront accompagnés de panneaux de sensibilisation cloués sur les piquets à destination des entreprises de travaux précisant les enjeux ciblés et les prescriptions associées.

Illustration 228 : Exemple de panneau de sensibilisation pour une zone humide à enjeu fort

(Source illustration : Biotope)

L'utilisation d'une clôture à treillis présente l'avantage de pouvoir être doublé d'un grillage ou d'un filet empêchant le passage de la petite faune. Dans les zones présentant des enjeux vis-à-vis des amphibiens, reptiles et mammifères (voir carte de localisation), des barrières spécifiques seront plaquées sur le bas des treillis à maille régulière sur 60 cm de hauteur environ. Cette barrière pourra être constituée d'un treillis soudé à mailles fines (6,5 x 6,5 mm), d'une bâche agricole ou d'une bâche de type filet PEHD à micro-mailles 185 g/m². Quel que soit le système utilisé, il devra respecter les préconisations suivantes.

- Il doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure ;

- Au sol, la bâche est enfoncée en profondeur sur 10 à 15 cm et ancrée grâce à la réalisation d'un piquetage par des sardines ;
- Un rabat en partie haute (bavolet du côté opposé au chantier) sera réalisé pour empêcher les animaux d'escalader.

Illustration 229 : Treillis soudé à mailles fines adossé à une clôture à grandes mailles, avec la partie supérieure recourbée et la partie inférieure enterrée

(Source : J. Carsignol, SETRA 2008)

Illustration 230 : Illustration d'un filet anti-amphibiens posé sur une barrière existante

(Source illustration : Biotope, 2017)

La mise en place du dispositif : Matériel, transport, et pose (coûts à affiner selon le fournisseur et la configuration du terrain) représente les coûts unitaires suivants :

- Balisage simple (piquets de bois et grillages) : 30€ HT/ml ;
- Clôture à mailles fines : 20€ HT/ml.

Entretien : les réparations entraînent des coûts liés à la mobilisation des ouvriers mais restent légères si une surveillance régulière est réalisée.

Ces coûts seront intégrés aux marchés des entreprises de travaux.

Le balisage est à mettre en œuvre préalablement au démarrage des travaux. Son suivi et son entretien devront être effectués durant toute la durée des travaux, de manière hebdomadaire par le chargé environnement de l'entreprise travaux et de manière mensuelle par l'écologue en charge du suivi du chantier.

Un suivi de l'efficacité de la mesure peut être mis en œuvre, en s'appuyant sur les éléments suivants :

- Surface et état de conservation des habitats naturels ciblés ;
- Suivi de mortalité de la petite faune ;
- Nombre d'espèces ciblées ;
- Estimation des effectifs.

7.9.3.3. Réaménagement des emprises chantier à l'issue des travaux

Voir chapitre 6.82.7

7.9.4. Impacts résiduels et compensation

Grâce à la mise en place de ces mesures, la dégradation des fonctionnalités des zones humides devrait être limitée.
C'est pourquoi des coefficients de réduction des pertes fonctionnelles ont été appliqués pour les impacts temporaires résiduels :

- 0.5 pour les pistes et installations de chantiers ;
- 0.75 pour les dépôts provisoires.

Ces impacts résiduels doivent cependant être compensés. Ils ont ainsi été pris en compte dans les calculs des impacts et de la compensation globale présentés dans le chapitre 6.10.

7.10. Incidences sur les corridors écologiques et mesures

7.10.1. Impacts du projet

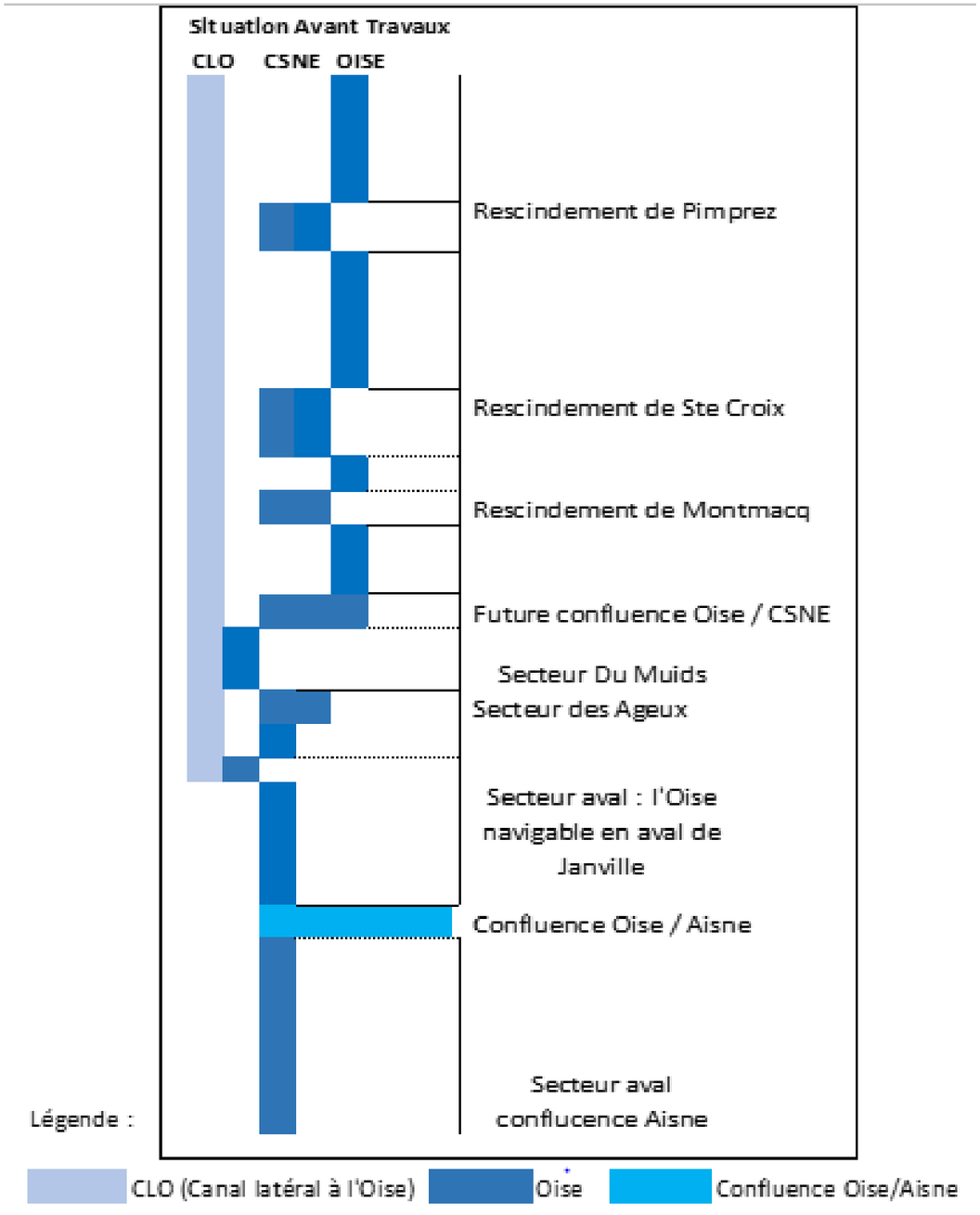
Pour créer le nouveau lit de l'Oise, il est important d'effectuer les travaux hors eau. Cela a pour conséquence de créer une rupture dans le cours d'eau et donc de rompre le corridor qu'il représente. Il est essentiel d'organiser les travaux de façon à réduire au maximum cette rupture.

7.10.2. Mesures proposées

7.10.2.1. Maintien de la continuité piscicole tout au long du chantier

Cette mesure permettra la libre circulation des poissons lors de la phase travaux et s'applique à l'ensemble des groupes de poissons.

La mise en œuvre de cette mesure est présentée sur les schémas ci-après.



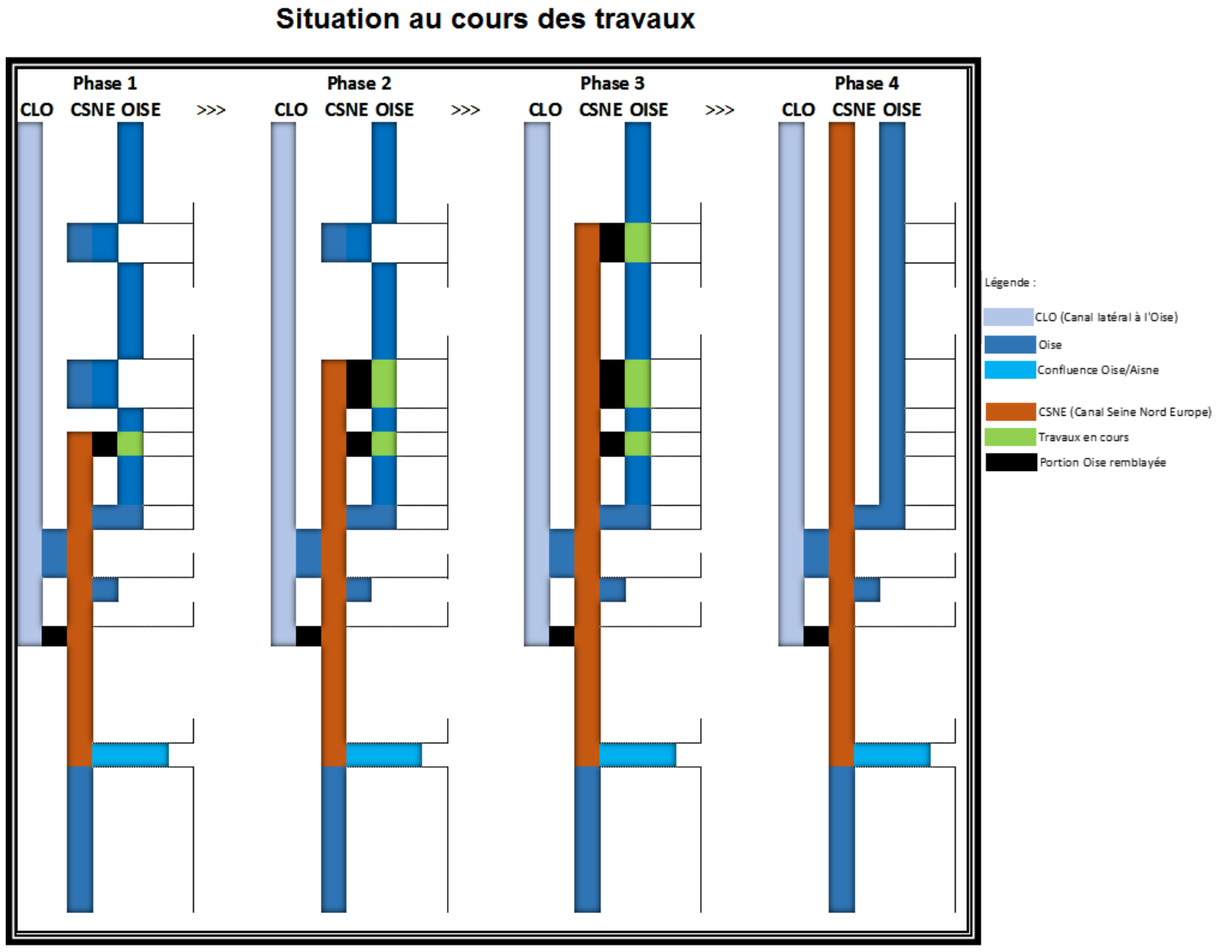


Illustration 231 : Illustrations du tracé avant (à gauche) et au cours des travaux (à droite)

(Source illustration : TEAM'0+, 2018)

La nouvelle Oise est créée de l'aval vers l'amont pour fermer progressivement tous les anciens bras. Pour que les poissons puissent toujours circuler librement, il est important de leur laisser continuellement un chemin en eau. Ainsi, chaque mise en eau doit être progressive et réalisée de la manière suivante.

Le creusement du lit est la première étape à réaliser en dehors des périodes de crues. Ce nouveau lit est créé de l'aval vers l'amont. Lors de la création du lit, il faut faire attention à la topologie du nouveau lit et des endroits de connexion. Si la différence est significative, il faut créer des zones transitoires pour recréer une pente sans avoir d'effet de chute d'eau. Une fois le lit creusé, les barges sont façonnées. La pente est semi-abrupte afin que l'Oise puisse former les berges naturellement.

Pour éviter le départ de fines, des ensemencements, plantations et géotextiles sont implantés sur les berges. Les plantations doivent être effectuées au printemps pour éviter qu'ils ne se fassent emporter par les crues. Une fois les berges créées, il faut effectuer une recharge granulométrique dans le nouveau lit. Les sédiments déposés sur le lit doivent être identiques à ceux de l'Oise afin de créer un continuum.

Une fois les différents aménagements effectués, la connexion avec l'Oise peut s'effectuer à la fin de l'été. Tout d'abord, l'amont sera déconnecté de manière à créer une annexe hydraulique connectée à l'Oise par l'aval.

Le remblai des anciens bras et portion d'Oise débutera par l'aval après déconnexion de l'Oise, ceci pour limiter le départ de fines. Une pêche de sauvegarde sera effectuée une fois que l'annexe hydraulique aura perdu la moitié de sa surface.

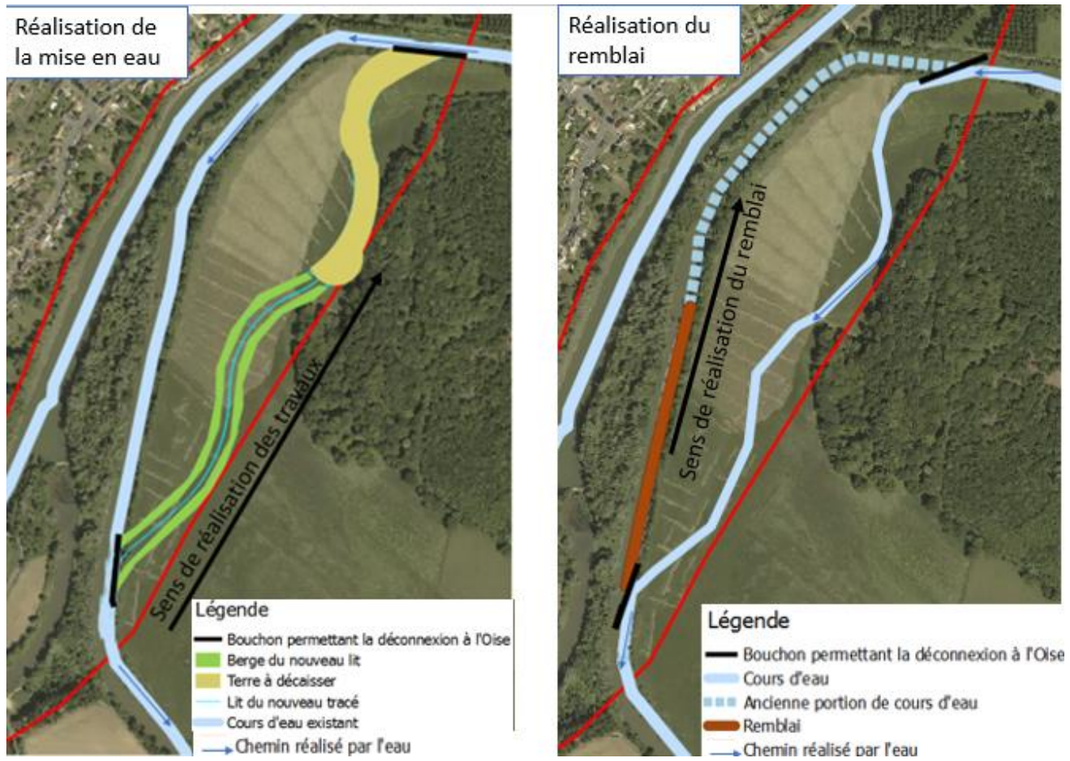


Illustration 232 : Modalités de réalisation des remblais et mises en eau appliqué au cas de Pimprez

(Source illustration : TEAM'O+, 2018)

La boucle de Pimprez et de Montmacq seront remblayées en totalité.

La boucle de Ste Croix sera simplement rescindée mais maintenue en eau. Cependant le siphon prévu pour la connexion permettra pas à termes les échanges entre l'Oise et son ancienne boucle sauf en cas de crue.

Pour les boucles du Muids et des Ageux, les deux boucles seront maintenues en eau (buses) et remblayées partiellement afin de créer des bras secondaires de l'Oise :

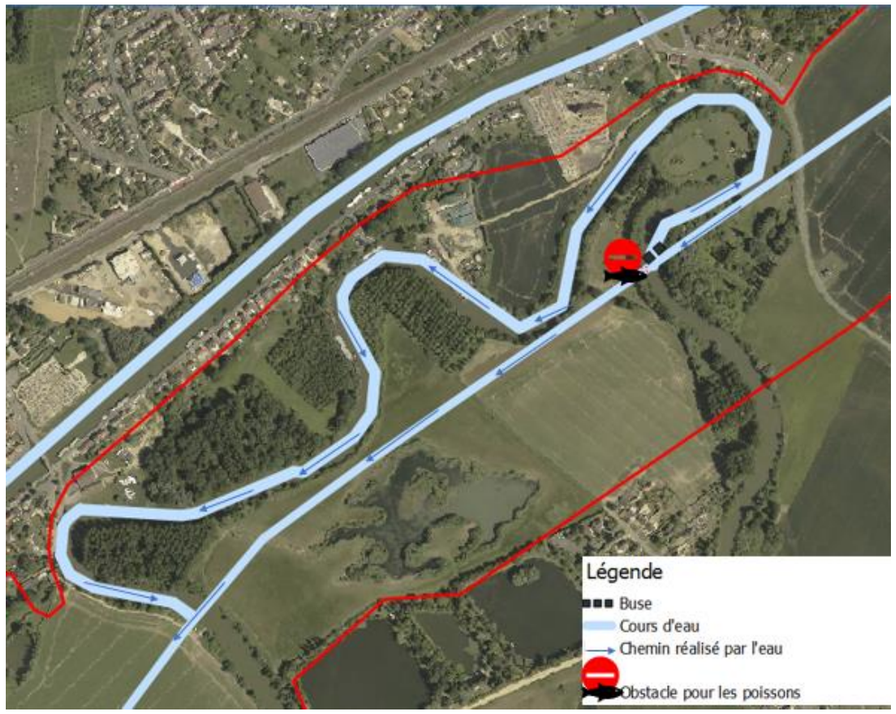


Illustration 233 : Schéma de l'aménagement d'annexe hydraulique réalisé aux boucles du Muids

(Source illustration : TEAM'O+, 2018)

Le maître d'œuvre intègrera ces préconisations dans le DCE des entreprises qui respecteront les modalités techniques de mise en œuvre.

L'écologue en charge du suivi du chantier procèdera à la vérification du respect de la bonne mise en œuvre de la mesure et du suivi dans le temps des poissons.

Cette mesure consiste en des bonnes pratiques lors de la réalisation des remblais ou mises en eaux. Elles n'impliquent pas d'augmentation de volume en termes de remblais, ni d'achats de matériaux ou de location de plus de matériel. Cependant avec les contraintes, réaliser les mises en eaux et les remblais demande plus de temps de réalisation ce qui peut augmenter les frais.

L'ensemble des travaux décrits respecteront les contraintes imposées par les périodes critiques pour la faune et la flore.

L'écologue en charge du suivi des travaux procèdera à :

- Une vérification du respect de la bonne mise en œuvre de la mesure : Visites fréquentes de l'écologue de chantier lors des travaux ;
- Un suivi de l'efficacité de la mesure : Suivi des peuplements piscicoles à différents points du canal (nombre d'individus, diversité d'espèces) ;
- Un suivi de la dynamique de l'Oise dans nouvelles zones mises en eau.

7.10.3. Impacts résiduels

Aucun impact résiduel n'est attendu pour cette mesure si les travaux se déroulent selon les préconisations édictées.

7.11. Incidences sur les usages liés à l'eau et mesures

7.11.1. Impacts du projet

7.11.1.1. Impacts sur les captages AEP et mesures

Impacts quantitatifs

Les impacts quantitatifs seront inférieurs ou égaux aux impacts en phase définitive et sont présentés au paragraphe 6.13.1.1.

Impacts qualitatifs

En phase travaux, les impacts principaux seront des impacts qualitatifs. Les impacts en phase travaux sont liés aux travaux en rivière (brassage des sédiments et mobilisation potentielle de polluants). L'incidence potentielle sur tous les captages situés à proximité du projet a été étudiée (voir étude SB20 annexée au format numérique et étude de modélisation TEAM'O+). Ces études ont permis d'identifier les captages qui pourraient être concernés par une telle dégradation pendant la phase de travaux. Il s'agit des captages les plus proches du CSNE : les captages F2 et F3 de Choisy au Bac, le captage F3 de Thourotte, le captage industriel Pastacorp.

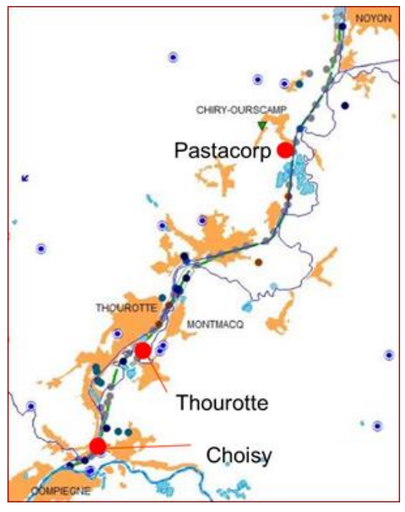


Illustration 234 : Localisation des captages potentiellement concernés par le projet

(Source illustration : TEAM'O+, 2018)

Le projet prévoit également le stockage temporaire de déblaisinertes dans les périmètres rapproché et éloigné des captages.

L'incidence du projet sur les écoulements est présentée au paragraphe 6.13.1.1.

- Captages AEP de Choisy-au-Bac

Forages 01044X0178 et 01044X0180

Le projet prévoit le stockage temporaire des matériaux inertesissus de l'élargissement de l'Oise, hors sédiments, dans les périmètres rapproché et éloigné des captages. Ces stockages prévus pour la durée de la phase travaux seront réalisés de sorte à éviter toute contamination par infiltration de lixiviats des dépôts (turbidité, fer/manganèse, …) ou par infiltration de polluant (hydrocarbures, huile) liés à la circulation d'engin.

Les dépôts provisoires proviendront du décaissement des alluvions de l'Oise, des argiles à lignites et des sables de Bracheux.

Dans ce sens, les matériaux stockés seront des matériaux non pollués, inertes ou ayant un fond géochimique équivalent à celui des terrains situés à proximité des ouvrages de captage.

- Captages AEP de Thourotte

Forage F4 – 0104X0183

L'alimentation du captage F4 est protégée par le canal latéral à l'Oise et ne sera donc pas impactée par le projet.

Forage F3 – 01051X0168

De la même façon que pour les captages de Choisy-Au-Bac, le projet prévoit le stockage temporaire de déblais issus des excavations hors sédiments dans les périmètres rapproché et éloigné des captages F3. Ces stockages prévus pour la durée de la phase travaux seront réalisés de sorte à éviter toute contamination par infiltration de lixiviats des dépôts ou par infiltration de polluant (hydrocarbures, huile) liés à la circulation d'engin.

Dans ce sens, les matériaux stockés seront des matériaux non pollués, inertes ou ayant un fond géochimique équivalent à celui des terrains situés à proximité des ouvrages de captage.

Les dépôts provisoires proviendront du décaissement des alluvions de l'Oise, des argiles à lignites et des sables de Bracheux.

Les travaux pour les aménagements écologiques dans le délaissé des boucles des Muids sera en rive droite du canal, qui jouera le rôle de barrière hydraulique (point bas). Ces aménagements seront donc sans impacts sur la qualité de l'eau du captage.

Le projet prévoit remblaiement partiel des boucles du Muids avec la création de frayères. Les matériaux utilisés seront compatibles avec l'environnement. Il est à noter que les boucles du Muids ne feront pas partie de la zone d'alimentation du captage puisque la présence du canal empêchera les échanges directs entre sa rive droite et sa rive gauche.

Au niveau de la confluence entre l'Oise et le canal, au sud du captage, des aménagements écologiques sont prévus. Ils consisteront en un reprofilage des berges, avec pour objectif principal de maintenir des zones humides (frayères à brochets, …). Ces aménagements sont en dehors de la zone d'alimentation du captage et n'auront donc pas d'impacts sur la qualité de l'eau pompée.

Le rescindement de l'Oise, situé en dehors des périmètres de protection du captage, sera creusé pour obtenir un profil similaire à celui de l'Oise actuelle.

Au sein du périmètre de protection rapproché du captage (dans la partie au nord de la RD15 actuelle), les parcelles seront restituées à l'agriculture, il n'aura pas de modifications d'usage.

- Captages AEP de Montmacq F2 01051X0146 (SI des Eaux de Le Plessis Brion Montmacq) et nouveau captage F3 01051X0278

Le modèle hydrogéologique montre que l'alimentation du captage ne se fait pas directement par l'Oise. En effet, les captages sont situés en rive gauche de l'Oise, et les écoulements se font de l'est vers l'ouest (cf. carte piézométrique présentée dans l'état initial, §5.6.1.3). Il n'y a donc pas d'impact des travaux sur la qualité de l'eau du forage.

Les travaux les plus proches sont le rescindement de l'Oise à plus de 300 m à l'ouest du captage F2. Aussi compte tenu de sa position, l'impact des travaux sera nul.

Ces impacts sont directs, négatifs, à court terme, temporaires et faibles à modérés.

7.11.1.2. Impacts sur les forages privatifs, agricoles et industriels et points d'eau

Captage industriel « Continental »
Le captage n'est plus utilisé d'après l'étude SB2O de2013.

Captages industriels « Saint Gobain »
Les captages sont situés de l'autre côté du canal latéral à l'Oise par rapport au chantier, les travaux n'auront donc pas d'incidence en termes de qualité de l'eau.

Captages industriels « Pastacorp »

Le risque d'impact des travaux d'approfondissements envisagés sur la qualité des eaux souterraines n'est donc pas nul du fait de la proximité de ces derniers avec le captage (80 m). Le risque reste toutefois limité avec l'étanchéité actuelle du canal et la présence de Sables de Bracheux offrant une protection contre les polluants. Des mesures sont donc tout de même préconisées compte tenu de la proximité du projet pour limiter au maximum les risques.

7.11.1.3. Réseaux

. Les réseaux identifiés dans le cadre des DICT font l'objet d'une concertation cmmencée dès à présent aec les gestionnaires pour anticiper leurmise en ouver et garantir la contiuité de service. Ainsi, les dessertes passant par les ponts seront anticipée par la construction préalable des rétablissements avec les réseaux afférents avant démolition de l'ancien pont.

Les réseaux de drainage et irrigation se trouvent de part et d'autre du projet de canal et ne devraient pas être impactés par le projet.

Dans tous les cas, si un soucis devait être idnetifé en phase chantier du fait du projet, des mesures de substitution seraient prises avec le gestionnaire du réseau dédié.

7.11.1.4. Station de traitement des eaux

De par leur position géographique par rapport au projet, aucun impact n'est prévu sur les stations de traitement des eaux. Des adaptations seront à prévoir pour le rejet de certaines d'entre elles.

Les modalités de rejet de la STEP de Ribécourt et de la STEU de Thourotte notamment ont été identifiées dès à présent et les passages seront rétablis en début de phase de travaux pour le tronçon concerné. Par conséquent, aucun impact n'est prévu pour ces stations de traitement des eaux.

7.11.1.5. Prises d'eau et rejets d'eau

A l'image des réseaux traversant le canal via des rétablissements ou en siphons, les prises d'eau et les rejets d'eau se connectant déjà sur le CLO, l'Oise naturelle et l'Oise canalisée et déclarées seront rétablis dans les mêmes conditions que l'existant dans la mesure du possible. Pour les objets ne pouvant être restitués à l'identique, une solution sera menée au cas par cas avec chaque propriétaire d'ouvrage.

Aucune mesure spécifique n'est à prévoir.

7.11.1.6. Impacts sur la navigation

La réalisation de l'élargissement du CLO impliquera une emprise de chantier dans le chenal navigable. Le maintien de la navigation est garanti durant les travaux, mais les modalités de navigation seront modifiées sur le CLO pendant la réalisation du bief amont. Des passages en alternat seront ainsi mis en place au droit de la section en travaux et des arrêts de navigations de 24h seront mis en place de manière poncutelle pour les travaux le nécessitant (ex : mise en place d'un tablier de pont).

Cet impact est direct, négatif, à court terme, temporaire et modéré.

7.11.1.7. Impacts sur les pratiques récréatives

Pêche

Pendant la phase travaux, les activités de pêche sur les portions concernées par les travaux seront interdites pour garantir notamment la sécurité des usagers. Ainsi, les baux de pêche sur l'Oise domaniale non navigable seront suspendus sur le périmètre des travaux.

Cet impact est direct, négatif, à court terme, temporaire et faible.

Activités de loisirs

Aucune activité de baignade n'ayant été recensée sur l'aire d'étude, la création du CSNE n'aura pas d'incidence sur cette activité.

L'eurovélo 3 et le GR123 seront partiellement impactés en phase travaux.

Cet impact est direct, négatif, à court terme, temporaire et modéré.

Tourisme

Les activités de plaisance ne sont pas modifiées par la création du CSNE lors de la phase travaux. Le planning sera transmis à la batellerie pour information.

Le tourisme fluvial ainsi que les joutes nautiques sont maintenues sur le secteur pendant la phase travaux.

Chasse

Les territoires de chasse feront l'objet de nombreuses modifications lors des travaux du CSNE (création d'un canal, création d'une écluse, rebouchage de plans d'eau, etc…).La pratique de la chasse devra être interrompue à proximité immédiate du projet pendant toute la durée des travaux.

Cet impact est direct, négatif, à court terme, temporaire et faible.

7.11.2. Mesures proposées

7.11.2.1. Mesures liées aux captages AEP

Les stockages prévus pour la durée de la phase travaux seront réalisés de sorte à éviter toute contamination par infiltration de lixiviats des dépôts (turbidité, fer/manganèse, …) ou par infiltration de polluant (hydrocarbures, huile) liés à la circulation d'engins.

Les matériaux stockés dans les périmètres de protection seront des matériaux non pollués, inertes ou ayant un fond géochimique équivalent à celui des terrains situés à proximité des ouvrages de captage.

La contamination éventuelle des matériaux sera étudiée avant le chantier pour identifier et empêcher les dépôts pouvant dégrader la qualité des eaux souterraines.

De façon générale, pour les captages de Choisy-au-Bac et Thourotte, pour limiter les risques, les préconisations suivantes seront mises en œuvre :

- Les matériaux issus du dragage (sédiments de l'Oise et du CLO) ne seront pas stockés sur terre. Ils seront directement acheminés par voie fluviale vers leur futur site de dépôt définitif dans les bras morts de l'Oise ou les gravières de Pimprez. Ils ne seront donc pas stockés sur le périmètre de protection ;

- Un contrôle de qualité des matériaux, par échantillonnage et analyse, pour confirmer leurs caractéristiques sera réalisé au fur et à mesure de la mise en œuvre du stockage ;
- Les matériaux stockés dans les périmètres de protection seront inertes ou présentant un fond géochimique similaire à celui existant à proximité des captages. Une analyse préalable sera effectuée pour caractériser le fond géochimique actuel au niveau des captages ;
- Ces analyses se feront avant le stockage pour éviter tout problème de mélange des matériaux ;
- NB : une étude est en cours (2019) pour qualifier les zones d'extraction future. Cette étude permettra de repérer et qualifier, également, les zones de pollution existantes. Les matériaux pollués seront acheminés dans les filières adaptées via des aires de regroupement temporaires définies au préalable et conçues pour prévenir toute infiltration de pollution dans les milieux sous-jacents. Ces zones ne seront pas installées sur une aire de protection de captage AEP ;
- Les analyses des propriétés de danger des sols concerneront à la fois les concentrations dans la phase solide, mais également les concentrations obtenues par lixiviation ;
- Les matériaux seront ressuyés en dehors des périmètres de protection rapprochés ;
- La surface du dépôt sera aménagée de façon à faciliter l'évacuation des eaux de ruissellement en dehors des périmètres de protection avec une pente vers le canal. Les matériaux stockés seront profilés, compactés et régalés pour respecter une pente et un système de merlons et cunettes permettra le drainage des eaux de ruissellement vers le canal. Le rejet des eaux de ruissèlement sera dirigé au plus des captages, à plus de 50 mètres des captages ;
- Aucun dépôt ne sera possible dans le périmètre de protection immédiat (PPI) des captages et dans un rayon de 50 mètres autour des puits (cf. figures suivantes).

La mise en œuvre de ce stockage et le retrait des matériaux peuvent potentiellement représenter un risque de pollution par les engins de chantier. Dans le but de limiter ces risques :

- Aucune aire de stockage d'engins de chantier, de matériels, de locaux, de carburant etc. ne sera sur le périmètre de protection rapproché ;
- Aucun ravitaillement ni entretien de véhicule ne se fera à l'intérieur des périmètres de protection. Les engins seront entretenus et surveillés régulièrement pour limiter les risques de fuites ;
- Des pistes provisoires seront réalisées et pour minimiser l'impact des rotations des camions, la piste d'accès principal sera située à l'extérieur du périmètre de protection rapproché ;
- NB : la position précise de la piste d'accès et des installations de chantier sera définie en fonction des possibilités foncières. Leurs localisations seront de toute façon situées en dehors du PPR ;
- Des kits anti-pollution seront mis à disposition. Des procédures de mise en œuvre de ces kits antipollution seront élaborées au début du chantier : alerte, résorption et confinement du polluant (bâchage en cas de pluie, …), et si possible sa captation (absorbants géotextiles, …) ;

Mesures spécifiques pour les forages F2 01044X0178 et F3 01044X0180 de Choisy-au-Bac

Un piézomètre d'alerte sera créé entre les captages et le canal, de manière à suivre l'évolution potentielle de la qualité de l'eau souterraine et alerter suffisamment tôt dans le cas d'une pollution. Au niveau du piézomètre d'alerte et des captages, un suivi renforcé de la qualité de l'eau devra être mis en œuvre (analyse classique - ions majeurs + nitrates, nitrites, ammonium, fer, manganèse et métaux lourds, hydrocarbures, turbidité et bactériologie), lors des travaux (suivi bimensuel) et l'année d'après (suivi mensuel). Le cas échéant, les forages seront arrêtés temporairement et remplacés en volumes d'eau pompée par le champ captant de Rethondes et/ou par l'interconnexion avec l'ARC.

Illustration 235 : Stockage à proximité des ouvrages (F2 à droite et F3 à gauche)

(Source illustration Géoportail)

Le captage *01044X0010* est compensé par un nouveau champ captant à Rethondes, exploité depuis 2016.

Mesures spécifiques pour le forage F3 de Thourotte - 01051X0168

Un piézomètre d'alerte sera créé entre le captage et le canal, de manière à suivre l'évolution de la qualité de l'eau souterraine et alerter suffisamment tôt dans le cas d'une pollution. Au niveau du piézomètre d'alerte et du captage, ***un suivi renforcé de la qualité de l'eau sera mis en œuvre*** (analyse classique - ions majeurs + nitrates, nitrites, ammonium, fer, manganèse et métaux lourds, hydrocarbures, turbidité et bactériologie), lors des travaux (suivi bimensuel) et l'année d'après (suivi mensuel). Le cas échéant, les forages seront arrêtés temporairement et remplacés en volumes d'eau pompée par le forage F4 de Thourotte et/ou par l'interconnexion avec l'ARC.

Illustration 236 : Stockage à proximité de l'ouvrage F3

(Source illustration : Géoportail)

Les impacts et les mesures prises concernant le dépôt définitif de matériaux inertes et non polluants sont identiques aux stockages temporaires. A la différence des stockages provisoires, les dépôts définitifs seront conçus et dimensionnés pour tenir dans le temps (drains, merlons, engazonnement etc.).

Concernant la déviation de la route RD15, les travaux n'impliquent pas de déconstruction, le projet permet de conserver les ouvrages existants.

Toutes les précautions seront prises lors des travaux pour qu'aucun effluent pollué ne s'infiltre au droit du périmètre de protection.

En zones de travaux de remblai, il est important d'assurer un libre écoulement des eaux afin d'éviter toute accumulation. Tout comme pour les zones de travaux de déblai, les eaux seront acheminées jusqu'aux bassins de décantation.

La production de fines lors des travaux de terrassement peut être très importante, la mise en place de bassins de décantation avant rejet vers le milieu naturel est donc indispensable. Ils permettent d'éviter tout rejet de fines par la décantation. Des filtres à paille positionnés en aval des bassins complèteront le traitement des fines. Les bassins de décantation sont dimensionnés pour une période de retour de 5 ans avec un débit de rejet de 5 l/s.ha. Les bassins seront étanchéifiés au moyen d'une géomembrane pour éviter toute infiltration des eaux de chantier. Un volume mort pour stocker les particules décantées est prévu, ce volume correspondra, au moins, à la moitié du volume de rétention. Les rejets se feront à l'Oise directement ou via des fossés. Une attention particulière sera apportée aux installations de chantier. Elles devront être implantées, de manière à protéger les eaux de surface, hors les zones sensibles telles que les thalwegs marqués, les cours d'eau, les plans d'eau ou encore, les zones inondables.

7.11.2.2. Mesure liée à la navigation

La navigation sera maintenue sur le CLO avec la réalisation des travaux par demi-canal. Des règles de navigation et de balisage fluvial seront établies dans le secteur des travaux pour prévenir tout risque d'abordage et d'accident. En particulier, un plan de navigation et un planning travaux seront mis en place le temps des opérations, en concertation avec VNF.

Cela permettra de limiter les accidents.

D'une manière générale, la circulation fluviale dans les biefs sera maintenue, et l'entreprise devra proposer une solution adaptée et sécuritaire dans le cas où les travaux de dragage devraient perturber la navigation. Des arrêts ponctuels de la navigation (24 h maximum par arrêt) lors de certaines phases telle, par exemple, la dépose des tabliers des ponts existants et mise en place d'alternats de navigation au droit des zones de chantier (1 alternat maximum par bief) sont envisagés.

7.11.2.3. Mesures liées aux pratiques récréatives

Des cheminements alternatifs seront envisagés lors des coupures de l'Eurovélo3 et du GR123.

Les différentes modifications que subira le territoire de chasse nécessiteront que le planning travaux soit transmis au préalable à la fédération de chasse pour information afin que les territoires de chasse soient modulés en conséquence.

La chasse sera interdite aux abords du chantier et ce durant toute la phase travaux. Cette mesure s'appliquera au fur et à mesure de l'avancement en fonction du tronçon travaux afin de limiter les incidences sur le matériel de chantier mais également sur les chasseurs qui ne doivent pas pénétrer dans les emprises travaux.

7.11.3. Impacts résiduels

La mise en place de mesures de suivi permettra d'éviter tout impact sur l'alimentation en eau potable. Les pratiques de la chasse et de la pêche devront être interrompues à proximité du projet pendant toute la durée du chantier.

Les contraintes sur la navigation fluviales seront accrues pour assurer la réalisation des travaux sous exploitation. Des alternats au droit des zones de travaux seront mis en place et des interruptions ponctuelles de navigation seront réalisées pour certaines opérations.

7.12. Tableau de synthèse des incidences temporaires et mesures ERC

Tableau 115 : Synthèses des mesures environnementales (évitement, réduction, compensation)

(Source : TEAM'O+, 2019l)

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Mesures générales						
Planning	Démarrage des travaux en période défavorable pour la faune	Evitement	Modification du planning pour privilégier les espèces animales et végétales	Phase conception	-	-
Travaux en eau	Coupure de la navigation sur le CLO	Evitement	Travaux réalisés par demi-canaux sur le CLO afin de maintenir la circulation fluviale	Phase conception	-	Arrêts ponctuels de la navigation (24 h maximum par arrêt) lors de certaines phases telle, par exemple, la dépose des tabliers des ponts existants et mise en place d'alternats de navigation au droit des zones de chantier (1 alternat maximum par bief)
	Ecoulement des eaux	Evitement	Séquençage des travaux afin de maintenir une continuité et une capacité d'écoulement au moins équivalente à l'état actuel	Phase conception	-	
Assainissement provisoire	Dégradation de la qualité des eaux superficielles	Réduction	Mise en œuvre d'un assainissement provisoire le long des emprises chantier, bassins de décantation, filtres à paille,…. Un traitement séparatif entre la gestion des eaux du BVN et les eaux du chantier sera mis en œuvre afin de ne pas surdimensionner le réseau d'assainissement provisoire.	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Assainissement des sites de dépôt temporaires	Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines	Réduction	Mise en œuvre de dépôts de dragage par palier	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Installations de chantier	Dégradation de la qualité des eaux superficielles	Réduction	Bases chantier raccordées aux réseaux communaux dans la mesure du possible. Ravitaillement et entretien des engins réalisés sur des aires spécifiques aménagées Implantation des bases chantier au-dessus des PHEC	Phase conception	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Stockage de produits polluants et gestion des laitances	Dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines ainsi que des milieux naturels	Réduction	Stockage des produits selon la réglementation en vigueur. Stockage des produits polluants à l'abri de la pluie et dans des conditions telles qu'ils ne pourront pas être mélangés et polluer le sol (type cuves aériennes fermées sur bac de rétention). Des bacs de rétention de tailles adaptées seront prévus pour tout poste utilisant des produits sous forme liquide susceptibles d'amener une pollution des eaux et des sols. Lavage des toupies et goulottes en centrale à béton. Mise en place de coffrages étanchéifiés lors des phases de coulage. Dans l'éventualité où un déversement aurait lieu, les différentes installations, les engins et les véhicules du personnel encadrant le chantier seront pourvus d'un kit anti-pollution permettant d'agir sur de petites quantités. Mise en place d'un suivi de la qualité des eaux : avant rejet dans le réseau d'assainissement, au niveau des eaux souterraines (suivi des captages et piézomètres), et des eaux superficielles (station de mesures existantes)	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Consommation d'eau	Envol de poussières	Réduction	Arrosage des pistes de chantier avec l'eau issue prioritairement des bassins d'assainissement provisoire Réduction des vitesses de circulation	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	-
Sol, sous-sol et sédiments						
Gestion des matériaux	Excavation de matériaux	Réduction	Valorisation des matériaux pour les ¾ dans différents aménagements du projet. Stockage des matériaux excédentaires en site de dépôt	Phase conception	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Morphologie de l'Oise	Erosion des berges	Réduction	Protection des extrados et des aménagements de l'Oise. Végétalisation rapide des autres zones dès la fin des travaux Suivi de la mesure	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Erosion régressive	Réduction	Réalisation de levés topographiques ainsi que d'une étude hydromorphologique pour adaptation du projet	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Qualité des matériaux	Dégradation de la qualité du milieu récepteur	Réduction	Caractérisation des différents matériaux excavés avant déplacement vers site de dépôt définitif. Traçabilité des matériaux excavés, suivi qualitatif, prévention des pollutions avec stockage dans des zones signalisées et aménagées (collecte et traitement des eaux de ressuyage, étancheification de la zone de stockage, confinement si besoin, collecte et dérivation des eaux de ruissellement,…) Mise en œuvre d'un assainissement du site de dépôt. Remise en état des sites utilisés pour les stockages temporaires.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
	Incidences sur les eaux superficielles de la réalisation des sites de dépôts définitifs	Réduction	Dispositifs d'assainissement provisoires mis en œuvre le temps que les dépôts définitifs soient modelés. Pour les dépôts définitifs : mise en place d'un système de collecte des eaux de ruissellement et d'infiltration au sein des matériaux. Ces assainissements respecteront les doctrines de la DDT60 en termes de dimensionnement et permettront d'atteindre une qualité de rejet compatible avec la qualité du milieu récepteur.			
Eaux souterraines						
Niveau de la nappe	Pompage de la nappe lors de la réalisation des travaux de l'écluse	Réduction	Modulation de l'utilisation des pompes en fonction des travaux.			Rabattement temporaire du niveau de la nappe

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Qualité des eaux de la nappe	Modification de la qualité des eaux de la nappe	Réduction	Mise en œuvre de supports étanches sous le stockage des produits. Stockage des produits dans une zone hors d'atteinte des eaux ou évacuation en cas de crue. Entretien des forages	Phase conception	Intégré au coût du projet	Pas d'impact résiduel attendu du fait des travaux, hors cas de pollution généré par un accident imprévisible
Eaux superficielles						
Neutralité hydraulique	Modification des écoulements des principaux cours d'eau et canaux	Réduction	Phasage des travaux adapté de manière à avoir les plus faibles incidences hydrauliques	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Impact sur les petits rus	Erosion régressive au droit des ouvrages de traversée	Réduction	Réalisation de levés topos ainsi que d'une étude hydromorphologique	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Qualité des eaux	Modification de la qualité des eaux lors du creusement du CSNE	Réduction	Décantation des eaux avant rejet dans l'Oise ou le milieu naturel Stockage des produits dans une zone hors d'atteinte des eaux ou évacuation en cas de crue Evacuation des produits en cas de crue	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	Présence de MES lors de la réalisation des travaux en eau.
Milieux naturels						
Faune et flore associées aux zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces liées à l'emprise du projet 4 ha de zones humides concernées par les emprises travaux Mortalité d'individus liée à l'emprise du projet et la disparition d'habitat Perturbation sonore et visuelle lié au chantier et à l'utilisation du site	Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP Évitement de tous secteurs présentant des enjeux pour la localisation des zones de dépôts hors secteur 1	Phase conception	Intégré au coût du projet et dans le chiffrage des entreprises travaux	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Faune et flore associées aux zones humides	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces liées à l'emprise du projet 4 ha de zones humides concernées par les emprises travaux Mortalité d'individus liée à l'emprise du projet et la disparition d'habitat Perturbation sonore et visuelle lié au chantier et à l'utilisation du site	Réduction	Aménagement de berges en pentes douces pour faciliter la sortie d'eau pour la faune Déplacement, bouturage et semi d'Ormes lisse Transplantation de mottes contenant des pieds de Véronique à écusson et d'Orchis négligée Maintien en eau d'une partie de la boucle de Ste Croix pour maintenir des conditions stationnelles favorables au maintien de l'Orme lisse Repérage et balisage des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes puis mise en œuvre de méthode de lutte adaptées pour éviter leur extension dans les emprises chantier Mise en œuvre d'opérations de capture-relâche de populations d'amphibiens en amont au démarrage des travaux Réaménagement des emprises chantier à l'issue des travaux Mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier en milieux humides et aquatiques Réalisation d'un suivi de chantier pour assurer la bonne mise en œuvre des mesures et réaliser des adaptations face aux aléas de chantier en cohérence avec les enjeux écologiques identifiés	Phase conception et phase travaux	593 500€ à 618 500€ Fauche mécanique : 2€/m^2 Désherbage : 5e/m^2 traité Abattage : 50 à 150€/ arbre suivant sa taille Suivi de chantier : 650€/j	-
		Réduction	Réduction des emprises directes liées aux pistes de chantier par l'aménagement de platelages au niveau des milieux humides Adaptation du type de balisage chantier selon les enjeux écologiques	Phase travaux	Platelage en bois : 10 à 20€/m^2 Géotextile : 12€/m^2 Géogrille : 5€/m^2 Balisage : 30€ HT/ml Clôture : 20€ HT/ml	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Frayères		Evitement	Évitement des secteurs à enjeux dans les phases de conception amont jusqu'à l'APS inclus	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
			Évitement des secteurs à enjeux dans la conception du projet en phase AVP			
		Réduction	Adaptation de la période d'intervention sur les cours d'eau		Entre 16 200 et 27 500€ Remblaiement : 10€/m^3 Retalutage : 15€/m^2	-
			Aménagement de berges lagunées			
			Aménagement d'annexes hydrauliques			
			Mise en place d'une protection imperméable permettant de maintenir en eau la partie maintenue de la gravière du Plessis-Brion			
			Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise au droit de l'écluse de Montmacq			
			Maintien de la continuité piscicole tout au long du chantier			
Usages de l'eau						
Captages AEP	Qualité de l'eau de 3 captages d'adduction d'eau potable suite : Au stockage temporaire de matériaux à l'intérieur des périmètres ; Au creusement du canal (possibilité d'atteinte des captages par des matières en suspension) de protection de 3 captages d'adduction en eau potable.	Réduction	Captages F2 et F3 de Choisy-au-Bac et F3 de Thourotte. Pas d'intervention dans un rayon de 50 m du forage. Matériaux stockés non pollués, inertes ou ayant un fond géochimique équivalent à celui des terrains situés à proximité des ouvrages de captage. Pistes d'accès situées en dehors des périmètres rapprochés. Demande de modification des périmètres de protection des captages Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau Le cas échéant, arrêt des captages et mobilisation des interconnexions existantes Utilisation de piézomètres d'alerte pour surveiller la qualité de l'eau Le cas échéant, arrêt des captages et mobilisation des interconnexions existantes	Phase conception et phase travaux	Intégré au coût du projet	-

Sous-Thématiques	*Impacts*	*Type de mesure*	*Mesures*	*Planification de la mesure*	*Coût de la mesure*	*Impact résiduel*
Captages industriels	Dégradation potentielle de la qualité de l'eau liée à la mise en supension de matériaux par excavation	Evitement	Mise en œuvre d'un suivi de la qualité des eaux du forage Le cas échéant, arrêt du captage, et alimentation en eau potable par le réseau public	Phase travaux	Intégré au chiffrage des entreprises travaux	
Points d'eau	Destruction de points d'eau	Réduction	Déplacement des prises d'incendie en concertation avec les services du SDIS	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Navigation	Modification des modalités de navigation sur le CLO	Réduction	Maintien de la navigation sur le CLO par demi-canal. Transmission du planning à la batellerie	Phase conception	Intégré au coût du projet	Arrêts poncutels de la navigation (24h maximum par arrêt) lors de certaines phases et mise en place d'alternats de navigation au droit des zones de chantier (1 alternant maximum par bief)
Loisirs	Impact sur l'Eurovélo 3 et le GR123	Réduction	Des cheminements alternatifs seront envisagés en cas de coupure de ces différents itinéraires.	Phase conception	Intégré au coût du projet	-
Chasse	Modification du territoire de chasse	Evitement	Transmission du planning travaux à la FDC60 pour information. Interdiction de chasser aux abords du chantier durant la phase travaux	Phase conception		-

8. Évaluation des effets hydrauliques cumulés avec le projet MAGEO

L'évaluation des impacts cumulés avec les projets connus est présentée dans l'étude d'impact.

Le projet MAGEO constitue le débouché Sud du canal Seine-Nord Europe, maillon central de la liaison Seine-Escaut. Le projet MAGEO sera terminé au plus tôt en même temps que le secteur 1 du CSNE et au plus tard en même temps due l'ensemble du CSNE (secteurs 1, 2, 3 et 4). Deux cas sont donc à considérer :

- Le secteur 1 du CSNE est terminé ainsi que le projet MAGEO avec une mesure compensatoire : Etat ET-F-AVP. Cet état pourra être observé durant la période où le secteur 1 du CSNE et MAGEO sont terminés, les secteurs 2, 3 et 4 du CSNE n'étant pas encore mis en eau. La mesure compensatoire de MAGEO est un écrêtement dans un site aménagé à cet effet sur la commune de Verneuil-en-Halatte ;
- Le CSNE complet avec mesure compensatoire et MAGEO avec sa mesure compensatoire de Verneuil-en-Halatte sont terminés: Etat EF-AVP. Cet état est l'état final des projets CSNE et MAGEO. La crête du déversoir de Montmacq est abaissée de 0,5 m et la mesure compensatoire de CSNE est un pompage dans l'Oise navigable de 10 m3/s, durant 40 h lors de la pointe de crue, vers les biefs du CSNE, créant un stockage sur une tranche d'eau de 0,30 m dans l'ensemble des secteurs 2, 3 et 4.

Le projet MAGEO, puis les impacts cumulés secteur 1 + MAGEO, puis CSNE complet + MAGEO sont décrits dans les paragraphes suivants.

8.1. Le projet MAGEO

Le projet MAGEO correspond à la mise au gabarit de l'Oise de Compiègne à Creil. Le but est de garantir un mouillage de 4m contre 3m aujourd'hui, mais aussi d'adapter le chenal de navigation pour permettre la circulation de convois de 180m de long et 11,4m de large, pouvant aller jusqu'à 4400t. La coupe schématique définit les différents termes techniques employés.

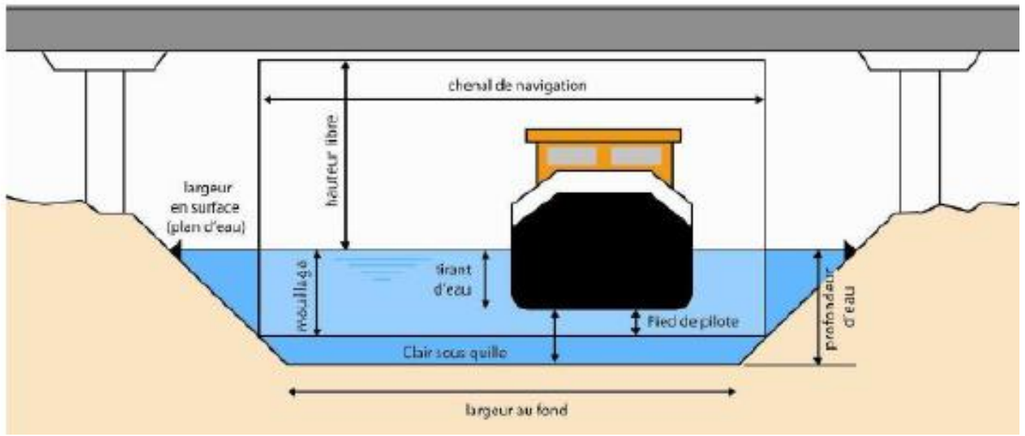


Illustration 237 : Schéma représentant les termes techniques employés

(Source illustration : Programme du CSNE, SETEC)

Les biefs de l'Oise navigable actuelle concernés par l'aménagement MAGEO sont les biefs de Creil, de Sarron et de Verberie et la partie aval du bief de Venette dans Compiègne. Le projet MAGEO actuel devra par ailleurs être prolongé sur environ 700 m (dragage des fonds à la cote) pour faire la jonction avec le CSNE à l'amont de Compiègne.

Le projet comprend l'approfondissement de l'Oise et l'élargissement de l'Oise dans certains coudes, entre Compiègne et Creil.

Sont inclus aussi dans MAGEO les aménagements hydrauliques suivants :

- Une mesure compensatoire d'écrêtement de crue de Verneuil-en-Halatte qui permet au projet MAGEO d'atteindre au mieux la neutralité de son impact hydraulique en aval de Creil jusqu'à la Seine ;
- Des mesures de rétablissement de l'écrêtement actuel du site de Longueil-Sainte-Marie par recalage des seuils de déversement contrôlé.

En effet, de par l'accroissement de capacité donné à l'Oise sur une quarantaine de kilomètres, le projet MAGEO tend à abaisser les lignes d'eau le long de l'aménagement et à augmenter les débits et niveaux d'eau en aval (de Creil à la Seine). Pour compenser l'abaissement des niveaux dans l'Oise au droit du site de Longueil-St-Marie, géré par l'Entente Oise Aisne, les seuils d'admission dans la zone d'écrêtement sont aussi abaissés. L'aménagement existant de Longueil-St-Marie conserve ainsi le même pouvoir d'écrêtement.

Pour compenser les impacts de MAGEO en aval de Creil, une zone d'écrêtement de crue a été définie en rive gauche de l'Oise sur la commune de Verneuil-en-Halatte.

Le principe de cette compensation est de déconnecter de l'écoulement actuel la zone des étangs de Verneuil-en-Halatte par un endiguement calé au-dessus de la crue centennale.

Cette zone est pré-vidangée en période de crue selon un règlement (période, niveaux d'eau) pour dégager un volume de stockage maximal puis est remplie au moment de la pointe de crue, de façon à réaliser un écrêtement de cette pointe pour compenser l'aggravation causée par le projet MAGEO.

Le remplissage a lieu par une vanne d'alimentation à l'amont du site. Une fois la pointe de crue passée, la zone peut être vidangée par une vanne de vidange située à l'aval du site.

La figure ci-dessous présente l'aménagement de compensation par écrêtement. L'endiguement ceinture huit plans d'eau existants (numérotés de A à H), reliés entre eux par des buses et des seuils de surverse.

Le site est alimenté par une vanne gérée en liaison avec l'annonce de crue à Venette.

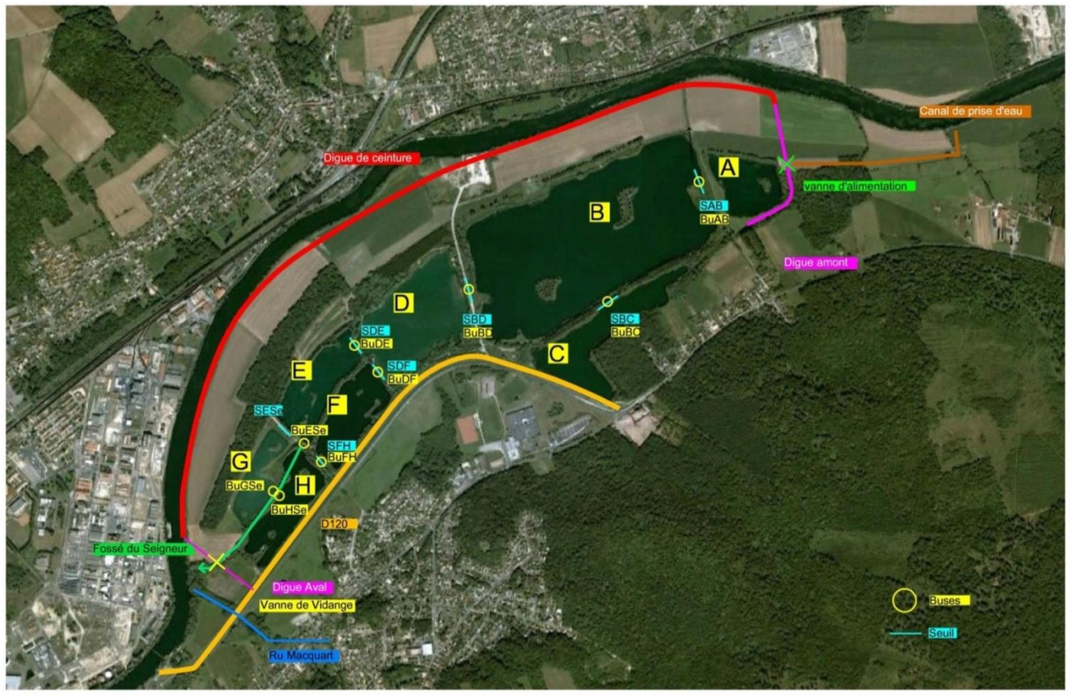


Illustration 238 : Aménagement compensatoire d'écrêtement des crues de Verneuil-en-Halatte

(Source illustration : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

8.2. Cumul des impacts du secteur 1 de CSNE avec MAGEO

8.2.1. Impacts sur les niveaux d'eau en amont de Venette

Le tableau suivant présente les impacts en termes de niveau en amont de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

Tableau 116 : Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé Secteur 1 + MAGEO en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à Bally

(Source : Etude hydraulique – ARTELIA, 2019)

De Venete vers l'amont	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
CSNE amont confluence Aisne	Secteur 1 ET-T-AVP	-1	-2	-15	-6	-6	-8	-9
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	-1	-4	-41	-31	-32	-32	-25
CSNE confluence Oise et amont boucles du Muids	Secteur 1 ET-T-AVP	-5	-29	-111	-51	-51	-44	-34
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	-5	-31	-136	-75	-73	-67	-50
Oise amont rampe confluence	Secteur 1 ET-T-AVP	1	5	-18	-16	-27	-27	-32
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	1	3	-22	-22	-32	-33	-41
Oise Montmacq	Secteur 1 ET-T-AVP	0	-1	-30	-26	-41	-41	-52
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	-1	-2	-32	-30	-44	-45	-57
Oise amont boucle de Ste Croix	Secteur 1 ET-T-AVP	-11	-20	-35	-30	-45	-45	-53
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	-11	-21	-36	-31	-46	-46	-54
Oise Baily	Secteur 1 ET-T-AVP	-2	-7	-9	-2	-3	-5	-22
	Secteur 1 + MAGEO ET-F-AVP	-2	-6	-10	-3	-4	-5	-23

On remarque que le cumul de MAGEO a, par rapport à l'état d'aménagement sans MAGEO, un impact d'abaissement supplémentaire des niveaux de crue en amont de Venette, surtout dans le bief de Venette (environ - 20 à 25 cm), moindrement en amont de la confluence Oise-CSNE (environ - 5 cm au niveau de Montmacq).

Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées.

En amont de l'écluse de Montmacq, le déplacement de l'Oise et le raccourcissement du linéaire entraine un léger abaissement de niveau aux bas débits jusqu'au débordement (principalement au niveau de l'amont de la boucle de Ste Croix). Ces variations seront corrigées par un ajustement des sections en travers de l'Oise dans les zones rescindées qui seront définies au PRO en fonction des levés de détail de l'Oise naturelle effectués fin 2018-début 2019 le long et au voisinage des zones rescindées.

En conclusion, il n'y aura pas d'impact négatif du projet aux faibles débits jusqu'aux premiers débordements.

Par contre les abaissements en crue moyennes à fortes seront très positifs pour les zones habitées de plusieurs communes entre la confluence Aisne-Oise et l'amont de Montmacq (en particulier communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel).

8.2.2. Impacts sur les niveaux d'eau en aval de Venette

Le tableau suivant présente les impacts en termes de niveau en aval de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

Tableau 117 :Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé Secteur 1 + MAGEO du projet en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à la Seine

(Source : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

De Venete vers l'aval	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
Venette aval	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	-1	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-10	-34	-33	-31	-30	-25
Amont Lacroix St Ouen	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-1	-23	-21	-20	-18	-15
Marais de Beaurepaire	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-8	-26	-25	-25	-22	-12
Verneuil-en-Halatte amont	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-5	-20	-20	-20	-15	-2
De Creil à Seine	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0 à -1	0	-2 à -1	-1 à 0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	0	-1 à 0	-1	0	0	-2

On remarque que :

- L'état avec MAGEO abaisse notablement les niveaux d'eau de crue entre Venette et Verneuil-en-Halatte (environ -20 à - 25 cm). C'est ce qui nécessite la modification des crêtes des seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil-St-Marie existante pour lui rendre sa capacité actuelle ;
- Un faible abaissement de niveau en amont des biefs de la zone MAGEO est aussi observé au module (- 5 à -10 cm) du fait de l'augmentation de capacité de l'Oise navigable le long du secteur MAGEO ;
- À l'aval de Creil, la mesure compensatoire de MAGEO compense de façon générale les crues historiques et la crue centennale (-2 cm).

8.2.3. Propagation de la pointe de crue

Les crues arrivent généralement un peu plus vite en aval (de Creil à la Seine) dans l'état aménagé Secteur 1 + MAGEO que dans l'état actuel, soit en avance par rapport à l'état de référence de l'ordre de : 4 h à 5 h pour la crue centennale, 4h pour la crue de 1995, 5 h à 6 h pour la crue de 1993. Ces modifications sont faibles au regard du temps de propagation entre Sempigny et la Seine (de l'ordre de 140 h en crue centennale, 110 h pour une crue type 1993, 100 h pour une crue type 1995). La réduction du temps de propagation est donc inférieure à 5% pour toutes ces crues.

Ces modifications sont également faibles au regard de la durée de la pointe de crue au-delà du débordement (par exemple en crue centennale 120 h à Auvers-sur-Oise, 150 h à Creil, 185 h à Pontoise).

8.2.4. Durée de submersion

La durée de submersion au-dessus d'un seuil situé au-dessus du débordement est de l'ordre de 3h à 6h pour une centennale, +1h à + 5h pour une crue type 1993 à comparer à une durée actuelle de 150 h à Creil, 120h à Auvers-sur-Oise, 185h à Pontoise, 255 h à Boran, ce qui est très faible.

8.2.5. Cheminements préférentiels

La réalisation du projet MAGEO entre Compiègne et Creil n'a pas d'impact sur ces cheminements. Les remarques faites pour le secteur 1 seul restent valables.

8.2.6. *Impact sur les zones d'expansion et de laminage des crues*

Les zones d'extension des crues sont soient conservées, soient un peu réduites principalement en amont de la confluence Oise-Aisne jusqu'en amont de la boucle de Ste Croix (Montmacq). Cette réduction est un peu plus importante que dans le cas du secteur 1 seul.

On améliore ainsi la zone inondable principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel. Mais la boucle de Ste Croix continue à être inondée (alimentation par siphon sous le CSNE) ainsi que les boucles du Muid, des Ageux.

8.2.7. *Zone de surstockage*

Le projet MAGEO en soi n'ajoute pas de zone de surstockage ni le long de MAGEO ni le long du secteur 1. Par contre la mesure compensatoire de MAGEO, définie à Verneuil-en-Halatte, ajoute une zone de stockage dans l'emprise de l'endiguement prévu.

8.2.8. *Conclusion*

En conclusion, les impacts du projet Secteur 1 + MAGEO sont les suivants :

- Des abaissements de niveau d'eau aux faibles débits et crue en amont de Compiègne le long du CSNE et de l'Oise jusqu'en amont de Montmacq :
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées ;
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement en amont de Montmacq sont dus principalement aux rescindements de l'Oise naturelle et seront neutralisés en ajustant localement la section en travers du cours d'eau localement sur la base de l'existant (levers bathymétriques et topographiques détaillés en cours) ;
  - ⇨ Les abaissements en forte crue obtenus par le projet seront par contre maintenus car ils permettent la réduction des inondations dans des zones habitées actuellement fortement inondables (principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel) ;
- Des abaissements de ligne d'eau entre Venette et Creil :
  - ⇨ De faibles abaissements au module dans la moitié amont des biefs le long du projet MAGEO (5 à 10 cm) ;
  - ⇨ Des abaissements plus conséquents en crue (de l'ordre de - 20 à - 25 cm), ce qui est positif vis-à-vis des inondations mais conduit à recaler les seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil- St-Marie pour en conserver la capacité actuelle d'écrêtement ;
- La neutralité hydraulique en aval de Creil : 0 cm à - 2 cm pour les fortes crues (crues historiques 1993, 1995 et crue centennale). Les impacts sont donc globalement positifs ou neutres pour l'aval de Creil puisque ce sont les fortes crues qui impactent le plus les zones inondables. ;
- Des durées de propagation et de submersion qui restent du même ordre de grandeur qu'actuellement ;
- La conservation des cheminements préférentiels et des champs de vitesse. Les vitesses ne sont modifiées que localement en lit mineur le long du secteur 1 : augmentation à l'amont proche du seuil de Montmacq et le long de l'écluse, diminution à l'aval du seuil de Montmacq jusqu'à la confluence, quasi-annulation dans les boucles de l'Oise court-circuitées (boucle de Ste Croix, boucles des Muid et des Ageux). Les zones d'augmentation de vitesse sont toutes contrôlées par des protections adaptées. Notons que certaines zones d'échanges actuels non contrôlés entre le champ d'inondation de l'Oise et le canal latéral à l'Oise n'existeront plus : les échanges sont maintenant contrôlés au niveau du seuil de Pimprez (CSNE vers Oise uniquement) et du déversoir de Montmacq (Oise vers CSNE uniquement).

8.3. Cumul des impacts du CSNE complet (secteurs 1, 2, 3, 4) avec MAGEO

8.3.1. Impacts sur les niveaux d'eau en amont de Venette

Le tableau suivant présente les impacts en termes de niveau en amont de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

Tableau 118 : Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet + MAGEO en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à Bally

(Source : Etude hydraulique – ARTELIA, 2019)

De Venete vers l'amont	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
CSNE amont confluence Aisne	Secteur 1 ET-T-AVP	-1	-2	-15	-6	-6	-8	-9
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-1	-4	-41	-31	-31	-31	-26
CSNE confluence Oise et amont boucles du Muids	Secteur 1 ET-T-AVP	-5	-29	-111	-51	-51	-44	-34
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-5	-31	-136	-76	-72	-66	-51
Oise amont rampe confluence	Secteur 1 ET-T-AVP	1	5	-18	-16	-27	-27	-32
	CSNE + MAGEO EF-AVP	1	3	-54	-46	-54	-53	-52
Oise Montmacq	Secteur 1 ET-T-AVP	0	-1	-30	-26	-41	-41	-52
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-1	-2	-67	-61	-74	-73	-77
Oise amont boucle de Ste Croix	Secteur 1 ET-T-AVP	-11	-20	-35	-30	-45	-45	-53
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-11	-21	-57	-54	-64	-64	-68
Oise Baily	Secteur 1 ET-T-AVP	-2	-7	-9	-2	-3	-5	-22
	CSNE + MAGEO EF-AVP	-2	-7	-18	-14	-10	-12	-29

On remarque que MAGEO et la mesure compensatoire de CSNE ont, par rapport à l'état d'aménagement sans MAGEO, un impact d'abaissement supplémentaire des niveaux de crue en amont de Venette, surtout dans le bief de Venette (environ 20 cm), moindrement en amont de la confluence Oise-CSNE (environ 5 cm au niveau de Montmacq).

Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées.

En amont de l'écluse de Montmacq, le déplacement de l'Oise et le raccourcissement du linéaire entraine un léger abaissement de niveau aux bas débits jusqu'au débordement (principalement au niveau de l'amont de la boucle de Ste Croix). Ces variations seront corrigées par un ajustement des sections en travers de l'Oise dans les zones rescindées qui seront définies au PRO en fonction des levés de détail de l'Oise naturelle effectués fin 2018-début 2019 le long et au voisinage des zones rescindées.

En conclusion, il n'y aura pas d'impact négatif du projet aux faibles débits jusqu'aux premiers débordements.

Par contre les abaissements en crue moyennes à fortes seront très positifs pour les zones habitées de plusieurs communes entre la confluence Aisne-Oise et l'amont de Montmacq (en particulier communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel).

8.3.2. Impacts sur les niveaux d'eau en aval de Venette

Le tableau suivant présente les impacts en termes de niveau en aval de Venette. Le rappel des impacts avec le cas du secteur 1 du CSNE (ET-T-AVP) sans MAGEO est donné à titre de comparaison.

Tableau 119 :Comparaison des impacts (en cm) des états d'aménagement Secteur 1 seul et du projet cumulé CSNE complet + MAGEO du projet en termes de variations du niveau d'eau maximal de Venette à la Seine

(Source : Etude hydraulique, ARTELIA, 2019)

De Venete vers l'aval	Etat	Etiage	Module	Crues historiques				100 ans
				2011	2001	1993	1995	
Venette aval	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	-1	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-10	-33	-33	-30	-29	-25
Amont Lacroix St Ouen	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-1	-22	-22	-19	-19	-17
Marais de Beaurepaire	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	-1	-8	-27	-27	-26	-22	-14
Verneuil-en-Halatte amont	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	-1	0	-1	0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	-5	-21	-21	-20	-15	-4
De Creil à Seine	Secteur 1 ET-T-AVP	0	0	-1	0 à -1	0	-2 à -1	-1 à 0
	Secteur 1+MAGEO ET-F-AVP	0	0	-2 à -1	-1	-1 à 0	-1 à 0	-3 à -2

On remarque que :

- L'état avec MAGEO abaisse notablement les niveaux d'eau de crue entre Venette et Verneuil-en-Halatte (environ -20 cm). C'est ce qui nécessite la modification des crêtes des seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil-St-Marie existante pour lui rendre sa capacité actuelle ;
- Un faible abaissement de niveau en amont des biefs de la zone MAGEO est aussi observé au module (- 5 à -10 cm) du fait de l'augmentation de capacité de l'Oise navigable le long du secteur MAGEO ;
- À l'aval de Creil, la mesure compensatoire de MAGEO compense toutes les crues historiques et la crue centennale (0 à -2 cm selon la crue par rapport à l'état de référence).

8.3.3. Propagation de la pointe de crue

Les crues arrivent généralement un peu plus vite en aval (de Creil à la Seine) dans l'état aménagé CSNE+ MAGEO que dans l'état actuel, soit en avance par rapport à l'état de référence de l'ordre de : 4 h à 5 h pour la crue centennale, 5 h à 6 h pour la crue de 1995, 9 h à 10 h pour la crue de 1993. Ces modifications restent faibles au regard de la durée de la pointe de crue et du temps de propagation en état actuel, comme on l'a signalé dans le cas du secteur 1 du CSNE seul dont l'impact est cependant moindre. Cet impact représente dans l'état CSNE+MAGEO par rapport à l'état de référence une réduction du temps de propagation entre Sempigny et la Seine de 3,5% en crue centennale et 8% pour une crue type 1993.

8.3.4. Durée de submersion

La durée de submersion au-dessus d'un seuil situé au-dessus du débordement est de l'ordre de 4h à 7h pour une forte crue type 1993, 1995 et centennale, à comparer à une durée actuelle de 150 h à Creil, 120h à Auvers-sur-Oise, 185h à Pontoise, 255 h à Boran, ce qui est très faible.

8.3.5. Cheminements préférentiels

La réalisation du projet MAGEO entre Compiègne et Creil n'a pas d'impact sur ces cheminements. Les remarques faites pour le secteur 1 seul restent valables.

8.3.6. Impact sur les zones d'expansion et de laminage de crues

Les zones d'extension des crues sont soit conservées, soit un peu réduites principalement en amont de la confluence Oise-Aisne jusqu'en amont de la boucle de Ste Croix (Montmacq). Cette réduction est un peu plus importante que dans le cas du secteur 1 seul.

On améliore ainsi la zone inondable principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel. Mais la boucle de Ste Croix continue à être inondée (alimentation par siphon sous le CSNE) ainsi que les boucles du Muid, des Ageux.

8.3.7. Zone de surstockage

Le projet MAGEO en soi n'ajoute pas de zone de surstockage ni le long de MAGEO ni le long du secteur 1. Par contre la mesure compensatoire de MAGEO, définie à Verneuil-en-Halatte, ajoute une zone de stockage dans l'emprise de l'endiguement prévu.

8.3.8. Conclusion

En conclusion, les impacts du projet CSNE + MAGEO avec leurs mesures compensatoires définitives sont les suivants :

- Des abaissements de niveau d'eau aux faibles débits et crue en amont de Compiègne le long du CSNE et de l'Oise jusqu'en amont de Montmacq :
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement entre la confluence Oise-Aisne et la confluence Oise-CSNE, en particulier au voisinage des boucles des Ageux et du Muid n'ont pas d'impact réels car cette zone est entièrement modifiée avec une vocation environnementale : les boucles sont connectées par l'aval avec une faible alimentation amont pour le renouvellement des eaux, elles sont en partie remblayées avec des créations de frayères, le TN avoisinant est abaissé pour retrouver des conditions environnementales adaptées ;
  - ⇨ Les abaissements observés aux faibles débits et jusqu'au débordement en amont de Montmacq sont dus principalement aux rescindements de l'Oise naturelle et seront neutralisés en ajustant localement la section en travers du cours d'eau localement sur la base de l'existant (levers bathymétriques et topographiques détaillés en cours) ;
  - ⇨ Les abaissements en forte crue obtenus permettent la réduction notable des inondations dans des zones habitées actuellement fortement inondables (principalement sur les communes de Montmacq, du Plessis-Brion, ainsi que Thourotte et Longueil-Annel) avec une amélioration par rapport à l'état provisoire ET-F-AVP ;
- Des abaissements de ligne d'eau entre Venette et Creil :
  - ⇨ De faibles abaissements au module dans la moitié amont des biefs le long du projet MAGEO (5 à 10 cm) ;
  - ⇨ Des abaissements plus conséquents en crue (de l'ordre de -20 à -25 cm) ce qui est positif vis-à-vis des inondations mais conduit à recaler les seuils d'alimentation de la zone d'écrêtement de Longueil- St-Marie pour en conserver la capacité actuelle d'écrêtement ;
- La neutralité hydraulique en aval de Creil : 0 cm à - 2 cm selon les crues pour toutes les fortes crues (crues historiques et crue centennale). Les impacts sont donc globalement positifs ou neutres pour

l'aval de Creil puisque ce sont les fortes crues qui impactent le plus les zones inondables. L'état final EF-AVP améliore un peu en aval de Creil l'état provisoire ET-F-AVP de l'ordre de - 1 cm ;

- Des durées de propagation et de submersion qui restent du même ordre de grandeur qu'actuellement ;
- La conservation des cheminements préférentiels et des champs de vitesse. Les vitesses ne sont modifiées que localement en lit mineur le long du secteur 1 : augmentation à l'amont proche du seuil de Montmacq et le long de l'écluse, diminution à l'aval du seuil de Montmacq jusqu'à la confluence, quasi-annulation dans les boucles de l'Oise court-circuitées (boucle de Ste Croix, boucles des Muid et des Ageux). Les zones d'augmentation de vitesse sont toutes contrôlées par des protections adaptées. Notons que certaines zones d'échanges actuels non contrôlés entre le champ d'inondation de l'Oise et le canal latéral à l'Oise n'existeront plus : les échanges sont maintenant contrôlés au niveau du seuil de Pimprez (CSNE vers Oise uniquement) et du déversoir de Montmacq (Oise vers CSNE uniquement).

9. Principales variantes de substitution étudiées et raisons du choix des solutions proposées

9.1. Etudes préliminaires et choix du fuseau pour l'ensemble du projet de canal

Le développement du transport fluvial dans le Nord de l'Europe et sur le bassin de la Seine a conduit à engager dans le début des années 1990 une réflexion sur une liaison à grand gabarit entre ces deux bassins.

Le 4 avril 1995, le ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme approuve le cahier des charges des études préliminaires et désigne VNF comme maître d'ouvrage.

Les études menées par VNF de septembre 1995 à septembre 1996 ont comporté trois étapes successives :

- Une analyse détaillée de l'état initial réalisée pour toute l'aire d'étude soit environ 3 000 km²,
- Une analyse de toutes les possibilités de passage permises par la topographie et les techniques existantes, ce qui a conduit à sélectionner 6 fuseaux proches du canal du Nord, 12 fuseaux proches du canal de Saint-Quentin et 3 fuseaux intermédiaires.

L'analyse de ces 21 fuseaux a été effectuée selon 4 grands thèmes d'étude : technique, environnement, socio-économie locale et aménagement urbain, sur des critères qualitatifs comme le paysage, ou quantitatifs comme le nombre d'écluses. Ce sont au total 127 critères qui ont été étudiés.

Chaque critère a fait l'objet d'une notation pour les 21 fuseaux. Ces notes ont été soumises à l'appréciation de tous lors des réunions d'échanges et de débat, tout comme dans les dossiers de concertation.

Les aspects environnementaux représentent avec les facteurs coût, les éléments les plus discriminants entre les fuseaux.

L'aménagement sur place des canaux existants a été écarté car il conduisait à remanier profondément leur dimension créant des impacts importants à la fois sur les milieux naturels et l'urbanisation. Par ailleurs cela n'était pas compatible avec le maintien de la navigation pendant la durée des travaux et risquait de pénaliser lourdement le trafic fluvial.

Expertisées et validées par le Conseil Général des Ponts et Chaussées, les études préliminaires ont ensuite été soumises de septembre à décembre 1997, à une très large concertation portant sur le choix du fuseau de tracé.

A la suite de la concertation de 1997, le préfet coordonnateur a adressé au Ministre chargé des Transports un rapport de synthèse retraçant les principaux enseignements de la concertation. Dans la lettre de transmission le préfet concluait en faveur des fuseaux intermédiaires et du fuseau de tracé longeant le canal du Nord.

Le 4 mars 2002, le Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, a arrêté et communiqué le choix du fuseau de tracé.

Le fuseau retenu est celui le plus à l'Ouest de l'aire d'étude, dit fuseau N3. Il passe près de Noyon, de Péronne et de Cambrai, à proximité de l'actuel canal du Nord.

Dans son courrier du 8 avril 2002 adressé à Voies Navigables de France, le ministre stipule : « *Je retiens le fuseau N3 qui apparaît préférable au regard des critères généraux sur les plans techniques, économiques et environnementaux. Ce fuseau d'environ 90 km présente en effet moins de difficultés techniques et le plus faible coût d'investissement pour des potentialités socio-économiques comparables à celles des autres fuseaux, en particulier ceux proches du canal de Saint- Quentin. La concertation a surtout confirmé que son impact sur l'environnement était beaucoup plus faible que celui de ces derniers* ».

Le 21 avril 2004, VNF s'est vu confier la conduite des études d'avant-projet et des études préalables à l'enquête d'utilité publique du canal Seine-Nord Europe.

9.2. Variantes de tracé étudiées à l'APS

Ces variantes de tracé sont présentées dans les paragraphes suivants, ainsi que les raisons qui ont motivé leur sélection. **La pièce 5 de l'étude d'impact (Pièce B) de l'ensemble du projet expose ces éléments de manière plus détaillée.**

- La question de l'élargissement du canal latéral à l'Oise

En raison essentiellement du caractère écologique de la plaine alluviale de l'Oise, il est apparu que la solution de tracé entre Pimprez et Passel consistait en l'élargissement sur place du canal latéral à l'Oise existant, afin de ne pas empiéter sur le secteur écologique sensible de la vallée.

Si sur la partie Nord, il est possible de conjuguer le tracé de Seine – Nord Europe avec le canal latéral à l'Oise existant (et élargi), l'hypothèse d'une réutilisation de ce même canal au Sud de Pimprez a été étudiée également.

Cette hypothèse devait donc intégrer un réaménagement du canal latéral à l'Oise, notamment dans les secteurs urbanisés denses de Longueil-Annel et Janville. Or, les caractéristiques actuelles du canal latéral à l'Oise existant ne permettant pas la navigation au gabarit Vb, les travaux à réaliser nécessiteraient donc un élargissement et une modification du tracé, ce qui entraînerait un impact majeur sur l'habitat avec quelque 90 habitations situées sur l'emprise.

En conséquence, cette hypothèse a été abandonnée au profit d'une option consistant à construire le canal Seine – Nord Europe, en « site propre », dans un étroit passage entre le canal latéral à l'Oise et l'Oise actuelle. Cette option nécessite ainsi de réaliser des rescindements de la rivière pour dégager la place permettant d'insérer le canal, notamment entre Montmacq et Thourotte.

- Positionnement de l'écluse de Thourotte-Montmacq : Présentation des variantes au niveau de Thourotte-Montmacq

Dans ce dernier tronçon, le plus étroit de la vallée de l'Oise, deux variantes de tracés ont été étudiées :

⇨ Une variante avec une réutilisation du canal existant à Thourotte et une écluse positionnée au Sud de Montmacq, le canal étant en site propre à l'aval : il s'agit de la « Variante n° 1 ».

La réutilisation du canal existant implique le rehaussement de son plan d'eau de 3 mètres environ, et l'élargissement de l'ouvrage entre Thourotte et Montmacq, ce qui entraîne une traversée en remblai dans ce secteur.

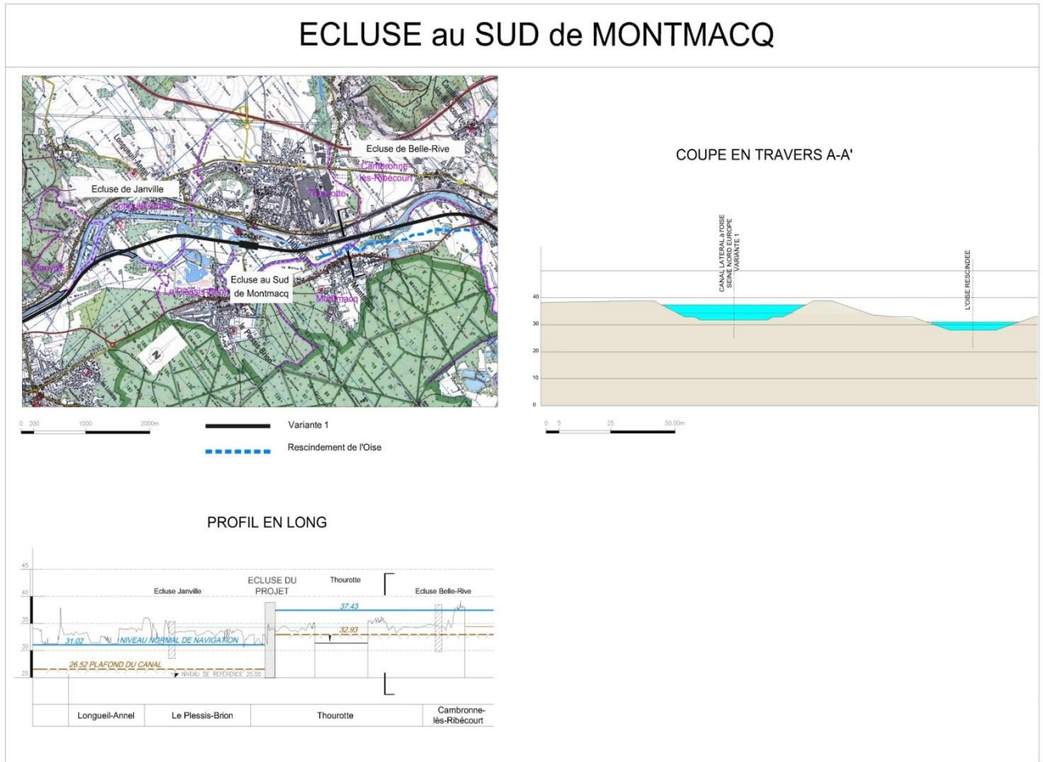


Illustration 239 : Proposition de localisation de l'écluse au sud de Montmacq

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

⇨ Une variante en site propre avec une écluse positionnée au Nord de Montmacq : il s'agit de la « Variante n° 2 ».

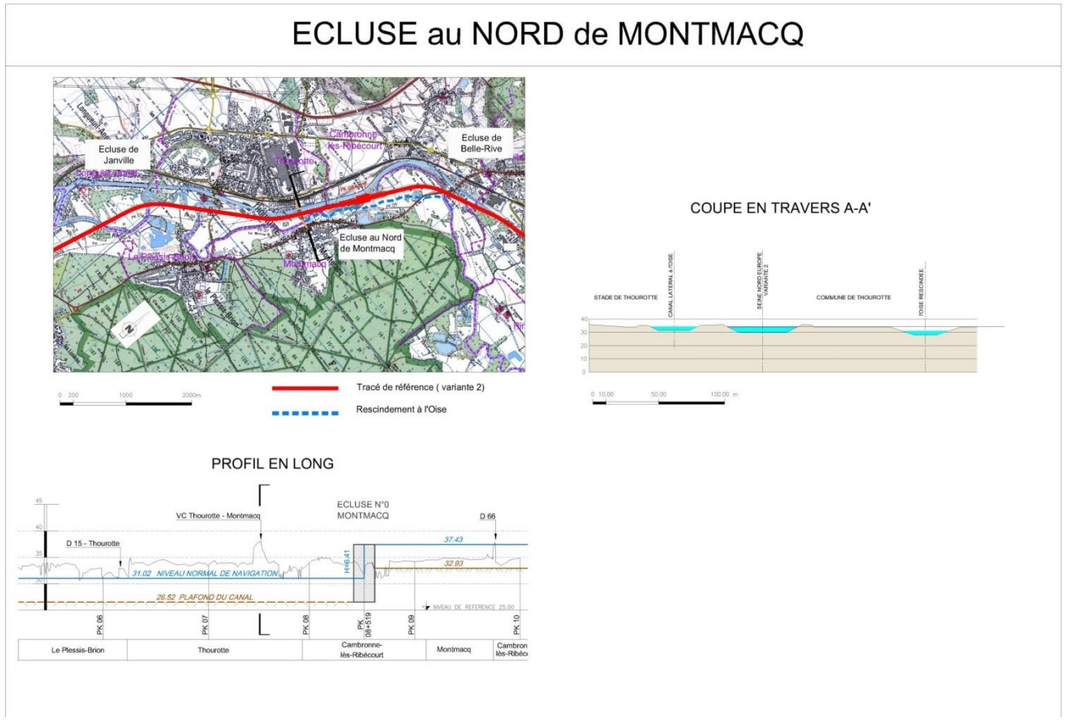


Illustration 240 : Proposition de localisation de l'écluse au nord de Montmacq
(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Etudes comparées de ces deux variantes

Les deux variantes suivent un tracé commun, en partie Sud : depuis la confluence avec l'Aisne, le canal Seine – Nord Europe suit le cours de l'Oise jusqu'au port de Janville ; puis, son tracé incline vers l'est et s'écarte ainsi de Janville et du canal latéral à l'Oise existant avant de rejoindre à environ 2 km les boucles du Muid. C'est peu après - au niveau de Thourotte-Montmacq - que se pose la question des variantes étudiées.

La comparaison des deux variantes a essentiellement porté, d'une part, sur les bénéfices attendus du projet dans la protection contre les crues et, d'autre part, sur l'insertion de l'ouvrage dans son environnement.

Le canal sera d'autant plus efficace sur l'écoulement des crues que l'écluse se situera en amont des lieux habités. Une comparaison réalisée en amont du pont de Montmacq, et pour la seule crue de 1993, montre :

- pour la variante n° 1, un abaissement de 65 cm ;
- pour la variante n° 2, un abaissement de 106 cm.

S'agissant de l'insertion de l'ouvrage dans son environnement :

⇨ la variante n° 1 est plus visible de Montmacq et de Thourotte, du fait du rehaussement des berges du canal latéral (nécessaire au grand gabarit) ; elle traverse par un remblai de 6 mètres de hauteur le périmètre de protection de l'église de Thourotte et passe au centre du périmètre de captage d'eau de Thourotte. Elle se trouve également à proximité immédiate du hameau faisant face à la gare de Thourotte par rapport au canal latéral à l'Oise ;

⇨ le passage de la variante n° 2 s'effectue, quant à elle, en léger déblai. Les impacts paysagers sont donc très faibles. Elle est aussi plus éloignée du hameau situé près de la gare et plus éloignée de la station de captage d'eau potable.

La variante n° 2, en site propre, est donc plus efficace vis-à-vis de la réduction des inondations et s'insère davantage dans le cadre existant. Elle a donc été retenue.

- De Thourotte-Montmacq à Passel

Passé le niveau de Thourotte-Montmacq avec l'implantation de l'ouvrage en site propre (avec une écluse au Nord de Montmacq), le canal Seine – Nord Europe se dirige jusqu'à Ribécourt, où il se raccorde au canal latéral à l'Oise élargi, passe au droit de Pimprez, Chiry-Ourscamp et Passel pour se séparer du canal latéral à l'Oise avant Pont-L'Evêque en prenant une orientation Nord-Ouest vers Noyon. Sur cette partie, pour obtenir les caractéristiques techniques d'un canal à grand gabarit, le projet consiste à intégrer le canal Seine-Nord Europe dans le canal latéral à l'Oise en l'élargissant de 19 mètres et en l'approfondissant de 1,5 mètres jusqu'à Passel.

9.3. Variantes de tracé étudiées à l'APSM de 2015

Les pistes d'optimisation proposées par la mission de reconfiguration, en restant dans le cadre global de la DUP (décret en Conseil d'Etat du 11 septembre 2008), se sont appuyées sur les points suivants :

- Prise en compte du projet dans le cadre global de la liaison prioritaire européenne Seine- Escaut ;
- Consolidation des pistes d'optimisation du projet identifiées lors du bilan du dialogue compétitif (septembre 2012 - avril 2013) notamment concernant l'escalier d'eau du bief de partage ;
- Optimisation du programme fonctionnel ;
- Ouverture progressive de certains équipements du canal.

Par lettre en date du 17 avril 2013, Frédéric Cuvillier, Ministre Délégué Chargé des Transports, de la Mer et de la Pêche, a confié à M. Pauvros la mission de reconfigurer le Canal Seine Nord Europe. Cette mission avait pour objectif de revoir les caractéristiques du projet pour en réduire le coût, sans en changer les objectifs fondamentaux, de revisiter le volet financier et le mode de réalisation et de permettre de présenter dès le premier semestre 2014 un projet reconfiguré afin de pouvoir bénéficier de financements européens au taux maximum sur la période 2014-2020.

Le rapport Pauvros remis le 11 décembre 2013 indique que les fonctions du projet sont confirmées, notamment le gabarit Vb qui permettra le passage de convois fluviaux d'une longueur de 185 mètres, de 11,4 mètres de large, pour un total de 4400 tonnes. Le reste du réseau, au nord et au sud, permet déjà le passage d'automoteurs de 135 m (2500/3000 T) et de convois de 185 m dans la partie sud. La mission de reconfiguration propose une approche progressive, pour ouvrir prioritairement le tronçon central en gabarit Vb.

Ce rapport propose une reconfiguration technique du projet comprenant, en particulier, une optimisation du tracé et de l'escalier d'eau

A la suite de la mission de reconfiguration, le Gouvernement a décidé des mesures concrètes pour permettre l'avancement du projet. Il a notamment demandé à VNF de lui remettre un avant- projet sommaire modificatif (APSm) avant la fin de l'année 2014.

Les études techniques ont donc été menées par VNF tout au long de l'année 2014, avec comme objectifs d'une part, de définir les différentes variantes de tracé entre Allaines et Havrincourt et d'autre part d'approfondir certains aspects techniques du projet en vue de leur amélioration (conception des écluses, dispositifs d'étanchéification du canal…).

Ces études se sont déroulées en parallèle de la concertation et ont ainsi pu apporter des éléments complémentaires, d'approfondissement voire des modifications au projet et à ses variantes.

Ces modifications ne concernent pas le secteur 1.

9.4. Choix d'implantation des éléments connexes

9.4.1. Alimentation en eau du canal

Le schéma d'alimentation en eau a été construit dès la phase d'élaboration des études d'avant-projet sommaire (2004-06).

Le principe des prélèvements directs dans le réseau de surface plutôt que dans les eaux souterraines a été acté dès les études préliminaires entre 1995 et 1997.

Parmi les ressources potentielles, plusieurs ont été plus étudiées pour l'alimentation du canal Seine-Nord Europe :

- L'Oise et son affluent l'Aisne qui disposent de débits importants une grande partie de l'année et d'une eau de bonne qualité. Le bief dans lequel s'opèrerait ce prélèvement reçoit les eaux de l'Oise et celles de l'Aisne, son niveau étant régulé (hors périodes de crues) par le barrage de Venette ;
- La Somme à Péronne. Cette rivière présente un intérêt géographique, mais n'a pas été retenue compte tenu de sa fragilité, tant du point de vue quantitatif que qualitatif ;
- Enfin, la Sensée qui a été écartée car ne disposant pas d'un débit suffisant pour l'alimentation en eau du canal.

➔ Pour le remplissage et l'alimentation du canal, il est évident qu'une prise d'eau dans l'Oise dans le secteur de Condren offre a priori une sécurité accrue de par les débits circulant (débit d'étiage supérieur à Condren par rapport à celui calculé à Sempigny). Dans cette optique, la comparaison d'une prise d'eau à Montmacq avec une prise d'eau dans le secteur de Chauny a été examinée. L'avantage d'une telle prise d'eau repose sur la possibilité de régulation du niveau d'eau par le biais du barrage existant à Chauny garantissant un niveau ajustable, permettant de s'affranchir de certaines contraintes en période de sècheresse.

9.4.2. Plates-formes multimodales

Le canal Seine-Nord Europe est conçu comme un système de transport global qui intègre le développement de plusieurs interfaces logistiques entre le canal et les territoires. Dès le démarrage de l'avant-projet en 2004, les élus et les responsables économiques de Picardie et du Nord - Pas-de-Calais ont indiqué leur souhait que le canal Seine-Nord Europe soit un levier du développement des territoires à travers l'implantation de zones d'activités économiques et portuaires.

Ces zones doivent être envisagées comme des pôles de développement économique à l'échelle interrégionale. Porteuses de valeur ajoutée, leur vocation est d'offrir à la fois des services de transport multimodaux (navettes fluviales régulières à destination des ports maritimes, navettes ferroviaires) et des espaces d'implantations pour l'industrie ou les activités logistiques. C'est la raison pour laquelle il s'agit de zones de surface importante. En effet, on constate aujourd'hui que les implantations logistiques efficaces se polarisent sur des sites de grandes tailles (de 50 ha à plus de 300 ha) qui constituent progressivement de véritables pôles spécialisés. La concentration permet de développer au sein du parc logistique toute une série de services associés qui contribuent à son attractivité.

Les plates-formes multimodales de Seine-Nord Europe sont une composante stratégique du projet en constituant des zones de massification ou de distribution des marchandises. Reliées à 6 ports maritimes majeurs de la Rangée Nord-Européenne (Le Havre, Rouen Dunkerque, Zeebrugge, Anvers et Rotterdam), elles sont une opportunité pour fixer de nouvelles activités industrielles et logistiques génératrices de développement économique.

La localisation des plates-formes portuaires a été proposée à l'issue d'une démarche participative en quatre étapes :

- L'écoute et l'échange avec les territoires à travers la constitution de groupes de travail territoriaux (Oise, Somme, Aisne, Nord - Pas-de-Calais) rassemblant les élus et les responsables économiques ;
- La définition de critères d'opportunités pour les implantations portuaires ;
- La recherche d'une irrigation optimale et cohérente du territoire ;
- Une analyse de la faisabilité technique d'un port fluvial au regard des orientations pour la conception du tracé du futur canal ;
- Une analyse environnementale des sites retenus.

Sur le secteur 1 du projet de canal Seine-Nord Europe cette démarche a permis d'identifier l'opportunité du développement de deux zones portuaires équipées de quais de transbordement à vocation de desserte des industries locales : Ribécourt et Thourotte (cf figure ci-après).

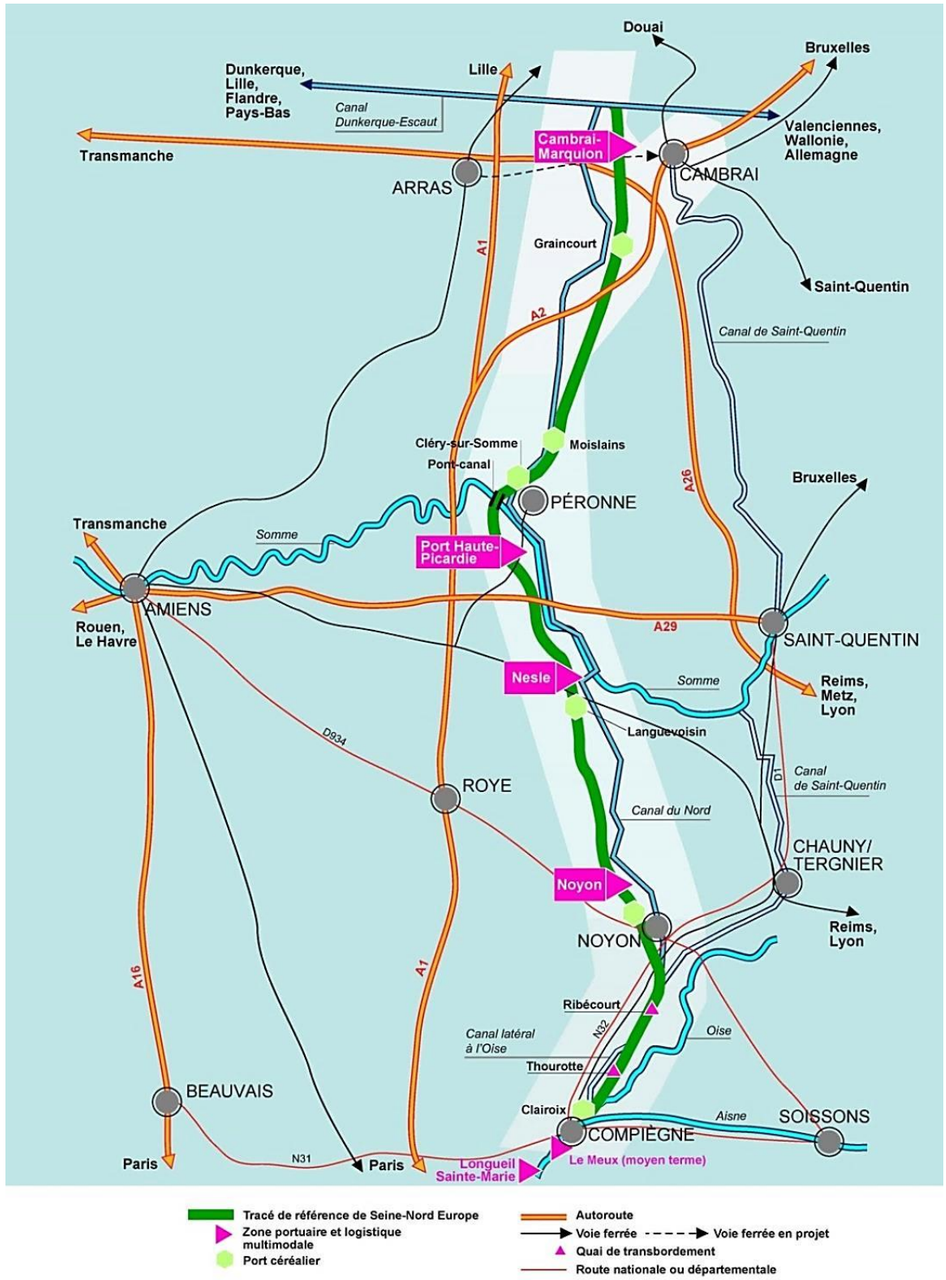


Illustration 241 : Proposition de localisation des plateformes multimodales

9.5. Les variantes de tracé étudiées à l'AVP

La solution de « de référence » étudiée dans le cadre des études AVP était la solution APS présentées dans le dossier DUP.

Le projet définit à l'APS a fait l'objet d'ajustements et les différentes solutions alternatives étudiées ont été comparées avec la solution de référence. Ces analyses ont permis de définir si la solution alternative était retenue en remplacement de la solution de base issue de l'APS.

Les différentes solutions alternatives ont fait l'objet d'analyses spécifiques au cours de l'AVP présentées ci-après.

9.5.1. Solutions alternatives étudiées au stade AVP

Le tableau ci-dessous liste les différentes solutions étudiées et comparées à la solution de référence (APS).

Les différentes solutions étudiées sont présentées dans le chapitre suivant. Elles ont fait l'objet de fiches récapitulatives et pour celles dont les modifications et/ou les impacts étaient les plus importants, cette approche a été complétée par une analyse multicritères (cas des solutions 1, 9, 12 et 17).

Des solutions alternatives ont été analysées lorsqu'un risque ou un enjeu spécifique était identifié.

Tableau 120 : Comparaison des solutions alternatives étudiées en AVP par rapport à l'APS

(Source : AVP - TEAM'O+, 2018)

N° solution	*Description*	*Risque ou enjeux identifié*
1	Décalage du tracé de 15m vers l'Est au droit des boucles du Muid	Impacts sur zones sensibles/ENS/espèces protégées situées à l'Est du tracé
2	Modification des modalités d'alimentation de la boucle de Sainte Croix	Impacts potentiels sur une espèce protégée au niveau régional (Orme lisse)
6	Décalage du tracé du canal vers l'est à Thourotte entraînant un rescindement supplémentaire	Augmentation des impacts sur le lit mineur de l'Oise
7	Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise, avec impact étang en rive gauche (PK 107+200)	-
8	Décalage du canal et diminution des méandres de l'Oise rescindée à Pimprez du fait de contraintes du programme	Impacts sur la morphodynamique de l'Oise
4	Aménagement futur de Quais Lafarge en rive gauche à Pimprez (projet indépendant)	Augmentation des impacts cumulés sur les espèces protégées et habitats naturels par rapport à l'APSM
SO	Insuffisance de linéaire de berges lagunées sur le TOARC amont notamment en raison d'un chemin de service lourd	Incompatibilité avec la demande de l'Observatoire de l'Environnement et les engagements de l'Etat
SO	Dossier de dérogation "espèces protégées" de l'ONF à modifier en vue des sondages géotechniques	Impacts sur le planning
9	Rétablissement du pont Brûlé via un nouveau pont sur l'Oise afin d'assurer la desserte des terrains agricoles compris entre le CSNE et l'Oise. Plusieurs localisations étudiées	Augmentation des impacts sur les milieux naturels
10	Quai de transbordement en amont des Boucles de Muid en rive droite du canal	Augmentation des impacts sur l'environnement
17	Déplacement du bassin de virement en rive gauche du canal en raison des spécifications techniques	Modification des impacts sur l'environnement
11	Mise en œuvre d'un franchissement faune à l'amont de l'écluse de Montmacq	Impacts sur la fonctionnalité du corridor écologique
14	Décalage de l'écluse par rapport au CLO pour des raisons de stabilité/sécurité	-
15	Aménagement d'un verger conservatoire	-
16	Canal insuffisant pour la circulation des engins. Circulation le long du canal entraînant des impacts supplémentaires	-
17	Bassin de virement	

9.5.2. Présentation des solutions alternatives analysée et solutions retenues

Solution 1

Solution n° : 1 **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description : Solution de référence (APS/DUP) : Tracé APSM impactant peu l'étang du Plessis Brion mais rescindant les 3 boucles du Muid

Solution alternative (AVP) : Décalage du tracé de 15m vers l'Est au droit des boucles du Muid

Risques/enjeux identifiés : Impacts sur zones sensibles/ENS/espèces protégées situées à l'Est du tracé

Action à mettre en oeuvre

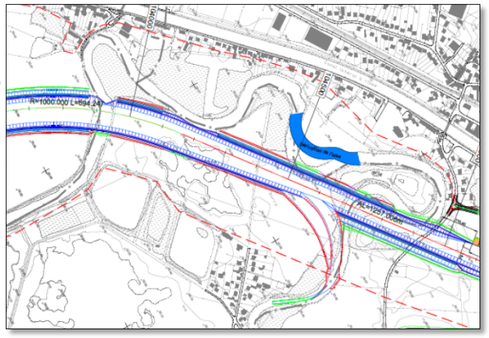
Intitulé de l'action : Comparaison des tracés au droit des boucles du Muid

Objectif : Choix du tracé de moindre impact

Description de l'action

Comparaison des impacts écologiques et de la faisabilité technique des 2 solutions (AMC)

Définition des modalités d'alimentation des boucles du Muid



Contraintes techniques/réglementaires

Présence d'espèces protégées

Séquence ERC

Contraintes en phase chantier pour recréation d'un lit de l'Oise à sec

Surlargeurs imposées par le programme

Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement

La solution APSm Impacts environnementaux plus importants que la solution de référence mais solution retenue pour des raisons de faisabilité technique en phase travaux et de sécurité.

Analyse multicritère :

Impact par rapport à la solution de référence :

-	Non concerné
1	Impact très négatif
2	Impact négatif
3	Impact neutre
4	Impact positif
5	Impact très positif

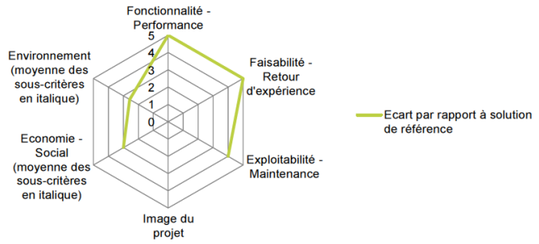
Fiche modification N° Solution 1

Modification objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Décalage du tracé de 15m vers l'Est au droit des boucles du Muid	Conception	x
Objet(s) concerné(s)	CSNE S1	Exploitation	
Scénario de référence	Tracé APSM	Travaux	

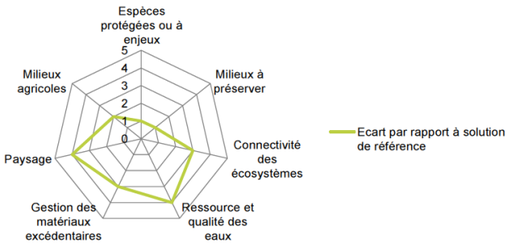
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	**Résultat /5** Ecart par rapport à solution de référence	Justification de la note donnée
Fonctionnalité - Performance	**5**	Le décalage de l'axe vers l'Est permet la création du quai de Thourotte et de l'aire de stationnement juste en amont des boucles du Muids, malgré la proximité du CLO. L'emplacement prévu en APSM du quai de transbordement n'était pas envisageable: en effet, le quai se trouvait sur un délaissé, inaccessible par voirie et donc inutilisable. Le décalage du tracé était aussi une nécessité en vue d'assurer de bonnes conditions de navigation à l'amont du rétablissement de la RD15 (courbe avec un rayon de 1000m) et réduire les risques liés à la structure du CLO (stabilité des berges, boulance, etc.)
Faisabilité - Retour d'expérience	**5**	L'impact du nouveau scénario est positif en termes de faisabilité en phase travaux, avec une amélioration significative des conditions d'accès et de sécurité. En effet, avec le nouveau tracé, les travaux sont principalement effectués à l'extérieur de l'Oise. La note de 5 est attribuée en considérant que les travaux ne pourraient pas se faire dans le scénario de référence.
Exploitabilité - Maintenance	**4**	A nouveau, ce tracé permet l'exploitation du quai de Thourotte et de l'aire de stationnement.
Image du projet		Non concerné
Economie - Social (moyenne des sous-critères en italique)	**3**	Neutre
Coût	3	Neutre
Emploi		Non concerné
Autre à déterminer		Non concerné
Environnement (moyenne des sous-critères en italique)	**2,6**	
Espèces protégées ou à enjeux	1	Le scénario alternatif évite l'habitat de gomphe vulgaire à enjeu modéré ; en revanche, il entraîne une fragmentation des habitats d'espèces d'insectes, une réduction de 2% des habitats de reproduction pour les amphibiens (espèce à enjeu fort), une réduction de la surface de terrain de chasse pour les chiroptères.
Milieux à préserver	1	Le nouveau tracé épargne les boucles mais impacte les gravières de Plessis-Brion. Or, les boucles présentent un enjeu écologique moins important que les gravières. Le tracé alternatif entraîne notamment la destruction de surfaces supplémentaires de 2 habitats d'intérêt communautaire (+0,43 et +0,25 ha détruits), son seul avantage étant de diminuer l'impact sur les boisements des boucles du Muid, d'où la note de 1.
Connectivité des écosystèmes	3	Le secteur comprend des corridors de déplacements du Cerf élaphe. Les deux scénarios entraînent une coupure d'axe de migration entre les habitats terrestres et les habitats aquatiques, à impact à peu près égal.
Ressource et qualité des eaux	4	Amélioration en phase travaux par rapport au scénario de référence car limitation des travaux dans l'Oise
Gestion des matériaux excédentaires	3	Neutre
Paysage	4	Le scénario alternatif, en évidant de rescinder l'Oise, permet de préserver les boucles du Muid en tant qu'entité visuelle à part entière, ce qui constitue un impact "positif" en termes de lisibilité paysagère.
Milieux agricoles	2	Le scénario alternatif entraîne la destruction de 1,15 ha de culture supplémentaire par rapport à l'APS, ce qui peut être considéré comme un impact "négatif" mais non majeur au vu de la surface agricole totale à l'intérieur des boucles du Muid (environ 15 ha).

Présentation graphique des résultats

Analyse multicritère globale de la solution alternative étudiée



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus écoconception



Solution 2

Solution n° : 2	Enjeu : Ecologie/Hydraulique

Description de la modification

Description : Solution APS/DUP : Circulation d'eau au droit de la Boucle de Sainte Croix

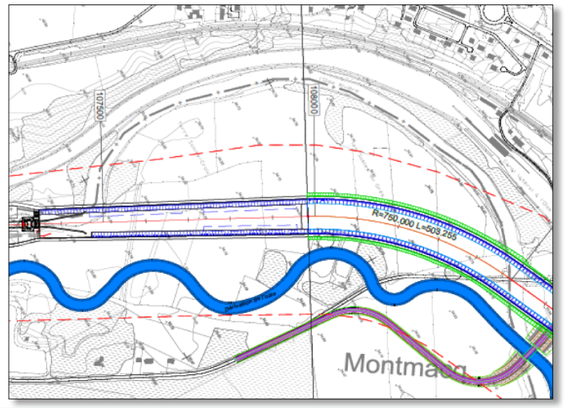
Solution AVP : Modification des modalités d'alimentation de la boucle de Sainte Croix

Risques/enjeux identifiés : Impacts potentiels sur une espèce protégée au niveau régional (Orme lisse)

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Définition des modalités d'alimentation de la boucle de Saint Croix

Objectif : Minimiser les impacts sur l'Orme lisse



Description de l'action

Etude des solutions possibles pour assurer une absence d'impact sur l'Orme lisse

Contraintes techniques/réglementaires

Espèce protégée au niveau régional

Conclusion

Solution retenue

Solution intermédiaire : Présence d'un siphon à l'amont avec montée en charge en crue uniquement

Justification

Circulation d'eau non nécessaire pour l'Orme Lisse -> absence d'impact significatif sur cette espèce quelque soit la solution

Evolution des impacts sur l'environnement

Neutre

Solution 3

Solution n° : 3	Enjeu : Hydraulique

Description de la modification

Description : Solution APS/DUP : Présence d'un seuil à la confluence Oise / CSNE

Solution AVP : Suppression du seuil

Risques/enjeux identifiés : -

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Etude de solutions alternatives à la création d'un seuil

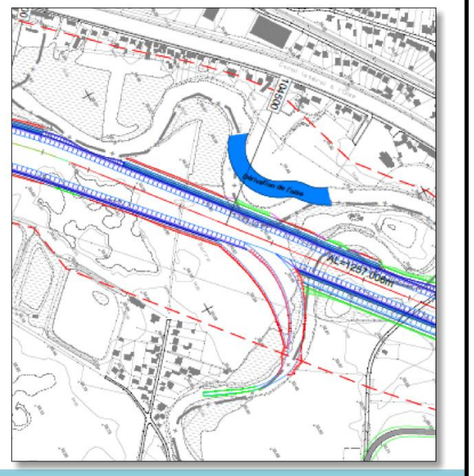
Objectif : Continuité écologique (trame bleue)

Description de l'action

Adaptation de la géométrie du lit pour éviter l'aménagement d'un seuil

Contraintes techniques/réglementaires

Continuité écologique sur les cours d'eau



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Impacts positifs uniquement

Adaptation de la géométrie permettant de remplacer la présence du seuil

Evolution des impacts sur l'environnement

Réduction des impacts par rapport à la solution APS/DUP

Solution 4

Solution n° : 4	Enjeu : Ecologie

Description de la modification

Description : Solution APS/DUP : Absence de Quai

Solution AVP : Aménagement futur de Quais Lafarge en rive gauche à Pimprez (projet indépendant)

Risque identifié : Augmentation des impacts cumulés sur les espèces protégées et habitats naturels par rapport à l'APSM

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Analyse des impacts cumulés générés par le quai

Objectif : Respect de la séquence ERC

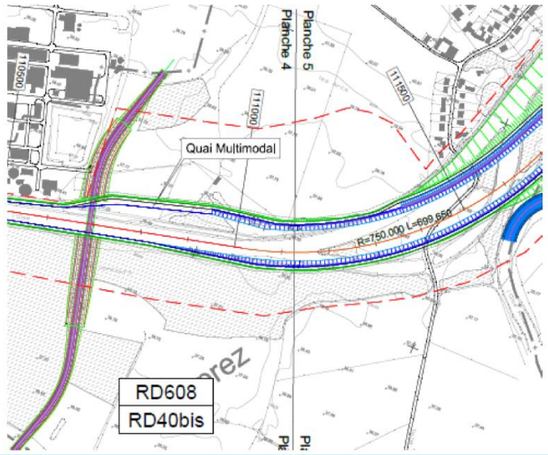
Description de l'action

Etude de l'impact cumulé du quai sur les espèces et habitats naturels.

Prise en compte de l'augmentation de la dette compensatoire.

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement

Augmentation des impacts cumulés -> mise en place de mesures compensatoires / nécessité de mettre en œuvre un quai.

Solution 5

Solution n° : 5 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :
Solution APS/DUP : Tracé APS au droit de la courbe Continental
Solution AVP : Modifications du programme entraînant un décalage du tracé y compris en amont

Risques/enjeux identifiés : -

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Réestimation des impacts du nouveau tracé

Objectif : Adaptation de la séquence ERC

Description de l'action

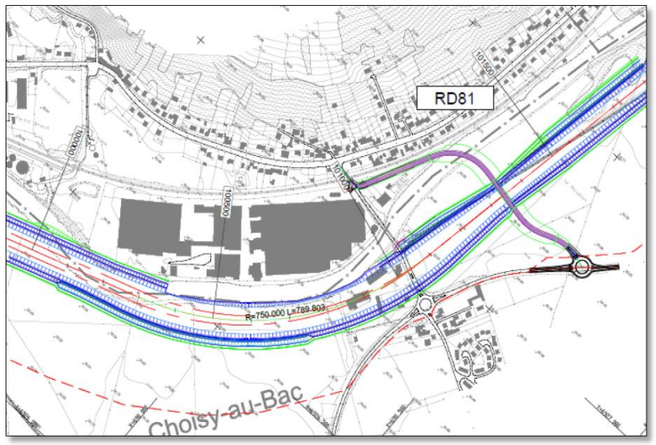
Estimation des impacts écologiques du nouveau tracé

Adaptation des mesures compensatoires

Contraintes techniques/réglementaires

Surlargeurs imposées par le programme

Séquence ERC



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Nouveau tracé imposé par le programme

Adaptation des mesures compensatoires

Evolution des impacts sur l'environnement

Impacts équivalents dans les deux solutions

Solution 6

Solution n° : 6 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :
Solution APS/DUP : Absence de rescindement de l'Oise à Thourotte en aval de l'écluse
Solution AVP : Décalage du tracé du canal vers l'est à Thourotte entraînant un rescindement supplémentaire

Risques/enjeux identifiés : Augmentation des impacts sur le lit mineur de l'Oise

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Adaptation des mesures compensatoires

Objectif : Respect de la séquence ERC

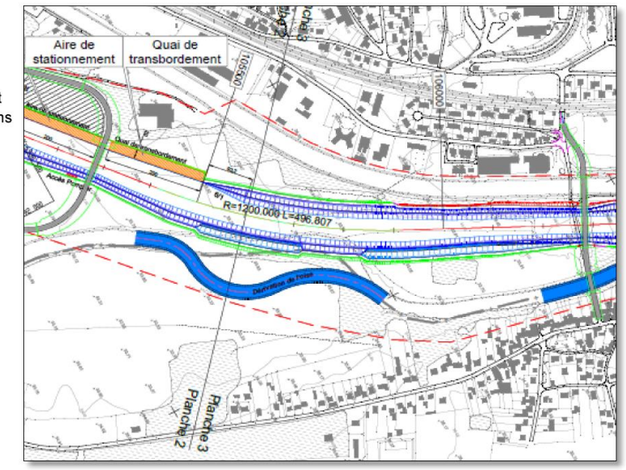
Description de l'action

Analyse des impacts du rescindement de Thourotte et proposition de mesures compensatoires adaptées dans le mémoire ERC

Proposition d'un tracé de l'Oise en fonction de ses caractéristiques morphodynamiques

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC, Dossier Loi sur l'Eau



Conclusion

Solution retenue

Solution AVP - imposée par le programme

Réduction des impacts en recréant un lit adapté

Evolution des impacts sur l'environnement

Mise en œuvre de mesures compensatoires

Solution 7

Solution n° : 7 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :

Solution APS/DUP : Oise rectiligne au droit de l'écluse de Montmacq

Solution AVP : Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise , avec impact étang en rive gauche (PK 107+200)

Solution AVP final: Proposition plus ambitieuse de reméandrage de l'Oise , sans impact étang en rive gauche (PK 107+200)

Risques/enjeux identifiés : -

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Choix d'un tracé optimal de l'Oise au vu des contraintes

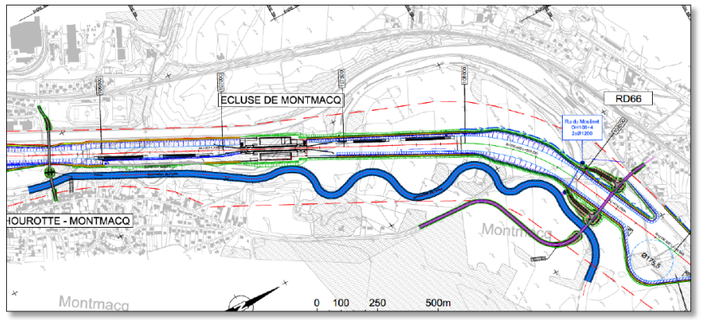
Objectif : Amélioration de l'hydromorphologie de l'Oise sur ce tronçon et limitation des impacts

Description de l'action

Proposition d'un tracé de l'Oise en fonction de ses caractéristiques morphodynamiques permettant d'assurer une dynamique d'écoulement en accord avec sa dynamique naturelle. Evitement de l'étang en rive gauche (PH 107+200) et de ses milieux associés

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC, Dossier Loi sur l'Eau



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP final

Justification

Evitement d'un plan d'eau au droit de l'écluse et des habitats d'espèces des groupes d'amphibiens (Grenouille agile, Crapaud commun), d'oiseaux (Martin pêcheur d'Europe) et d'insectes patrimoniaux (Grand Mars Changeant)

Evolution des impacts sur l'environnement

Réduction des impacts

Solution 8

Solution n° : 8 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :

Solution APS/DUP : Tracé du canal laissant une emprise importante pour reméandrer l'Oise

Solution AVP : Décalage du canal et diminution des méandres de l'Oise rescindée à Pimprez du fait de contraintes du programme

Risques/enjeux identifiés : Impacts sur la morphodynamique de l'Oise

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Choix d'un tracé optimal de l'Oise au vu des contraintes

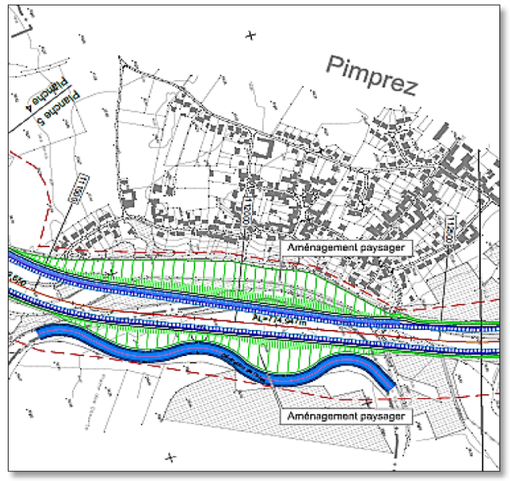
Objectif : Respect de la séquence ERC

Description de l'action

Proposition d'un tracé optimal dans l'emprise restante permettant de limiter les impacts morphodynamiques et hydrauliques sur l'Oise

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC, Dossier Loi sur l'Eau



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification

Limiter les impacts morphodynamiques et hydrauliques sur l'Oise

Evolution des impacts sur l'environnement

Augmentation des impacts directs : réduction des impacts en recréant un tracé de l'Oise adapté à sa morphodynamique et une augmentation des mesures compensatoires.

Solution 9

Solution n° : 9 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description : — Solution APS/DUP : Quai de transbordement au pk 106000

Solution AVP : Quai de transbordement en amont des Boucles de Muid en rive droite du canal

Risques/enjeux identifiés : Augmentation des impacts sur l'environnement

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Analyse des impacts générés par la plateforme de stockage

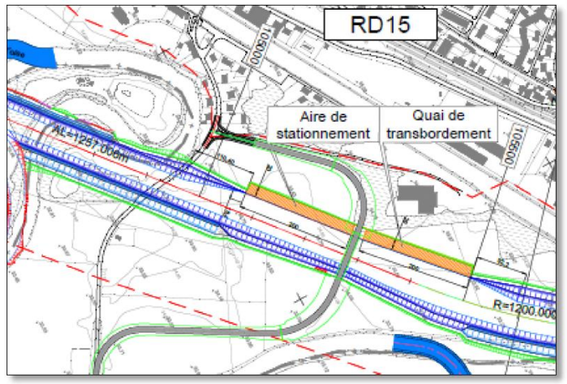
Objectif : Respect de la séquence ERC

Description de l'action

Comparaison des deux solutions, analyse des impacts sur l'environnement et adaptation des mesures compensatoires

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Solution APS non pertinente d'un point de vue de la faisabilité (absence d'accès et donc d'intérêt industriel)

Evolution des impacts sur l'environnement

Impacts équivalent pour les deux solutions. Adaptation des mesures compensatoires et vigilance vis-à-vis des boisements situés à proximité.

Analyses multicritères

Impact par rapport à la solution de référence :

-	Non concerné
1	Impact très négatif
2	Impact négatif
3	Impact neutre
4	Impact positif
5	Impact très positif

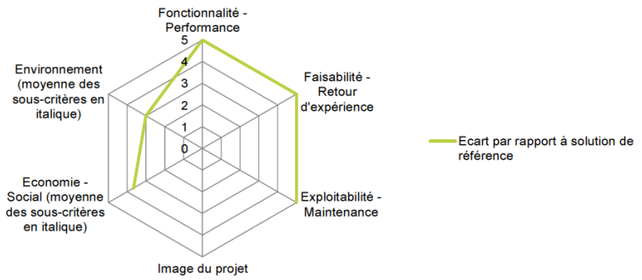
Fiche modification N° 9

Modification objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Quai de Thourotte en amont des boucles du Muid en RD du CSNE (PK 105 510)	Conception	x
Objet(s) concerné(s)	CSNE S1	Exploitation	
Scénario de référence	Quai de Thourotte au pk 105 310	Travaux	

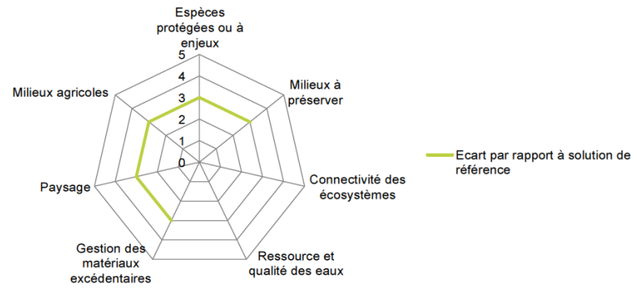
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	**Résultat /5**		
		Ecart par rapport à solution de référence	Justification de la note donnée
Fonctionnalité - Performance		**5**	Solution de référence non pertinente d'un point de vue de la fonctionnalité (absence d'accès donc d'intérêt industriel)
Faisabilité - Retour d'expérience		**5**	Faisabilité nettement améliorée car proximité des réseaux, emprises disponibles pour le stockage, etc.
Exploitabilité - Maintenance		**5**	Exploitabilité améliorée du fait de la facilité d'accès en solution alternative
Image du projet			Non concerné
Economie - Social (moyenne des sous-critères en italique)		**3,7**	
Coût		5	Nette amélioration en terme de coût pour les raisons évoquées plus haut (facilités d'accès, proximité des réseaux, emprises…)
Emploi		3	Solution neutre en terme d'emploi
Autre à déterminer		3	
Environnement (moyenne des sous-critères en italique)		**3**	
Espèces protégées ou à enjeux		3	Emplacement empiétant sur des cultures intensives peu intéressantes d'un point de vue écologique, notamment des espèces
Milieux à préserver		3	Emplacement empiétant sur des cultures intensives peu intéressantes d'un point de vue écologique, notamment des milieux
Connectivité des écosystèmes			Non concerné
Ressource et qualité des eaux			Non concerné
Gestion des matériaux excédentaires		3	Neutre
Paysage		3	Solution neutre en terme de paysage
Milieux agricoles		3	Impact sur les cultures similaire à l'emplacement précédent

Présentation graphique des résultats

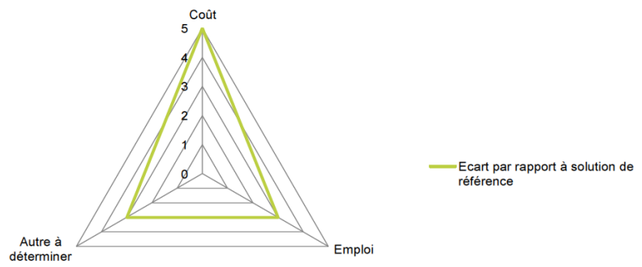
Analyse multicritère globale de la solution alternative étudiée



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus écoconception



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus Economie - Social



Solution 10

Solution n° : 10		Enjeu : Ecologie
Description de la modification		
Cadre constat :	Réunion de travail MOE	
Description :	Solution APS/DUP :	Tracé risquant d'entraîner un rescindement de l'Oise en aval du pont du brûlé
	Solution AVP :	Décalage du tracé du canal vers l'ouest à Thourotte pour éviter un rescindement
Risques/enjeux identifiés :	-	

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Décalage du tracé visant à éviter un rescindement

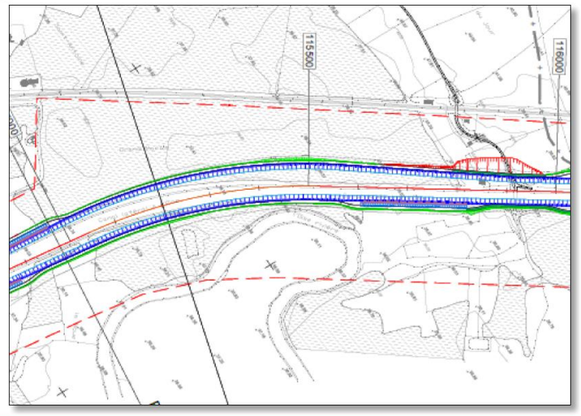
Objectif : Mesure d'évitement des impacts sur l'Oise

Description de l'action

Décalage du tracé vers l'Ouest en aval du pont du brûlé

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Diminution des impacts sur l'Oise (plus de rescindement)

Impacts positifs à tous les points de vue

Evolution des impacts sur l'environnement

Réduction des impacts

Solution 11

Solution n° : 11 — **Enjeu : Ecologie/Ecluse**

Description de la modification

Description :
- Solution APS/DUP : Deux sorties d'eau au droit de l'écluse de Montmacq
- Solution AVP : Mise en œuvre d'un franchissement faune à l'amont de l'écluse de Montmacq

Risques/enjeux identifiés : Impacts sur la fonctionnalité du corridor écologique

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Analyse de différentes solutions pour franchissement de l'écluse

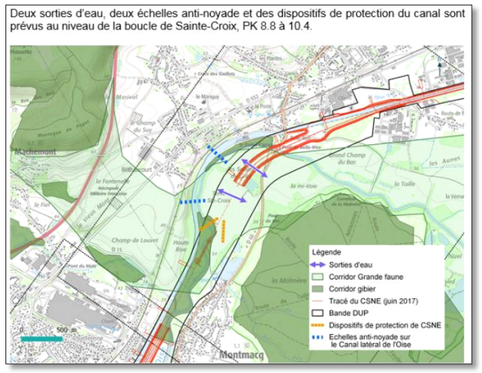
Objectif : Maintien de la trame verte identifiée au SRCE

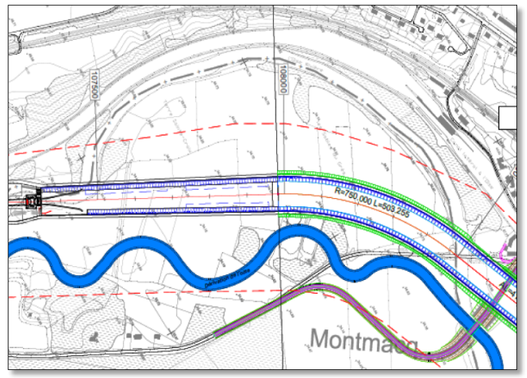
Description de l'action

Etude de faisabilité d'un franchissement faune de type plage en amont de l'écluse de Montmacq

Contraintes techniques/réglementaires

SRCE





Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement

Augmentation des impacts mais mise en œuvre de mesures d'accompagnement permettant de maximiser la fonctionnalité du corridor : franchissement du CLO, de la voie ferrée

Solution 12

Solution n° : 12 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :
- Solution de référence (APS/DUP) : Rétablissement de la RD 15 à l'identique du tracé existant
- Solution alternative (AVP) : Décalage du tracé à 300 m en amont des boucles du Muid

Risques/enjeux identifiés : Modification des impacts sur l'environnement

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Analyse des impacts générés par le rétablissement

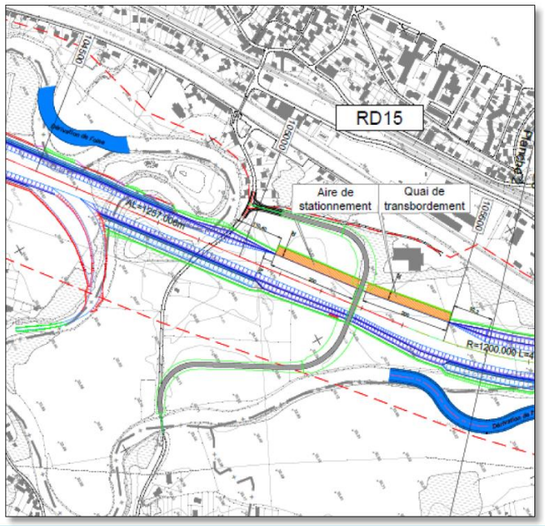
Objectif : Respect de la séquence ERC

Description de l'action

Comparaison des impacts des deux tracés de la RD 15 - AMC

Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement

Réduction des impacts.

Analyse multicritères

Impact par rapport à la solution de référence :

-	Non concerné
1	Impact très négatif
2	Impact négatif
3	Impact neutre
4	Impact positif
5	Impact très positif

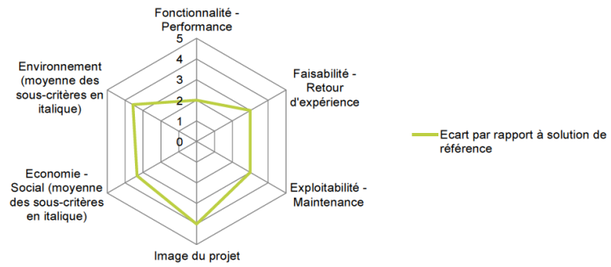
Fiche modification N° 12

Modification objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Décalage du tracé à 300 m en amont des boucles du Muid	Conception	x
Objet(s) concerné(s)	RD 15	Exploitation	
Scénario de référence	Rétablissement de la RD 15 à l'identique du tracé existant (solution APS)	Travaux	

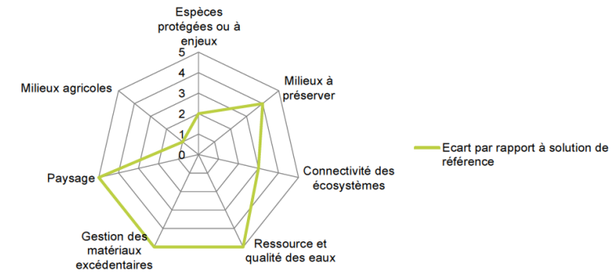
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	**Résultat /5**		
		Ecart par rapport à solution de référence	Justification de la note donnée
Fonctionnalité - Performance		**2**	La solution alternative entraîne un léger allongement du linéaire, qui reste néanmoins très faible à l'échelle du projet.
Faisabilité - Retour d'expérience		**3**	Le choix de la solution est neutre sur le critère "faisabilité"
Exploitabilité - Maintenance		**3**	Le choix de la solution est neutre sur le critère "maintenance"
Image du projet		**4**	La solution alternative est mieux perçue du point de vue social (maisons évitées) et paysager ; en revanche elle impacte plus de zones agricoles. L'image du projet est donc légèrement meilleure en solution alternative.
Economie - Social (moyenne des sous-critères en italique)		**3,3**	
Coût		2	La solution alternative est plus coûteuse que la solution de base du fait d'un linéaire plus important. En revanche, l'ouvrage de traversée qui représente un poste important en termes de coût reste similaire.
Emploi		3	Le choix de la solution est neutre sur le critère "emploi"
Impacts sur des habitations		5	La solution alternative est très positive puisque le tracé de la RD et les rampes n'impactent aucune des maisons en rive droite de l'Oise, contrairement à la solution de base
Environnement (moyenne des sous-critères en italique)		**3,6**	
Espèces protégées ou à enjeux		2	La solution alternative impacte une parcelle boisée potentiellement favorable à des espèces à enjeux (vertigo, pic prune) ; ces espèces n'ont cependant pas été contactées. D'où un impact "négatif".
Milieux à préserver		4	La solution de base entraîne une perte de surfaces d'annexes hydrauliques des Boucles du Muids (engagement de l'état), tandis que la solution alternative impacte principalement des milieux agricoles à faibles enjeux. D'où un impact "positif".
Connectivité des écosystèmes		3	Le choix de la solution est neutre sur le critère "connectivité"
Ressource et qualité des eaux		5	Evitement des impacts des rampes de la RD sur l'Oise avec le nouveau tracé, soit un impact très positif
Gestion des matériaux excédentaires		5	Solution alternative en remblais permettant de réutiliser les déblais générés par le CSNE
Paysage		5	La solution alternative est très positive d'un point de vue paysager ; elle a d'ailleurs été sollicitée par l'ABF. En effet, si le type d'ouvrage est le même (hauteur), il se situe en revanche à distance des zones à enjeux paysagers, notamment l'église de Thourotte (solution alternative hors périmètre de protection au titre des monuments historiques) et les zones habitées.
Milieux agricoles		1	Dans les deux cas, la création de rampes impacte les parcelles agricoles adjacentes. La solution alternative, du fait d'un linéaire supplémentaire, impacte une surface plus importante de parcelles agricoles.

Présentation graphique des résultats

Analyse multicritère globale de la solution alternative étudiée



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus écoconception



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus Economie - Social

Solution 13

Solution n° : 13 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :
- Solution APS/DUP : Tracé APS au droit des gravières de Pimprez
- Solution AVP : Décalage du tracé vers l'Est

Risques/enjeux identifiés : Augmentation des impacts sur l'environnement

Action à mettre en oeuvre

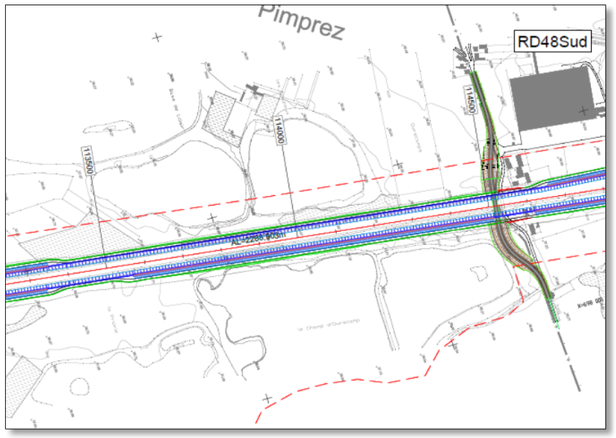
Intitulé de l'action : Réestimation des impacts du nouveau tracé

Objectif : Adaptation de la séquence ERC

Description de l'action

Estimation des impacts écologiques du nouveau tracé

Adaptation des mesures compensatoires



Contraintes techniques/réglementaires

Surlargeurs imposées par le programme

Rétablissement de la RD 48

Limitation des démolitions

Séquence ERC

Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Solution la plus satisfaisante permettant de limiter les démolitions et optimiser le tracé de la RD 48

Adaptation des mesures compensatoires

Evolution des impacts sur l'environnement

Impacts équivalents.

Solution 14

Solution n° : 14 — **Enjeu : Ecluse/Ecologie/Hydraulique**

Description de la modification

Description :
- Solution de référence APS/DUP : Position de l'écluse décrite en APS/DUP
- Solution alternative AVP : Décalage de l'écluse par rapport au CLO pour des raisons de stabilité/sécurité

Risques/enjeux identifiés : -

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Adaptation des mesures compensatoires

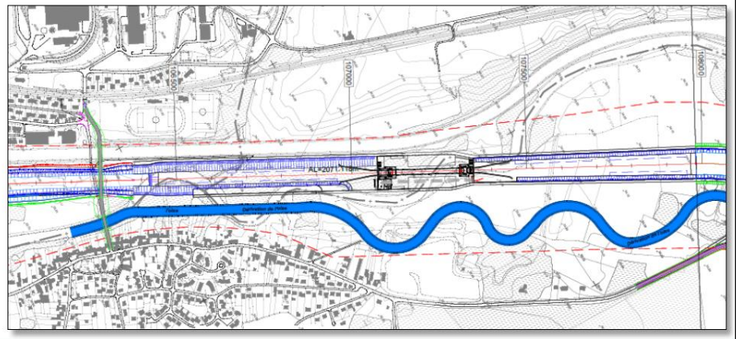
Objectif : Respect de la séquence ERC et de la Trame Verte

Description de l'action

Evaluation des impacts du décalage de l'écluse sur la sécurité et sur l'environnement

Contraintes techniques/réglementaires

SRCE



Conclusion

Solution retenue

Solution alternative AVP

Justification et documents de référence

Décalage imposé par des contraintes de stabilité du merlon entre le CLO et l'Avant-Port aval

Evolution des impacts sur l'environnement

Augmentation des impacts environnementaux car nouveau tracé plus proche de l'Oise : mise en œuvre de mesures

Solution 15

Solution n° : 15 — **Enjeu : Ecologie, Paysage**

Description de la modification

Description :
Solution APS/DUP : Absence de proposition
Solution 2 AVP : Aménagement d'un verger conservatoire

Risques/enjeux identifiés : -

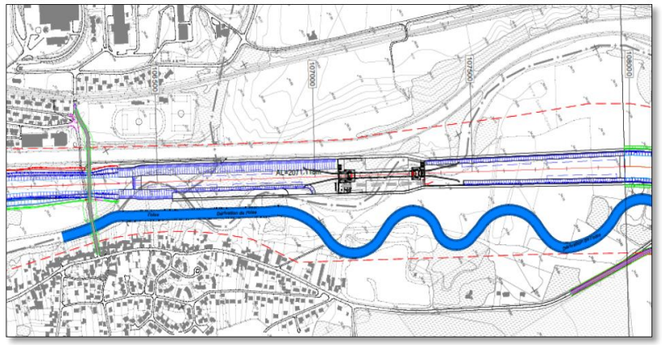
Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Etude de l'opportunité d'un verger conservatoire au droit de l'écluse

Objectif : Maintien de la trame verte identifiée au SRCE

Description de l'action

Etude d'un verger conservatoire au droit de l'écluse en lien avec le lycée horticole de Ribécourt. Ce verger permet une meilleure intégration écologique (chiroptères, chouettes) et paysagère de l'écluse



Contraintes techniques/réglementaires
SRCE

Conclusion

Solution retenue
Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement
Réduction des impacts.

Solution 16

Solution n° : 16 — **Enjeu : Ecologie**

Description de la modification

Description :
Solution APS/DUP : Zones à forts enjeux (notamment, boucles du Muid) : circulation des engins dans le canal en phase chantier
Solution AVP : Canal insuffisant pour la circulation des engins. Circulation le long du canal entraînant des impacts supplémentaires

Risques/enjeux identifiés : -

Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Mesures de réduction des impacts sur les milieux sensibles en phase chantier

Objectif : Réduction des impacts

Description de l'action

Qualification des impacts sur les milieux sensibles en phase chantier en solution alternative
Recherche de mesures d'évitement et de réduction dans le cadre de l'écoconception

Contraintes techniques/réglementaires
Impacts sur zones humides/espèces protégées

Conclusion

Solution retenue
Solution alternative AVP

Evolution des impacts sur l'environnement

Augmentation des impacts : mise en œuvre de mesures de réduction d'emprises sur les zones humides

Solution 17

Solution n° : 17	Enjeu : Ecologie

Description de la modification

Description :

Solution APS/DUP : Bassin de virement axé sur le canal, entrainant un rescindement de l'Oise
Déplacement du bassin de virement en rive gauche du canal en raison des spécifications techniques
Solution AVP (référence) :
Solution AVP (alternative) : Bassin de virement axé sur le canal, à l'intersection CLO/CSNE

Risques/enjeux identifiés : Modification des impacts sur l'environnement

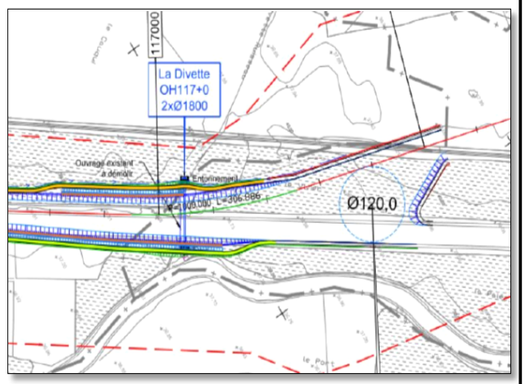
Action à mettre en oeuvre

Intitulé de l'action : Analyse des impacts générés par le bassin de virement

Objectif : Respect de la séquence ERC

Description de l'action

Comparaison des impacts sur l'environnement (habitats et espèces protégées) de plusieurs scénarios d'implantation du bassin de virement (AMC)



Contraintes techniques/réglementaires

Séquence ERC

Conclusion

Solution retenue

Solution AVP alternative

Evolution des impacts sur l'environnement

Réduction des impacts.

Analyse multicritères

Impact par rapport à la solution de référence :

-	Non concerné
1	Impact très négatif
2	Impact négatif
3	Impact neutre
4	Impact positif
5	Impact très positif

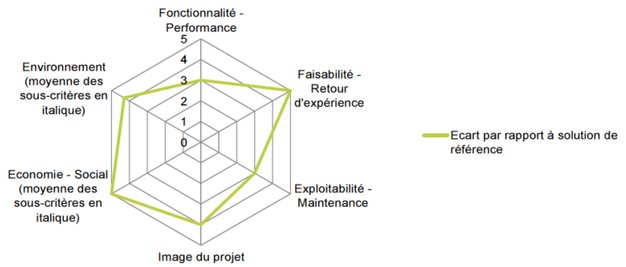
Fiche modification N° 17

Modification objet de la fiche		Phase de prise en compte	
Titre	Bassin de virement axé sur le canal, à l'intersection CLO/CSNE	Conception	x
Objet(s) concerné(s)	CSNE S1	Exploitation	
Scénario de référence	Déplacement du bassin de virement en rive gauche du CSNE	Travaux	

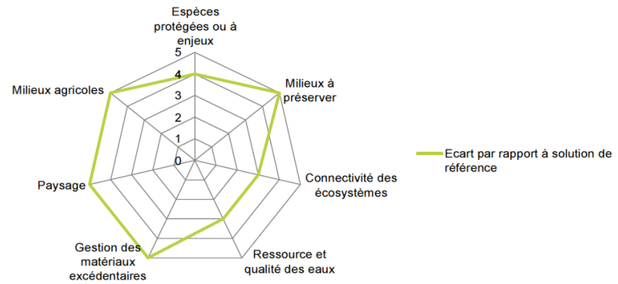
Indicateurs calculés pour l'analyse multicritères	Résultat /5		
		Ecart par rapport à solution de référence	Justification de la note donnée
Fonctionnalité - Performance		**3**	L'ancien bassin de virement était surdimensionné. Aujourd'hui, la performance est "moindre" mais conforme au programme et à l'usage du bassin.
Faisabilité - Retour d'expérience		**5**	La faisabilité est bien meilleure du fait de l'implantation du virement à l'intersection CLO/CSNE. Les trois quarts du cercle de virement sont déjà intégrés à l'existant, contrairement à la solution précédente qui nécessitait des emprises supplémentaires importantes.
Exploitabilité - Maintenance		**3**	Le choix du scénario n'a pas d'impact significatif sur la maintenance
Image du projet		**4**	La solution alternative est mieux perçue car elle entraîne moins d'impacts sur les terres agricoles et le paysage
Economie - Social (moyenne des sous-critères en italique)		**5**	
Coût		5	La solution alternative est beaucoup moins coûteuse du fait de la limitation importante des déblais/remblais.
Emploi			Non concerné
Autre à déterminer			Non concerné
Environnement (moyenne des sous-critères en italique)		**4,3**	
Espèces protégées ou à enjeux		4	Forts enjeux écologiques sur la solution de base : espèces animales et végétales patrimoniales et/ou protégées (cuivré des marais, Orme lisse). La solution alternative permet d'éviter ces impacts sur les espèces protégées, d'où un impact "positif".
Milieux à préserver		5	Forts enjeux écologiques sur la solution de base : zones humides (1,8 ha détruits), habitat naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire (Aulnaie frênaie, milieux ouverts : prairie de fauche et prairie à hautes herbes). La solution alternative permet d'éviter ces impacts sur les milieux, d'où un impact "très positif".
Connectivité des écosystèmes		3	Le choix du scénario n'a pas d'impact significatif sur les corridors écologiques
Ressource et qualité des eaux		3	Le choix du scénario n'a pas d'impact significatif sur la ressource en eau
Gestion des matériaux excédentaires		5	La solution alternative permet de limiter considérablement les déblais/remblais
Paysage		5	La solution alternative permet de venir s'intégrer dans des aménagements déjà prévus ou existants (CLO et CSNE) au lieu de constituer une véritable "excroissance", d'où une amélioration nette d'un point de vue paysager.
Milieux agricoles		5	La solution alternative permet de supprimer la consommation d'espaces agricoles, d'où un impact très positif.

Présentation graphique des résultats

Analyse multicritère globale de la solution alternative étudiée



Analyse multicritère de la solution alternative étudiée - Focus écoconception



10. Examen de la compatibilité du projet avec les documents de cadrage

10.1. Analyse de la compatibilité avec les objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par la DCE

10.1.1. Présentation de la Directive Cadre Eau

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) est le texte majeur de la politique de l'eau dans l'Union européenne. Elle offre un cadre structuré et cohérent et engage chaque Etat membre dans un objectif de protection et de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.

Celle-ci donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux superficielles que pour les eaux souterraines, y compris les eaux côtières.

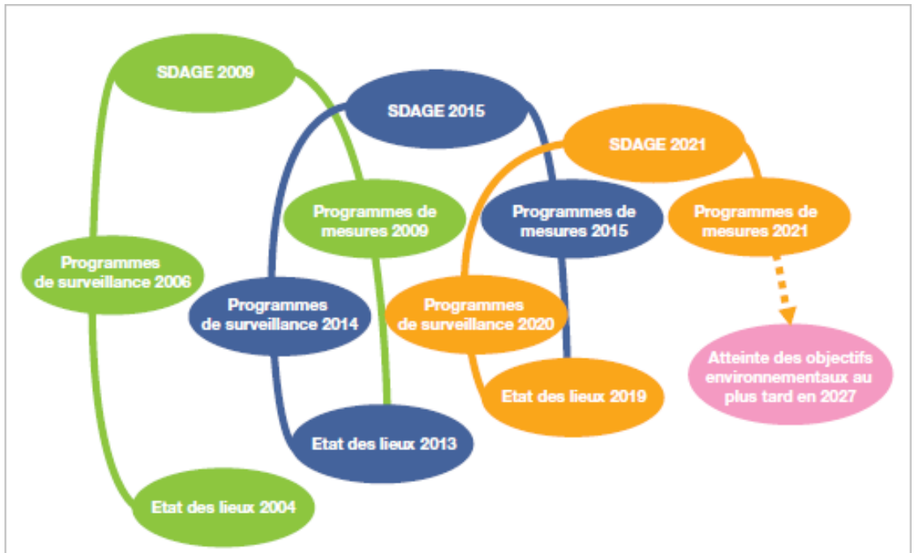
Les grands principes de la DCE sont :

- Une gestion par bassin versant ;
- La fixation d'objectifs par « masse d'eau » ;
- Une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances ;
- Une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux ;
- Une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

La DCE définit également une méthode de travail, commune aux Etats membres, qui repose sur quatre documents essentiels :

- **L'état des lieux** : il permet d'identifier les problématiques à traiter ;
- **Le plan de gestion** : il correspond au SDAGE qui fixe les objectifs environnementaux ;
- **Le programme de mesure** : il définit les actions qui vont permettre d'atteindre les objectifs ;
- **Le programme de surveillance** : il assure le suivi de l'atteinte des objectifs fixés.

L'état des lieux, le plan de gestion et le programme de mesure sont à renouveler tous les 6 ans.



Nota bene : chaque couleur correspond à un cycle de gestion. Les dates mentionnées sont les dates d'adoption des documents par les autorités compétentes.

Illustration 242 : Cycle de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

(Source illustration : eaufrance)

10.1.2. Présentation des objectifs de qualité des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par la DCE

Dans le cadre de la mise en place des SDAGE, des états des lieux, établis dès 2013 en application de cette directive, ont mis en avant les facteurs empêchant d'atteindre les objectifs proposés par la DCE en l'absence d'une volonté marquée pour une amélioration de la situation.

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général était d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen.

L'échéance étant dépassée, de nouveaux objectifs de respect de la qualité ont été fixés par masse d'eau. Ces objectifs ont été retranscrits dans les annexes du SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016-2021. Ce dernier ayant été annulé en janvier 2019, le SDAGE 2010-2015 est de nouveau rentré en vigueur.

10.1.3. Analyse de la compatibilité avec la DCE

Le projet, par les mesures d'évitement, de réduction d'impact prévues, ne remet pas en cause les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autres, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines, à promouvoir un usage durable de l'eau et à contribuer à une lutte contre les inondations. Les études relatives à la qualité des eaux superficielles rindiquent que le CSNE atteindra le bon état écologique. Un risque de dégradation ponctuel existe dans des conditions climatiques et hydrologiques exceptionnelles indépendantes du projet (cf Pièce D2). Le projet du CSNE ayant été désigné projet d'intérêt majeur par le préfet coordinateur du bassin Seine Normandie dans le cadre du SDAGE 2010- 2015, des mesures de réduction avec les berges lagunées au potentiel épuratoire et un suivi de la qualité de l'eau accrue étant proposées (cf chapitre 11.3.1.2 et la Pièce D3, le projet répond aux conditions de l'article 4.7 de la DCE.

10.2. Analyse de la compatibilité avec les orientations des SDAGE 2010-2015 du bassin Seine-Normandie

Le projet global de CSNE est inscrit dans le cadre des SDAGE des Agences de l'Eau Artois-Picardie et Seine-Normandie, au titre des grands projets d'intérêt général. Le CSNE, constituant lui-même une nouvelle masse d'eau artificielle, devra atteindre le bon potentiel écologique et le bon état chimique. Le présent dossier concernant uniquement le secteur 1, celui-ci n'est concerné que par l'agence de l'eau Seine Normandie.

10.2.1. Présentation des orientations des SDAGE 2010-2015 du bassin Seine-Normandie

L'aire d'étude s'intègre dans le périmètre du SDAGE Seine-Normandie 2010-2015 adopté en octobre 2009.

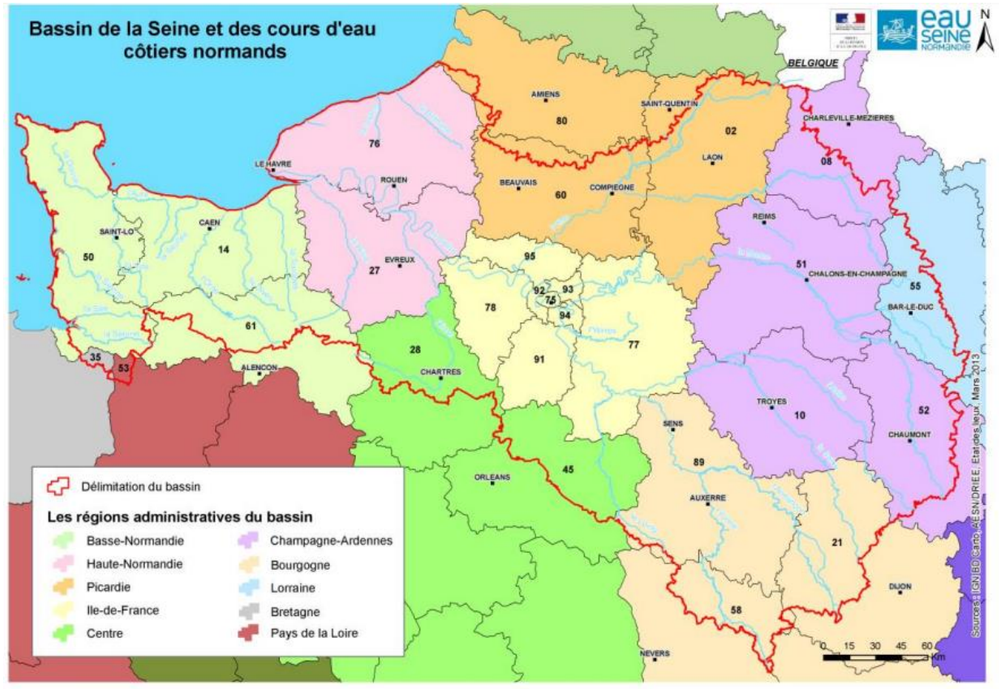


Illustration 243 : Bassins hydrographiques appartenant au SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands

(Source illustration : AE Seine-Normandie)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie est un document de planification de la gestion de l'eau établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.

Afin d'atteindre les objectifs, le SDAGE Seine Normandie s'est fixé huit défis à relever pour atteindre les objectifs de bon état établis par la DCE. Pour chaque défi ont été définies des orientations qui elles-mêmes s'organisent en dispositions. Les orientations du SDAGE Seine Normandie sont données dans le tableau ci-après.

Les enjeux identifiés pour la Seine visent notamment à :

- Améliorer la continuité écologique des cours d'eau et des zones humides ;
- Lutter contre l'érosion et le ruissellement ;
- Protéger les aires d'alimentation des captages ;
- Améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Les objectifs de qualité des eaux de surface :

Pour les masses d'eau naturelles, l'objectif de bon état prend en compte à la fois :

- L'objectif de bon état chimique des masses d'eau déterminé à partir d'une liste de 41 substances dans l'eau ;
- L'objectif de bon état écologique des masses d'eau : déterminé par l'ensemble des éléments de qualité biologiques (macro-invertébrés, diatomées et poissons et, depuis 2012, macrophytes) et est sous-tendu par les éléments physico-chimiques (bilan de l'oxygène, température, nutriments, acidification) et par la concentration dans l'eau des polluants spécifiques (métaux et pesticides). A noter que les conditions hydromorphologiques sont susceptibles de déclasser un très bon état écologique en bon état écologique.

Pour les masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et les masses d'eau artificielles (MEA), cet objectif comprend :

- L'objectif de bon état chimique (identique à celui des masses d'eau naturelles) ;
- L'objectif de bon potentiel écologique.

Les objectifs de quantité des eaux de surface :

De façon générale, le bassin Seine-Normandie ne connait pas de déséquilibre marqué entre les prélèvements en eau et la ressource disponible. Cependant, du fait des effets du changement climatique, les perspectives d'évolution à l'horizon 2050 montrent que les situations d'étiages sévères des cours d'eau pourraient s'intensifier du fait de l'augmentation des températures et de la réduction des précipitations estivales.

Des objectifs de quantité en période d'étiage sont définis dans le SDAGE aux principaux points de confluence du bassin et autres points stratégiques pour la gestion de la ressource en eau.

Les objectifs concernant la préservation des zones humides :

Pour obtenir et maintenir le bon état des masses d'eau, il est convenu de préserver et restaurer les zones humides. Pour cela les impacts des projets sur les zones humides seront évités ou réduit et compensés quand ils n'auront pu être évités. Lorsque des zones humides seront impactées par un projet, les mesures compensatoires doivent permettre un regain des fonctionnalités équivalent à minima de celles perdues sur le même bassin versant. Il en est de même pour la surface. Si les mesures compensatoires ne se trouvent pas sur le même bassin versant, la compensation doit atteindre à minima 150% de la surface impactée.

Les projets d'intérêt général (PIG)

L'article 4-7 de la DCE, transposé dans le décret 2005-475 du 16 mai 2005 relatif aux SDAGE, prévoit et encadre précisément les possibilités de dérogation à l'objectif de non détérioration de l'état des eaux ou du non-respect des objectifs du fait de nouvelles modifications apportées par l'homme. Il s'agit de projets :

- Répondant à des motifs d'intérêt général ;
- Qui sont de nature à compromettre la réalisation des objectifs par les modifications qu'ils apportent à une masse d'eau, malgré les mesures prises pour atténuer ces effets négatifs ;
- Pour lesquels il n'existe pas d'autres moyens permettant d'obtenir de meilleurs résultats environnementaux.

La liste des projets susceptibles d'entraîner une détérioration de l'état des eaux est établie par le préfet coordonnateur de bassin. L'inscription sur cette liste n'a pas valeur d'autorisation : les projets restent soumis à toutes les obligations légales au titre des procédures " Eau ", en particulier le régime d'autorisation et déclaration, et les mesures permettant d'atténuer l'impact sont à identifier et à mettre en œuvre, notamment en application du SDAGE.

Le projet du canal Seine Nord Europe est cité dans le SDAGE 2010-2015 comme projet d'intérêt général. Il est décrit comme une « voie navigable à grand gabarit d'intérêt international dit de classe qui permettra de relier le bassin de la Seine au bassin de l'Escaut et aux grandes plates formes portuaires du Nord de le France et de l'Europe (Belgique, Pays Bas, Allemagne). Longueur : 106 km. ».

Les masses d'eau identifiées comme concernées dans le bassin Seine-Normandie sont :

- HR 202-b : Aisne du confluent de la Suippe au confluent de la Vesle ;
- HR 211 : Aisne du confluent de la Vesle au confluent de l'Oise ;
- HR 185 : Oise du confluent de l'Ailette au confluent de l'Aisne ;
- HR 216-c : Oise du confluent de l'Aisne au confluent du Thérain ;
- HR 186 : la Verse ;
- HR 187 : le Matz.

Tableau 121 : Extrait de la justification du classement du CSNE en Projet d'intérêt général dans le SDAGE Seine Normandie 2010-2015

(Source : SDAGE Seine Normandie 2010-2015, Annexe 4)

Intérêt général de l'aménagement	*Type d'impact*	*Mesures d'atténuation envisagées*	*Justification de l'absence de solutions alternatives*
Projet d'envergure européenne avec un objectif de développement des territoires et de la compétitivité européenne en favorisant le transport fluvial comme alternative à la route et visant la décongestion du trafic fluvial européen	sur le débit (prises d'eau), morphologique (recoupement de méandres, suppression de zones humides), sur la continuité écologique	Le projet a : défini un système d'alimentation en eau du canal économe, excluant les prélèvements en eaux souterraines ; recherché les solutions techniques permettant de restreindre les atteintes aux milieux aquatiques ou à leur fonctionnement prévu des aménagements permettant d'assurer une autonomie hydrobiologique	Seul le transport fluvial peut permettre une massification des transports favorisant les relations économiques avec l'Europe du Nord et centrale en limitant la croissance du trafic routier

10.2.2. Analyse de la compatibilité du projet

L'analyse de la compatibilité du projet n'est présentée que pour les dispositions contraignantes du SDAGE dans le tableau ci-après. Ne sont également retenues que les dispositions pouvant concerner le projet.

Suite à la présentation des différentes caractéristiques du projet, nous pouvons conclure que le projet est compatible avec les différentes orientations du SDAGE de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands 2010-2015.

Tableau 122 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet

(Source : TEAM'O+, 2019)

Défi	*Orientation*	*Disposition*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
Défi 1 **Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques**	O1 - Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	D2 – Prescrire des mesures compensatoires en hydromorphologie pour limiter les effets des pollutions classiques	La morphologie des cours d'eau a été étudiée afin d'étudier leur rétablissement de la manière la plus appropriée.	oui
	O2 - Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) et palliatives (maîtrise de la collecte et des rejets)	D7 – Réduire les volumes collectés et déversés par temps de pluie	Le projet a été conçu de manière à imperméabiliser uniquement les surfaces le nécessitant, notamment pour la bonne exploitation du canal. Les dispositifs d'assainissement sont conçus de manière à privilégier l'infiltration ou le rejet dans le milieu naturel dans la mesure du possible.	oui
Défi 3 **Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses**	O8 - Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de substances dangereuses	D26 – Responsabiliser les utilisateurs de substances dangereuses (activités économiques, unions professionnelles, agriculteurs, collectivités, associations, groupements et particuliers…)	Des préconisations seront indiquées dans le cahier des charges des entreprises afin que celles-ci aient recours à l'utilisation des produits les plus favorables à la préservation de l'environnement, sans présager de la pérennité de l'infrastructure	oui
		D28 – Renforcer les actions vis-à-vis des déchets dangereux produits en petites quantités par des sources dispersées et favoriser le recyclage	L'organisation du chantier sera faite de manière à ce que la gestion des déchets respecte la réglementation en vigueur. L'exploitation du canal respectera la réglementation en vigueur concernant les déchets.	oui
		D29 – Réduire le recours aux pesticides en agissant sur les pratiques	Il n'est pas prévu d'avoir recours aux pesticides lors de la phase travaux. L'exploitation du canal se fera sans recours aux pesticides	oui
		D30 – Usage des substances dangereuses dans les aires d'alimentation des captages	Il n'est pas prévu d'avoir recours aux pesticides lors de la phase travaux. L'exploitation du canal se fera sans recours aux pesticides	oui
	O9 - Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction, en cas d'impossibilité d'action à la source	D31 – Soutenir les actions paliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques	Des dispositifs d'assainissement seront prévus pour chaque rétablissement routier. Par conséquent les eaux pluviales qui auront ruisselé sur l'infrastructure auront subi un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Des dispositifs d'assainissement seront également mis en œuvre pour les autres surfaces imperméabilisées (ex : quais).	oui

Défi 6 **Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides**	**O15 -Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité**	**D46 -Limiter les impacts travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et zones humides**	**Le tracé du canal a été pensé en suivant la séquence ERC. Les zones sensibles ont été préservées et évitées dès que cela était possible.**	**oui**
		D53 - Préserver et restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau et du littoral	Les rescindements de l'Oise prévus recréeront un lit favorable à son fonctionnement hydromorphologique avec sa zone de mobilité.	oui
		D54 - Maintenir et développer les fonctionnalités des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères	Le planning des travaux est adapté pour que les travaux ne se déroulent pas pendant la période de reproduction des poissons.	oui
		D56 -Préserver les espaces à hautes valeurs patrimoniales et environnementales	Le tracé du canal a été travaillé pour éviter les secteurs représentant le plus d'enjeux.	oui
		D59 - Identifier et protéger les forêts alluviales	Un inventaire des habitats naturels a été réalisé. Les forêts alluviales étant des sites à enjeux, le tracé a été pensé de façon à les préserver quand cela était possible.	oui
	O16 -Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau	D60 - Décloisonner les cours d'eau pour améliorer la continuité écologique	La réalisation du CSNE impliquera le maintien des discontinuités existantes à savoir le passage sous le canal en siphon pour le rétablissement de 5 affluents de l'Oise en rive droite du canal. L'absence d'alternative, présentée dans le chapitre 6.12, est due aux caractéristiques géométriques du CSNE, arrêtées dans la DUP. Par ailleurs, ces cours d'eau ne sont pas classés. La confluence Matz-CSNE sera réalisée sans mise en place de siphon complémentaire. Cette problématique a été identifiée dans la désignation du projet CSNE en tant que projet d'intérêt majeur (art 4.7 de la DCE)	Demande, en raison de dérogation au titre des projetsla déclaration d'utilité publique du projet, et de son caractère d'intérêt général
	O19 - Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D80 - Délimiter les zones humides	Des études de caractérisation des zones humides ont été menées. Malgré des zones humides détruites, des zones humides seront recréées en dehors de la DUP et grâce à des aménagements écologiques au sein de la DUP. La surface de zones humides recréée sera équivalente à celle détruite afin que la compensation soit complète.	oui
		D84 – Préserver la fonctionnalité des zones humides	Le projet aura un impact sur les zones humides en termes d'emprise et de fonctionnalité. La définition du besoin de compensation et les mesures compensatoires prévues prennent en compte la fonctionnalité de ces dernières.	oui

		D85 – Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes sous-jacentes à une zone humide	Aucun prélèvement dans la nappe n'est prévu par le projet	Non concerné
	O20 - Lutter contre la faune et la flore invasive et exotique	D88 - Mettre un dispositif de surveillance des espèces invasives	Les travaux seront réalisés de manière à limiter la propagation des espèces floristiques exotiques envahissantes. Un suivi écologique sera mis en place après travaux afin de vérifier l'évolution des stations d'espèces exotiques envahissantes.	oui
	O22 - Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants	D104 - Limiter de façon spécifique la création de plans d'eau	Les nouveaux plans d'eau créés dans le cadre du projet visent à compenser ceux qui sont comblés. Aucun nouveau plan d'eau n'est créé sans destruction/rebouchage d'un autre plan d'eau.	oui
Défi 7 **Gestion de la rareté de la ressource en eau**	O28 – Inciter au bon usage de l'eau	D130 – Maîtriser les impacts des sondages, des forages et des ouvrages géothermiques sur le milieu	Tout forage ou piézomètre créé ou abandonné ou rebouché dans le cadre du projet fera l'objet de travaux selon les règles de l'art	oui
Défi 8 **Limiter et prévenir le risque d'inondation**	O 30 - Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation	D133 – Elaborer des diagnostics de vulnérabilité dans les zones à risque d'inondation	Des modélisations hydrauliques ont été réalisées dans le cadre du projet afin de s'assurer de sa neutralité hydraulique.	oui
		D134 – Développer la prise en compte du risque inondation pours les projets situés en zone inondable	Le projet de CSNE se trouve en zone inondable. Des modélisations hydrauliques ont été entreprises afin de vérifier les faibles incidences du projet sur la zone. inondable. Des mesures ont été prises afin de garantir la neutralité hydraulique	oui
	O31 - Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues	D137 – Identifier et cartographier les zones d'expansion des crues les plus fonctionnelles	Les différentes crues modélisées dans le cadre du projet ont été représentées dans l'atlas cartographique accompagnant le rapport de modélisation	oui
		D139 – Compenser les remblais autorisés permettant de conserver les conditions d'expansion des crues	Le projet a été conçu de manière à garantir une neutralité hydraulique. Les remblais en zone inondable ont été positionnés de manière à répondre à cet objectif. Des ouvrages de décharge ont été mis en œuvre sur certains rétablissements routiers afin de garantir la transparence hydraulique.	oui
Levier 1 **Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis**	O36 – Améliorer les connaissances et les systèmes d'évaluation des actions	D156 – Prendre en compte le bilan carbone lors de la réalisation de nouveaux projets	Un bilan carbone sera réalisé dans le cadre du projet	oui

10.3. Analyse de la compatibilité avec les orientations des SAGE concernés

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), est un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent.

Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau.

Le projet de périmètre est transmis pour avis par le préfet aux conseils régionaux et aux conseils généraux des départements intéressés ainsi qu'à toutes les communes.

Le SAGE est établi par une Commission Locale de l'Eau (CLE), représentant les divers acteurs du territoire, et est approuvé par le préfet.

Il est doté d'une portée juridique car les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec ses dispositions. Les autres décisions administratives doivent prendre en compte les dispositions des SAGE.

Les SAGE doivent eux-mêmes être compatible avec le SDAGE, ici, le SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands.

L'aire d'étude est concernée par deux SAGE : le SAGE Oise-Aronde sur la partie Sud, et le SAGE Oise moyenne sur la partie Nord.

10.3.1. Le SAGE Oise moyenne

Le SAGE Oise moyenne est en cours d'instruction. Sa structure porteuse est l'entente Oise-Aisne. Il s'agit d'un syndicat mixte ouvert. L'arrêté portant délimitation du périmètre a été signé en avril 2017.

Le territoire préconisé pour la réalisation du SAGE "Oise Moyenne" se situe dans le bassin Seine-Normandie en très grande majorité. Le bassin versant de l'Oise Moyenne s'étend sur environ 1013 km² et comprend 168 communes (130 000 habitants), se situant plus ou moins à cheval sur le territoire. 109 d'entre elles appartiennent à une partie du département de l'Oise, 54 sont localisés dans le département de l'Aisne. Seuls cinq communes (Rollot, Tilloloy, Beauvraignes, Brouchy et Piennes-Onvillers) se trouvent en partie dans le département de la Somme.

Le bassin versant de l'Oise Moyenne peut être divisé en quatre sous-bassins versants : Le Matz (187.1 km²), La Verse (145 km²), l'Oise Aval (325.3 km²) et l'Oise Amont (267.3 km²).

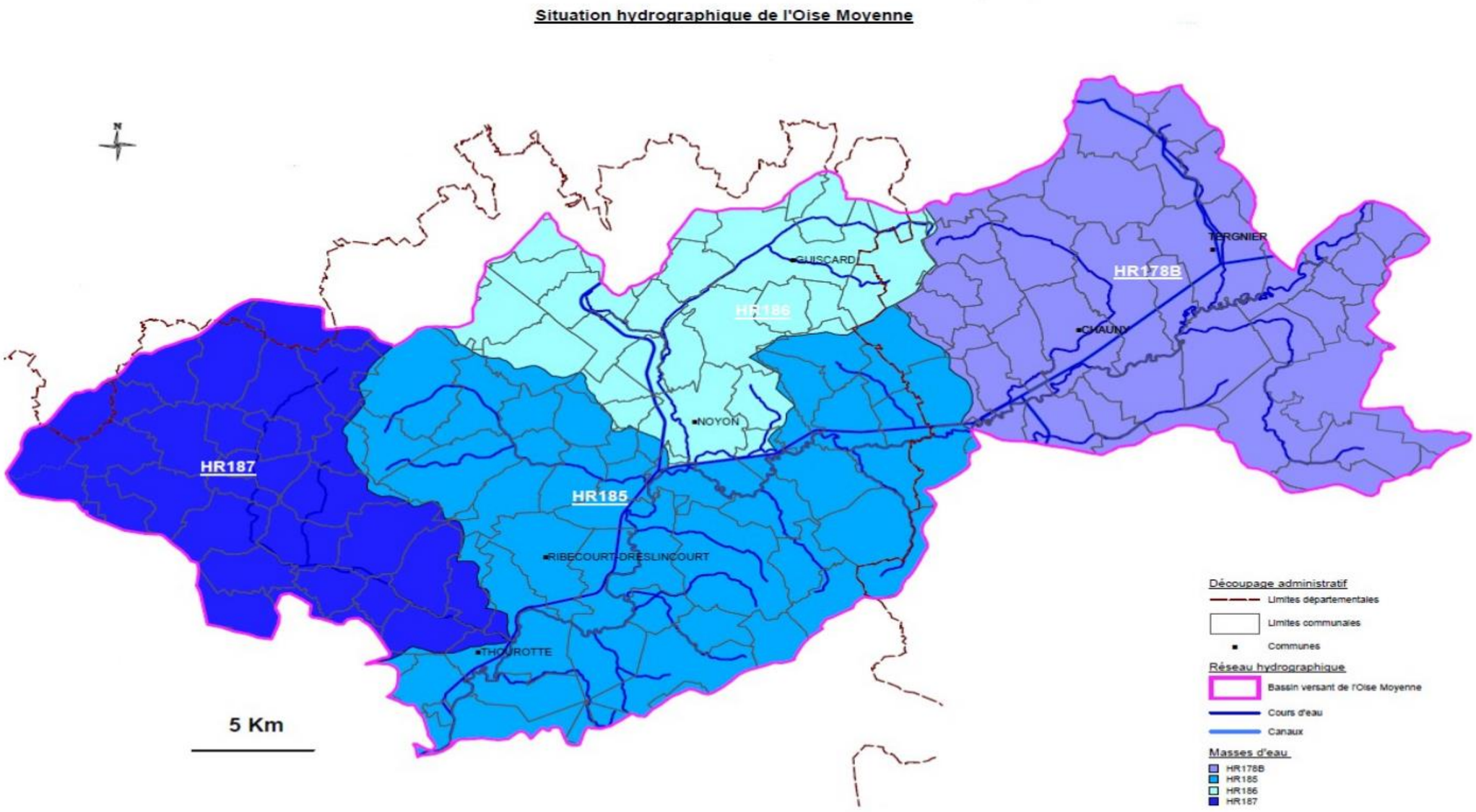


Illustration 244 : Situation hydrographique de l'Oise moyenne

(Source illustration : SAGE Oise moyenne)

10.3.2. Le SAGE Oise Aronde

D'une superficie de 789 km², le SAGE s'étend sur 92 communes du département de l'Oise et concerne trois cours d'eau principaux : l'Aronde, une partie des linéaires de l'Oise et de l'Aisne.

Le périmètre du SAGE Oise-Aronde abrite 146 403 habitants localisés essentiellement sur les communes de Compiègne, Pont-Sainte-Maxence et Margny-lès-Compiègne (selon le dernier recensement en vigueur – 2016).

Le Syndicat Mixte Oise-Aronde (SMOA) est la structure porteuse du SAGE depuis le 1er février 2010. Il assure le suivi, l'animation, la mise en œuvre, la révision et le secrétariat administratif du SAGE.

Le SAGE Oise Aronde de 2009 a été révisé et les documents qui le composent ont été validés par la CLE le 28 juin 2018.

Illustration 245 : Périmètre su SAGE Oise Aronde

(Source illustration : SMOA)

Le SAGE ne crée pas de droit mais il a une portée juridique. Il vient préciser la réglementation générale en matière d'eau, en fonction des enjeux locaux. Le SAGE doit être compatible avec le SDAGE et le PGRI Seine-Normandie et être conforme à la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques n°2006-1772 du 30 décembre 2006. Il doit respecter la hiérarchie des normes et sa valeur normative est :

- « Inférieure » aux lois et décrets: il ne peut donc pas modifier des règles d'autorisation fixées par décret ;
- « Supérieure » aux arrêtés préfectoraux (autorisation loi sur l'eau, autorisations installations classées, …) et aux actes des collectivités territoriales et de leurs groupements (arrêtés municipaux, délibérations,…).

La portée juridique du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable relève de la compatibilité : « Les décisions [...] prises dans le domaine de l'eau par les autorités administratives doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau dans les conditions et les délais qu'il précise », article L. 212-5-2 du code de l'environnement.

Seules les dispositions du PAGD dites de « mise en compatibilité » ont un caractère obligatoire. Les délais de mise en compatibilité sont légalement fixés à 3 ans.

La portée juridique du règlement relève de la conformité. Outre les refus d'autorisation/déclaration ou encore les recours contentieux, la violation du règlement du SAGE entraîne des sanctions administratives voire pénales. Toute violation du règlement du SAGE a vocation à faire l'objet de sanctions administratives.

Les acteurs du territoire ont ainsi identifié 7 enjeux qui constituent les principaux axes sur lesquels ils souhaitent s'investir pour satisfaire les objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie :

- Enjeux transversaux : GOUVERNANCE, COMMUNICATION et CONNAISSANCE ;
- Enjeu QUANTITÉ : Une gestion durable et équilibrée de la ressource en eau ;
- Enjeu QUALITÉ : L'amélioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines ;
- Enjeu MILIEUX : La restauration de l'équilibre des cours d'eau et des milieux humides et aquatiques associés ;
- Enjeu RISQUE : La lutte contre les risques d'inondations et la maîtrise des ruissellements.

Ces enjeux sont déclinés en objectifs généraux que se fixe le SAGE Oise-Aronde révisé : ils forment des cibles à atteindre pour s'assurer du bon état de la ressource en eau et des milieux, et répondre aux enjeux.

Pour chaque objectif général, les moyens prioritaires pour les atteindre sont présentés sous forme de dispositions.

Au total, 9 objectifs généraux ont été fixés et sont déclinés en 89 dispositions.

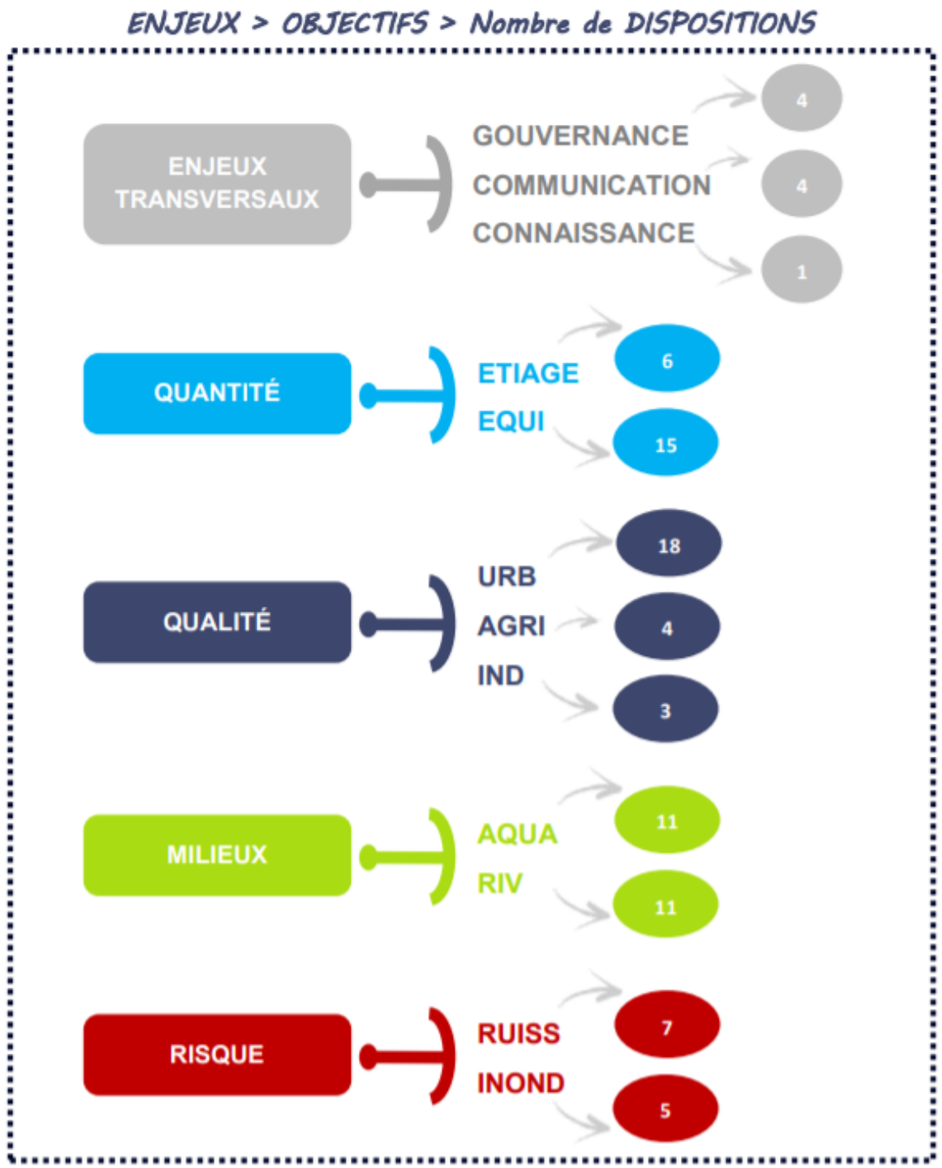


Illustration 246 : Enjeux et objectifs du SAGE Oise Aronde

(Source illustration : PAGD)

Le règlement du SAGE Oise Aronde révisé est constitué de 6 règles :

- Article 1 : Gérer les rejets d'eaux pluviales ;
- Article 2 : Protéger les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation ;
- Article 3 : Protéger les Marais de Sacy ;
- Article 4 : Compenser la destruction de zones humides au sein du territoire du SAGE ;
- Article 5 : Protéger les cours d'eau de nouveaux plans d'eau ;
- Article 6 : Gérer la ressource en eau dans la ZRE (Zone de Répartition des Eaux).

10.3.3. Analyse de la compatibilité du projet

Les caractéristiques du projet présentées ci-après permettent de justifier de la compatibilité de celui-ci avec les différents articles du SAGE.

Tableau 123 : Analyse de la compatibilité avec le SAGE Oise-Aronde

(Source : TEAM'O+, 2019)

Article	*Références réglementaires*	*Enoncé de la règle*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
1 : Gérer les eaux pluviales de façon durable et intégrée	Article R.214-1 du code de l'Environnement Rubrique 2.1.5.0	Cette règle s'impose aux projets soumis à autorisation environnementale ou à déclaration en application des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE et définie en annexe de l'article R. 214-1, rubrique 2.1.5.0) ou soumis à autorisation environnementale, déclaration ou enregistrement en application de l'article L.511-1 du code de l'environnement. Compte tenu de la nécessité d'optimiser la gestion quantitative des eaux et d'assurer la bonne qualité des eaux superficielles et souterraines sur l'ensemble du périmètre du SAGE tout projet d'aménagement (infrastructure, voirie, zone d'activités, ...) concerné par les articles cités ci-dessus, doit intégrer : Des techniques favorisant l'infiltration à la parcelle et / ou des dispositifs de collecte, de rétention et de traitement (MES, hydrocarbures) des eaux pluviales si nécessaire. En outre, les projets doivent, dans leur conception, privilégier le maintien des zones naturelles d'infiltration existantes. Pour rappel les projets non concernés par la réglementation IOTA ou ICPE sont soumis au respect du règlement des PLU(i) en matière de gestion des eaux pluviales (zonage pluvial).	Le projet CSNE est composé de dispositifs d'assainissement détaillés dans le chapitre 3.3.3 permettant de répondre à cet article, à savoir : - la mise en œuvre d'un assainissement provisoire en phase chantier, - la mise en œuvre d'un assainissement longitudinal en remblai et en déblai le long du canal, - la mise en place d'un assainissement au droit de chaque rétablissement routier, dont le système est dimensionné selon les préconisations du SDAGE de l'AE Seine-Normandie, - la mise en œuvre d'un assainissement au droit de chaque site de dépôt temporaire de terre de type dangereux et non dangereux et pour les dépôts temporaires de sédiments. Toute eau qui sera pompée dans le cadre des travaux ou issue du bassin versant sera traitée avant rejet dans le milieu naturel. Le projet de CSNE maintient les rejets autorisés existants et ne crée pas de nouveaux rejets compromettant la qualité dans le CSNE.	Oui

Article	*Références réglementaires*	*Enoncé de la règle*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
2 : protéger les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation	Article R.214-1 du code de l'Environnement Rubrique 3.1.5.0	Cette règle s'impose aux projets soumis à autorisation environnementale ou à déclaration en application des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE et définie en annexe de l'article R. 214-1, rubrique 3.1.5.0) ou soumis à autorisation environnementale, déclaration ou enregistrement en application de l'article L.511-1 du code de l'environnement. Les opérations entrainant la destruction de frayères, de zones de croissance ou de zones d'alimentation doivent intégrer des mesures compensatoires appliquées sur la même masse d'eau que la zone impactée et, à défaut, sur le territoire du SAGE. Le pétitionnaire justifie les raisons pour lesquelles il n'a pas retenu la première solution. Les mesures compensatoires consistent en la recréation ou la restauration de la fonctionnalité impactée, pour la même espèce, à hauteur de 150% de la surface impactée. Les mesures compensatoires sont accompagnées d'un suivi afin d'en vérifier les effets.	Un inventaire des frayères a été réalisé par Hydrosphère en 2018 et une cartographie a été réalisée afin que ces zones ne se trouvent pas dans le périmètre des actions d'entretien des berges lagunées. Le projet CSNE prévoit également la création d'annexes hydrauliques qui serviront de zones favorables à la reproduction pour le Brochet au sein de la même masse d'eau sur quatre zones différentes : à l'embouchure avec l'Aronde, au niveau de Mont Ganelon, de la Boucle des Ageux et des Boucles du Muids. Afin de compenser les frayères impactées, des zones de reproduction pour les espèces se reproduisant dans le lit mineur seront également aménagées au niveau de la Boucle des Ageux et des Boucles du Muids.	Oui
3 : Protéger les marais de Sacy		Hors périmètre d'opération		Non concerné

Article	*Références réglementaires*	*Enoncé de la règle*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
4°: Compenser la destruction de zones humides au sein du territoire du SAGE	Article R.214-1 du code de l'Environnement Rubrique 3.3.1.0	Cette règle s'impose aux projets soumis à autorisation environnementale ou à déclaration en application de l'article L. 214-1 et suivants du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE et définie à l'article R. 214-1 rubrique 3.3.1.0.) ou soumis à autorisation environnementale, déclaration ou enregistrement en application de l'article L.511-1 du code de l'environnement. Cette règle s'applique sur toutes les zones humides identifiées en cartes n°15a à 15u hormis si le pétitionnaire est en capacité d'infirmer, à la suite d'une étude complémentaire, le caractère humide de la zone impactée par le projet. Pour toute opération d'assèchement, mise en eau, imperméabilisation ou remblais d'une zone humide concernée par les articles cités ci-dessus, les mesures compensatoires doivent être réalisées sur la même masse d'eau et, à défaut, sur le territoire du SAGE. Le pétitionnaire justifie les raisons pour lesquelles il n'a pas retenu la première solution. Les mesures compensatoires doivent être engagées avant tout commencement des travaux du projet, ce qui suppose au préalable la maitrise foncière, d'usage ou le conventionnement de la zone de compensation.	Des analyses de l'impact de l'abaissement de la nappe alluviale sur la végétation et les fonctionnalités des zones humides ont été réalisées. Les résultats de ces analyses permettent de mettre en évidence les secteurs menacés de disparition. Pour certains secteurs aucune mesure d'évitement ou réduction ne pourra être mise en place. Ainsi leur surface est additionnée à celle des zones humides détruites par emprise du canal afin de déterminer la surface de zones humides à créer via des aménagements écologiques dans la DUP ou en dehors de la DUP. Le projet permet également de maintenir les crues faiblement débordantes.	Oui

Article	*Références réglementaires*	*Enoncé de la règle*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
5 : Protéger les cours d'eau de nouveaux plans d'eau	Article R.214-1 du code de l'Environnement Rubrique 3.2.3.0	Cette règle s'impose aux projets soumis à autorisation environnementale ou à déclaration en application de l'article L. 214-1 et suivants du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté préfectoral approuvant le SAGE et définie à l'article R. 214-1 rubrique 3.2.3.0) ou soumis à autorisation environnementale, déclaration ou enregistrement en application de l'article L.511-1 du code de l'environnement. 1- Les opérations entrainant la création de nouveaux plans d'eau ainsi que l'extension de plans d'eau existants, concernées par les articles cités ci-dessus, sont interdites en lit majeur de portions du cours d'eau classées en première catégorie piscicole. 2- Ne sont pas concernés par cette règle : - les ouvrages de stockage des eaux pluviales ; - les retenues de substitution pour l'irrigation ; - les retenues de lutte contre les incendies ; - les plans d'eau de remise en état des carrières.	Les plans d'eau créés dans le cadre du projet correspondent à de la compensation de plans d'eau rebouchés pour les besoins de la réalisation du projet.	Non concerné
6 : Gérer la ressource en eau dans la ZRE			L'Aronde est un cours d'eau présent dans la ZRE mais ne fait pas l'objet de prélèvement dans le cadre du projet.	Non concerné

10.4. Analyse de la compatibilité avec les dispositions des Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

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

La stratégie nationale va vers la réaffirmation des grandes lignes de la politique de gestion des inondations au travers d'une Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI).

Cela se traduit au niveau du Bassin Seine Normandie par un Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI), construit en parallèle et en cohérence avec le SDAGE Seine Normandie. Celui-ci a été approuvé par le préfet coordonnateur par arrêté le 7 décembre 2015 puis entrée en vigueur le 23 décembre 2015.

Au niveau régional, cette stratégie se poursuit par l'identification de 15 secteurs prioritaires pour la gestion des inondations sur le bassin : Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI), dont le TRI Compiègne.

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) concrétise la mise en oeuvre de la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite directive inondation. Ce texte a été transposé en droit français par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 »

Le contenu du PGRI est précisé par l'article L. 566-7 du code de l'environnement. Il s'agit d'un document de planification fixant des objectifs à atteindre à l'échelle du bassin et notamment sur les TRI, édictant des dispositions à mettre en œuvre pour y parvenir.

Le PGRI fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.

Le PGRI Seine Normandie présente 4 grands objectifs pour le bassin déclinés en 63 dispositions :

- Réduire la vulnérabilité des territoires

La vulnérabilité est la sensibilité face à l'inondation. Il faut la mesurer en évaluant les impacts potentiels de l'inondation et trouver des solutions notamment à l'échelle du quartier, de la commune et des constructions. Ainsi, le PGRI encourage la réalisation de diagnostics de vulnérabilité pour les territoires, les entreprises et le bâti. Il veille également à limiter l'impact des projets sur l'écoulement des crues.

- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages

La préservation du fonctionnement naturel des cours d'eau, des zones humides et des zones d'expansion des crues à l'échelle des bassins versants est à rechercher prioritairement car elle permet de limiter l'ampleur des crues. La mise en place de digues et de barrages pour la sécurité des personnes et des biens, si elle reste nécessaire, ne sera jamais suffisante pour mettre hors d'eau toutes les zones à enjeux et peut aggraver fortement les dégâts en cas de rupture des ouvrages.

- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés

La réduction des coûts d'une inondation passe également par la capacité du territoire à retrouver rapidement un fonctionnement normal. Pour cela, le PGRI propose de renforcer la cohérence des dispositifs de préparation à la gestion de crise. Il fixe également l'objectif de maîtrise de l'urbanisation en zone inondable afin de limiter l'augmentation des enjeux exposés aux inondations.

- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque

La mobilisation croissante et cohérente de tous les acteurs est un objectif transversal et essentiel pour la mise en œuvre de l'ensemble des objectifs du PGRI. Elle se traduit par le développement, à des échelles adaptées, de gouvernances et de maîtrises d'ouvrages, notamment dans le cadre de la compétence relative à la gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). La culture du risque doit être maintenue et étendue. Entretenir la mémoire du risque est un facteur essentiel de prévention.

Les trois premiers objectifs sont issus de la stratégie nationale de gestion du risque d'inondation. Le quatrième est un objectif transversal qui concourt à l'atteinte des trois premiers.

Le cycle de gestion et les échéances fixées pour le PGRI par la directive inondation sont identiques au cycle de gestion et aux échéances fixés pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures par la directive cadre sur l'eau (DCE).

Les plans de prévention des risques inondations (PPRI) et les plans de prévention des risques littoraux (PPRL) approuvés après l'approbation du PGRI devront être compatibles avec les objectifs et l'ensemble des dispositions du PGRI.

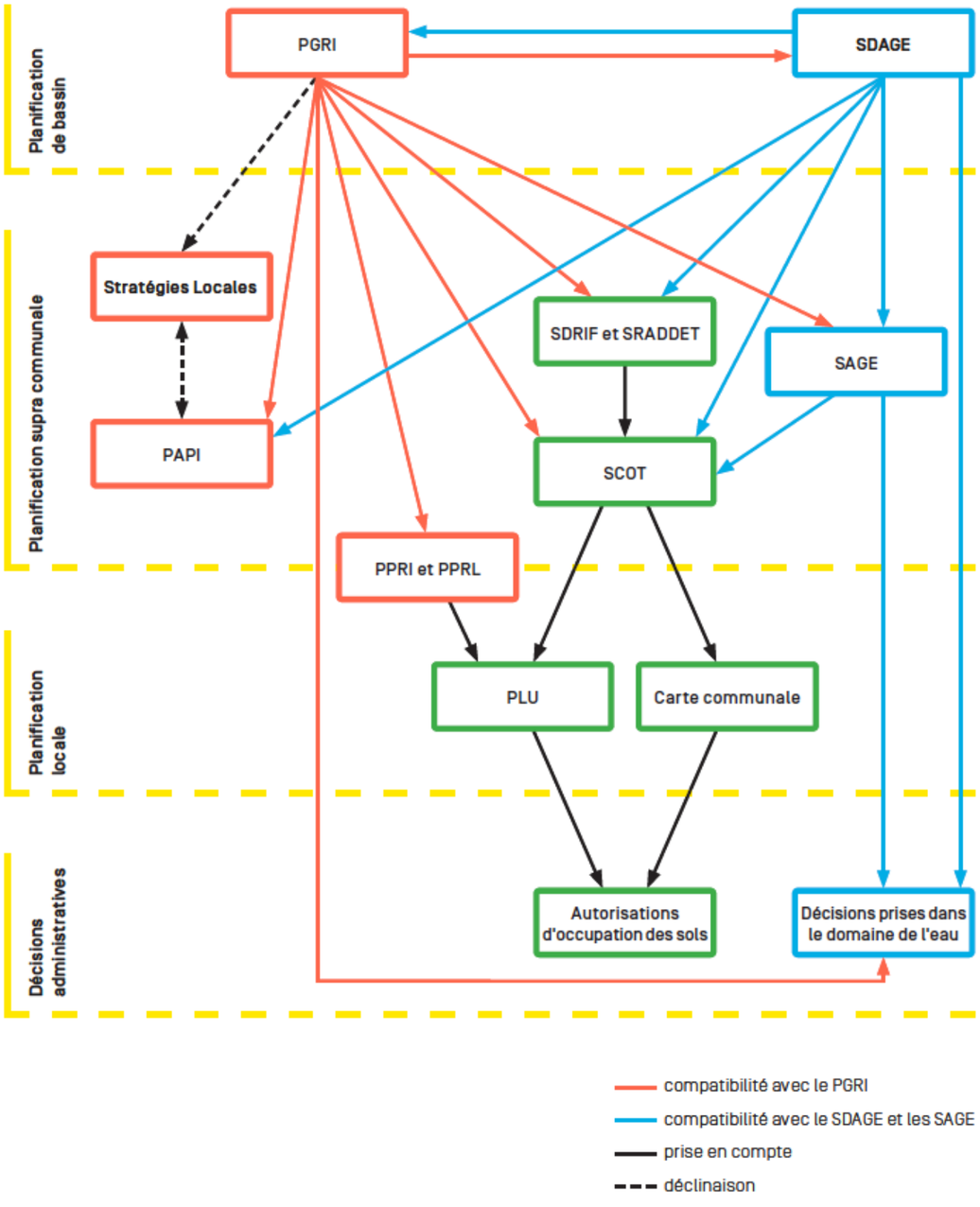


Illustration 247 : Relations entre le PGRI, les documents de planification et les décisions administratives dans le domaine des risques, de l'urbanisme et de l'eau

(Source illustration : PGRI, AE Seine-Normandie)

10.4.2. Analyse de la compatibilité du projet

Tableau 124 : Tableau d'analyse de la compatibilité du projet

(Source : TEAM'O+, 2019)

Objectifs	*Dispositions*		*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
1. Réduire la vulnérabilité des territoires	1.A – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des territoires	Non concerné		Non concerné
	1.B – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des bâtiments	Non concerné		Non concerné
	1.c – Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des activités économiques	Non concerné		Non concerné
	1.D – Eviter, réduire, et compenser l'impact des projets sur l'écoulement des crues	1.D.1 – Eviter, réduire et compenser les impacts des installations en lit majeur des cours d'eau	Les résultats de la modélisation hydraulique démontrent l'atteinte de la neutralité hydraulique du projet au regard des crues de l'Oise via une conception fine de ses aménagements hydrauliques. Par ailleurs, le projet a un effet positif sur les fortes crues en réduisant les surfaces inondées de 286 ha sur les zones urbanisées au droit du projet, tout en maintenant le niveau des crues faiblements débordantes pour ne pas impacter les milieux naturels qui leur sont inféodés. L'opération secteur 1 est donc compatible avec la disposition « Eviter, Réduire, Compenser les impacts des installations en lit majeur des cours d'eau ».	oui
		1.D.2 – Identifier et cartographier les sites de compensation hydraulique	Il n'y pas de site de compensation hydraulique sur le secteur 1.	Non concerné
	1.E – Renforcer et partager la connaissance sur la réduction de la vulnérabilité des territoires	Non concerné		Non concerné
2. Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages	2.A – Prévenir la genèse des crues à l'échelle des bassins versants	2.A.1 Protéger les zones humides pour prévenir les inondations fréquentes	Un inventaire des zones humides a été mené sur le territoire du projet afin d'en connaître les différentes caractéristiques. Les impacts sur les zones humides sont développés dans les chapitres 6 et 7.	oui

Objectifs	*Dispositions*		*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
		2.A.2 – Concilier la restauration des cours d'eau et la prévention des crues	Les rescindements de l'Oise ont été conçus de manière à prévenir les phénomènes de crue. Ces aspects ont été vérifiés via une modélisation hydraulique.	Oui
	2.B – Ralentir le ruissellement des eaux pluviales sur les zones aménagées	2.B.1 – Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dès la conception des projets	Des dispositifs d'assainissement sont mis en œuvre dans le cadre du projet et permettent de ralentir les écoulements des eaux avant le rejet dans le milieu naturel. Leurs caractéristiques sont développées dans le chapitre 0. Les réseaux existants ne seront pas modifiés.	Oui
		2.B.2 – Prévenir la genèse des inondations par une gestion des eaux pluviales adaptée	Des dispositifs d'assainissement sont mis en œuvre dans le cadre du projet et permettent de ralentir les écoulements des eaux avant le rejet dans le milieu naturel. Leurs caractéristiques sont développées dans le chapitre 3 les réseaux existants ne seront pas modifiés.	Oui
	2.C – Protéger les zones d'expansion des crues	2.C.1 – Identifier les zones d'expansion des crues	Les modélisations de crue ont été réalisées ont permis de cartographie les zones d'expansion de crue du territoire	Oui
	2.D – Réduire l'aléa de débordement par une approche intégrée de gestion du risque		La modélisation hydraulique, en reprenant les différentes données d'entrées et mode de gestion de la vallée de l'Oise, a permis de concevoir un projet s'intégrant dans le fonctionnement global de l'Oise et n'augmentant pas l'aléa.	Oui
	2.E – Prendre en compte l'aléa de submersion marine	Non concerné		Non concerné
	2.F – Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement	2.F.1 – Elaborer une stratégie de lutte contre les ruissellements à l'échelle des TRI	Non concerné	Non concerné
	2.G – Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques	2.G.2 – Assurer un entretien régulier des ouvrages hydrauliques	Les ouvrages hydrauliques seront entretenus de manière régulière afin que leur fonctionnement soit optimal. Les éléments relatifs à l'entretien sont développés dans le chapitre 11.	Oui

Objectifs	*Dispositions*		*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
	2.H – Développer la connaissance et la surveillance de l'aléa de remontée de la nappe	Non concerné		Non concerné
3 – Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés			Le CSNE de par la diminution de la hauteur d'eau des crues notamment sur les territoires urbains de Montmacq et Le Plessis Brion permettra un retour à la normal plus rapide pour ces territoires qu'actuellement pour une crue similaire.	Oui
4 – Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque	Non concerné			Non concerné

L'analyse présentée ci-avant permet de conclure sur la compatibilité du projet avec le PGRI en vigueur.

10.5. Analyse de la compatibilité avec les objectifs spécifiques des communes situées dans des territoires à risques d'inondation (TRI)

10.5.1. Les Territoires à Risque Important d'Inondation

Les territoires à risque important d'inondation correspondent à des zones dans lesquelles les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (notamment les enjeux humains et économiques), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de tous les acteurs de la gestion du risque.

Ce travail d'identification a été mené jusqu'en septembre 2012 après une phase de concertation s'appuyant sur les Commissions Territoriales (COMITER) du comité de bassin Seine Normandie, élargies dans le cadre de la directive "inondation" à d'autres acteurs (société civile, urbanistes, préfets de zones de défense,…), et avec le comité technique du plan Seine.

Les 16 territoires à risques importants d'inondation retenus à l'issue de la phase de concertation sur le bassin représentent 70 % de la population et 72 % des emplois situés dans les zones potentiellement inondables du bassin. Les aléas considérés sont, selon les territoires, le débordement de cours d'eau, le ruissellement et/ou les submersions marines pour le littoral.

Les TRI font l'objet :

- D'une cartographie des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes principaux caractérisant le territoire ;
- De stratégies locales de gestion des risques d'inondation co-construites avec les services de l'Etat et les collectivités. Elles s'inscrivent dans un cadre de partage de responsabilités, de maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques, de recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques.

Les territoires à risque important d'inondation sont concernés par des conséquences négatives susceptibles d'impacter leur bassin de vie au regard des phénomènes prépondérants.

Des Stratégies de Gestion Locales des Risques d'Inondation (SLGRI) ont été mises en place pour réduire les conséquences négatives des inondations sur les TRI, en déclinaison du PGRI.

Le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et la stratégie éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités

Le périmètre du TRI est constitué de 18 communes et a été défini autour de l'unité urbaine de Compiègne. La cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements de l'Oise et de l'Aisne.

Toutefois, cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRi existants, dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes. Ces cartes constituent un premier niveau de connaissance et de diagnostic du territoire qui pourra être précisé dans le cadre des stratégies locales, tant sur le volet de l'aléa que sur la connaissance fine des enjeux concernés par les inondations.

Le projet du secteur 1 du CSNE concerne 3 TRI :

- Le TRI de Compiègne de par son emprise directe et les incidences sur les hauteurs d'eau et surfaces inondées notamment ;
- Le TRI de Creil et le TRI de l'Oise Francilienne au titre de l'influence du projet sur l'écoulement général de l'Oise.

Pour ce deux derniers documents, l'analyse des incidences en phase travaux et permanente réalisée aux chapitres 6.7 et 7.6 a montré que l'incidence du projet était négligeable sur le fonctionnement des crues de l'Oise en aval de Venette. En conséquence, le projet est considéré de fait comme compatible avec ces documents.

L'analyse détaillée de la compatibilité est donc réalisée uniquement pour le TRI de Compiègne.

A l'échelle du TRI de Compiègne, la cartographie des risques d'inondation fait ressortir l'estimation des populations et des emplois présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 125 : Estimation des populations et emplois concernés par les débordements de cours d'eau

(Source : TRI de Compiègne, décembre 2013)

	Population permanente			Emplois		
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue extrême
Débordements de cours d'eau (Oise)	9 488	16 807	27 508	6 689	19 390	28 812

Le TRI de Compiègne est situé en région Picardie, dans le département de l'Oise, au nord de l'Ile-deFrance. Situé sur le territoire des vallées de l'Oise et de l'Aisne, il comprend la confluence Oise-Aisne. Il est composé de 18 communes, comprenant l'unité urbaine de Compiègne. Ce territoire regroupe 83 218 habitants, dont 27 508 situés en zone inondable (compris dans l'enveloppe de crue du scénario extrême), soit environ 33% de la population de ce territoire.

Les paysages du territoire de l'unité urbaine de Compiègne s'organisent autour de la vallée de l'Oise. Espace très urbanisé, les enjeux se concentrent le long de la vallée de l'Oise. Ce territoire est inscrit au sein d'espaces naturels remarquables tels le massif forestier et la zone de protection spéciale (site « Natura 2000 ») Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamp, situés au sud.

Le territoire est peuplé et industrialisé, cependant, aucune mortalité directe n'a été observée. Les crues de l'Oise ont cependant eu des impacts économiques importants à l'échelle locale.

Tableau 126 : Liste des crues historiques de l'Oise

(Source : TRI de Compiègne, décembre 2013)

Cours d'eau	Phénomène	Caractérisation de l'évènement
L'Oise et l'Aisne	Crue de février 1670	Crue par débordement de cours d'eau. Débordement du lit pendant 5 mois.
	Crue de février-mars 1784	« Le rigoureux hiver de 1784 fut pour tous les pays arrosés par l'Oise et ses affluents une véritable calamité publique ; la fonte des neiges amena des inondations désastreuses. »
	Crue de décembre-janvier 1993/1994	6,41m à Venette – crue de référence Dégâts estimés à 150 millions de franc sur le bassin. L'armée est intervenue pour organiser les évacuations car les moyens départementaux étaient insuffisants. Evacuation des rues complètes à Compiègne. Circulation de train entre Paris et Maubeuge interrompue.
L'Oise	Crue de janvier-février 1995	6,5m à Venette – crue de référence Dégâts estimés à 150 millions de franc sur le bassin. Forte précipitation (94mm en 9 jours). Plus de 30 routes départementales sont coupées. Une centaine de maisons est privée d'électricité donc une soixantaine à Choisy-au-Bac. 150 familles évacuées et plus d'un millier d'habitations touchées Lycée de la Croix-Saint-Ouen évacué (1260 personnes). 5 écoles fermées : Pontoise Les Noyon : 1 classe primaire Mello : 1 classe maternelle et 2 classes primaires Pont-Sainte-Maxence : 1 école maternelle « Marie-Curie » (Source : communiqué Gendarmerie Nationale du 04/02/1995) Interruption de la navigation sur l'Oise du 1er au 12 février.

Le TRI de Compiègne a été retenu au titre de l'aléa débordement des cours d'eau de l'Oise et de l'Aisne. Bien que ce territoire soit concerné par plusieurs confluences, seules les zones inondables liées aux débordements de l'Oise et de l'Aisne ont été cartographiées dans le cadre du premier cycle de la Directive Inondation.

Les cartes des surfaces inondables du TRI de Compiègne délimitent le territoire inondé par débordement de l'Oise et de l'Aisne pour trois scénarios de crues : fréquent, moyen et extrême. Seules les zones inondables liées aux débordements de l'Oise et de l'Aisne ont été cartographiées, ainsi les affluents n'ont pas fait l'objet de cartographie, mais leurs apports ont été pris en compte au niveau des confluences.

Pour rappel, la cartographie a été réalisée avant la mise à jour de la topographie avec le LIDAR notamment.

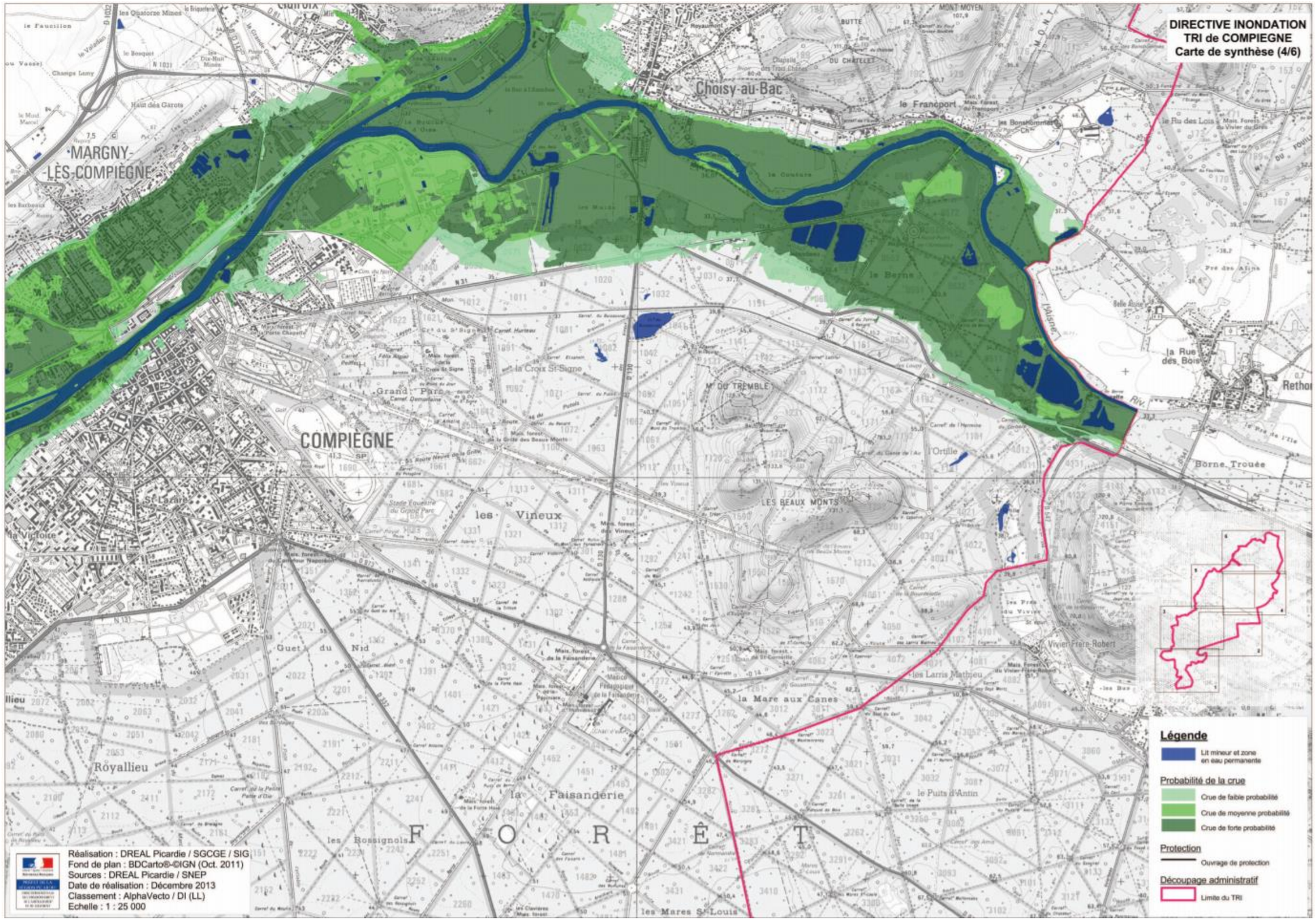


Illustration 248 : Carte de synthèse du TRI de Compiègne (crue trentennale, crue centennale et crue millennale)

(Source illustration : TRI de Compiègne, 2013)

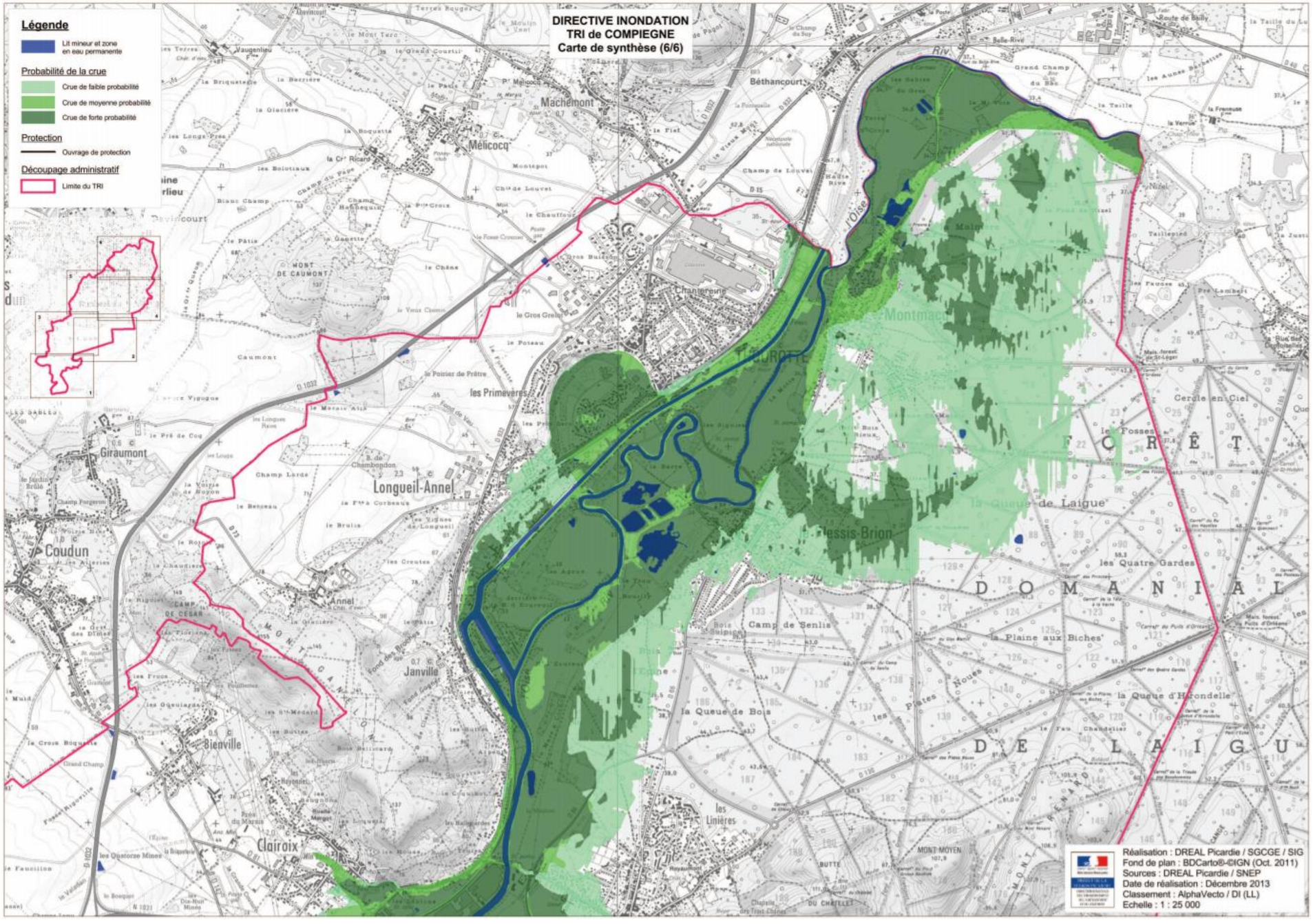


Illustration 249 : Carte de synthèse du TRI de Compiègne (crue trentennale, crue centennale et crue millennale)

(Source illustration : TRI de Compiègne, 2013)

10.5.2. Analyse de la compatibilité du projet

Tableau 127 : Compatibilité du projet avec le TRI

(Source : TEAM'O+, 2019)

Objectif	*Sous objectif*	*Caractéristiques du projet*	*Compatibilité*
OBJECTIF 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires	**1.A-Réaliser un état des lieux des conséquences d'une inondation pour les trois scénarios de crue**	8 crues (5 crues historiques 1993, 1995, 2001, 2002 qui sont aussi quinquennale sur l'Oise aval, 2011 et 3 crues statistiques décennale, centennale, millénale). Ce panel de crue couvre un grand ensemble de conditions de fonctionnement du bassin versant qui permet de balayer un large spectre d'évènements possibles (variation des concomitances Oise-Aisne, variation des formes des crues, variation des débits de pointe et d'apports intermédiaires).	Oui
	1.G-Réduire le risque de pollution liée à une inondation	Les équipements ainsi que l'infrastructure ont été dimensionnés afin de prendre en compte les éventuelles pollutions liées à une inondation.	Oui
OBJECTIF 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages	**2.A-Conduire une politique de réduction des inondations par la régulation des crues**	La mise en place du CSNE permettra de réduire fortement la hauteur d'eau en cas de crue importante sur les communes de Montmacq et Plessis Brion notamment sans engendrer d'inondation de nouveau enjeux à l'aval.	Oui
	2.C-Promouvoir la gestion pérenne des infrastructures agro-écologiques	Non concerné	Non concerné
	2.F-Connaître et gérer les ouvrages hydrauliques	Les ouvrages hydrauliques mis en œuvre dans le cadre du projet et permettant de réduire les incidences des crues sont détaillés dans le chapitre 6 Leurs modalités d'entretien sont détaillées dans le chapitre 11.4.	Oui
OBJECTIF 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés	Non concerné		Non concerné
OBJECTIF 4 Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque		La gestion du CSNE en période de crue sera réalisée par VNF conformément à la politique actuelle de vigilance et d'information en cas de crue.	Oui

Les informations apportées ci-avant permettent de conclure sur la compatibilité du projet avec les objectifs du TRI.

10.6. Analyse de la compatibilité avec le schéma directeur d'alimentation en eau potable ou d'assainissement

Le schéma directeur d'alimentation en eau potable de l'ARC s'inscrit dans le cadre général du SAGE Oise-Aronde, les projets de l'ARC devant être compatibles avec les règles qu'il édicte. La collaboration est étroite entre les deux structures puisque c'est l'ARC qui a porté le SAGE avant la création du SMOA, que les services mènent ensemble un travail préparatoire sur les dossiers et que des élus de l'ARC siègent à la CLE.

L'analyse de la compatibilité avec le SAGE Oise Aronde a été menée au chapitre Analyse de la compatibilité avec les orientations des SAGE concernés (10.3).

Les autres territoires ne sont pas concernés.

10.7. Analyse de la compatibilité avec les objectifs du PLAGEPOMI

Dans le SRCE, la vallée de l'Oise est considérée comme un corridor multitrame à fonctionnalité réduite de par son état de conservation évalué à moyen à l'aval de Thourotte. Néanmoins, c'est une continuité écologique à valeur exceptionnelle pour le nord de la France. En amont de Thourotte et sur son lit majeur inondable divers milieux humides et aquatiques sont présents. Ce sont d'importants supports de biodiversité. La vallée de l'Oise est considérée depuis Thourotte et jusqu'à sa source comme une continuité écologique essentielle pour les poissons migrateurs amphihalins. Il est donc essentiel que le projet soit compatible avec les objectifs du PLAGEPOMI, document de planification concernant la stratégie à élaborer pour les poissons migrateurs sur un SDAGE donné.

10.7.1. Présentation des objectifs du PLAGEPOMI le cas échéant

Le PLAGEPOMI est le document de planification qui présente la stratégie des poissons migrateurs sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie (périmètre du SDAGE cité précédemment). Il est effectif depuis le 1er janvier 2016.

Pour assurer la restauration et la conservation des espèces migratrices amphihalines, les mesures de gestion sont organisées en cinq axes :

- Axe 1 : Reconquérir les axes de migration :

Permettre aux poissons migrateurs d'élargir leur aire de répartition est un enjeu majeur de la stratégie des poissons migrateurs amphihalins. Il est donc important d'assurer la dévalaison des anguilles et de poursuivre les aménagements des ouvrages situés sur la Seine. Il est important que le plan de gestion Anguille et le plan de restauration de la continuité soient mis en œuvre.

- Axe 2 : Renforcer la connaissance des migrateurs

Cet axe est majeur pour permettre d'évaluer plus facilement les impacts des politiques publiques sur les poissons migrateurs en créer des indicateurs biologiques caractérisant l'efficacité des actions menées.

- Axe 3 : Encadrement et suivi de la pêche

Au vu du contexte sociétal il est important de gérer de façon durable l'exploitation des espèces migratrices afin de ne pas perturber l'équilibre écologique. Ainsi cet objectif définit la réglementation vis-à-vis de la pêche et le contrôle du bon respect de ces pratiques.

- Axe 4 : Protéger et restaurer les habitats de production

Les habitats de production sont essentiels au maintien de la bonne efficacité des fonctionnalités des milieux aquatiques soient préservées. Ainsi il est important de restaurer et entretenir ces habitats.

- Axe 5 : Gestion cohérente terre-mer du saumon en Baie du Mont-Saint-Michel

Le Saumon est une espèce prisée des pêcheurs amateurs dans ce lieu touristique. Il est donc important de veiller à la bonne exploitation de cette ressource afin de ne pas mettre en danger la survie de cette espèce et déséquilibrer l'écosystème.

L'Oise est un axe de migration identifiée dans le PLAGEPOMI. En revanche, ses affluents ne sont pas concernés par ce document (non classés au titre de la « liste 2 » relative à la continuité écologique).

10.7.2. Analyse de la compatibilité du projet

L'analyse de la compatibilité du projet est présentée selon les différents axes et mesures associées présentées dans le tableau ci-après.

Suite à la présentation des différentes caractéristiques du projet, nous pouvons conclure que le projet est compatible avec les différentes mesures de gestion du PLAGEPOMI du bassin Seine-Normandie 2016-2021.

Tableau 128 : Analyse de la comptabilité du projet

(Source : TEAM'O+, 2018)

Axe	*Mesure*	*Caractéristiques du projet*
Axe 1 : Reconquérir les axes de migration	1A : Rétablir la continuité migratoire sur les cours d'eau classés et les cours d'eau prioritaires du plan de gestion anguille	Le projet du CSNE prévoit l'installation d'un nouvel ouvrage au niveau de la confluence Oise/CSNE, qui sera franchissable. Les petits cours d'eau resteront franchis par un siphon. Le projet ne modifie donc pas l'état de la continuité migratoire existante.
	1B : Optimiser la conception des dispositifs de franchissement – réduire les risques de mortalités à la dévalaison sur les prises d'eau hydroélectriques	Non concerné
	1C – Gérer le parc de dispositifs de franchissement existant	Un suivi du bon fonctionnement de l'ouvrage installé à la confluence de l'Oise/CSNE sera réalisé.
	1D – Capitaliser les fiches de suivi des opérations réalisées	
Axe 2 : Renforcer la connaissance des migrateurs		Des pêches de sauvegardes encadrées seront réalisées lors des travaux et de l'entretien du canal.
Axe 3 : Encadrement et suivi de la pêche		Non concerné
Axe 4 : Protéger et restaurer les habitats de production	4A : Restauration hydromorphologique des cours d'eau d'intérêt migrateur	Le projet CSNE prévoit de rescinder l'Oise en étant le plus proche possible de l'existant afin de limiter au maximum les impacts. De plus, la création d'annexes hydrauliques devrait favoriser des zones de croissance pour l'Anguille.
	4B : Entretien et/ou restauration des habitats	
	4C : Réhabilitation des annexes hydrauliques	
	4D : Lutte contre le colmatage des habitats	
	4E : Protection réglementaire des habitats	
Axe 5 : Gestion cohérente terre-mer du saumon en Baie du Mont-Saint-Michel		Non concerné

10.8. Analyse de la compatibilité avec les PPRi

10.8.1. Présentation des PPRi

Trois PPRi recouvrent le territoire du secteur 1 mais seulement un et opposable. Il s'agit du PPRi du Noyonnais approuvé le 21 mai 2007.

La vallée de l'Oise constitue un vaste territoire où les implantations et activités humaines se sont développées. Les installations humaines et les infrastructures ont cependant eu tendance, au cours de l'histoire, à mobiliser une partie du champ d'expansion naturel des crues de l'Oise et se révèlent, pour certaines, vulnérables au risque inondation.

Les communes du Noyonnais ont une culture du risque inondation. En effet, il existait un Plan d'Exposition au Risque Inondation (PERI) approuvé en 1988 mais l'événement de référence pris en compte a été dépassé par les crues de 1993 et 1995 nécessitant par conséquent sa mise à jour.

La loi pour le renforcement de la protection de l'environnement dite "loi Barnier" du 2 février 1995, dont le décret d'application est paru en octobre 1995, a instauré un nouvel outil en matière de prévention des risques : le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR).

Le PPRi du Noyonnais a pour objet la prévention du risque inondation pardébordement de l'Oise en cas de crue centennale et aux remontées de la nappe phréatique contiguës sur les communes du Noyonnais : APPILLY, BABOEUF, BEHERICOURT, BRETIGNY, CHIRY-OURSCAMP, MORLINCOURT, NOYON, PASSEL, PIMPREZ, PONT-L'EVEQUE, PONTOISE-LES-NOYON, SALENCY, SEMPIGNY, VARESNES.

Il est établi en application des dispositions du code de l'environnement dans ses articles L562-1 à 9.

Son élaboration a été prescrite le 18/03/2001 par arrêté du préfet de l'Oise.

Ce document est élaboré par l'État, dans l'esprit de la circulaire du 24 janvier 1994 et de la lettre du Premier Ministre du 2 février 1994.

Il a pour objectifs :

- Prévenir le risque humain en zone inondable ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant l'équilibre des milieux naturels ;
- Prévenir les dommages aux biens, aux activités existantes et futures en zone inondable.

Le PPR inondation délimite les zones exposées aux risques d'inondation. Il remplace le cas échéant les documents antérieurs destinés à prendre en compte les différents risques dans l'aménagement. (Plan des Surfaces Submersibles, Plan d'Exposition aux Risques).

10.8.2. Analyse de la compatibilité du projet

Des sites de dépôt sont présents sur le secteur 1 et sur le secteur 2 du projet de canal Seine-Nord-Europe.

Afin de ne pas entraver les écoulements naturels, les différents sites de dépôt ont été positionnés en dehors des zones d'aléa ou de risque inondation.

Une modélisation hydraulique a également été effectuée afin de montrer la neutralité hydraulique du CSNE.

Le projet est donc compatible avec le PPRi du Noyonnais.

Le lecteur est invité à aller regarder la carte « Plan des sites de dépôts et des comblements des plans et des cours d'eau » de l'atlas cartographique.

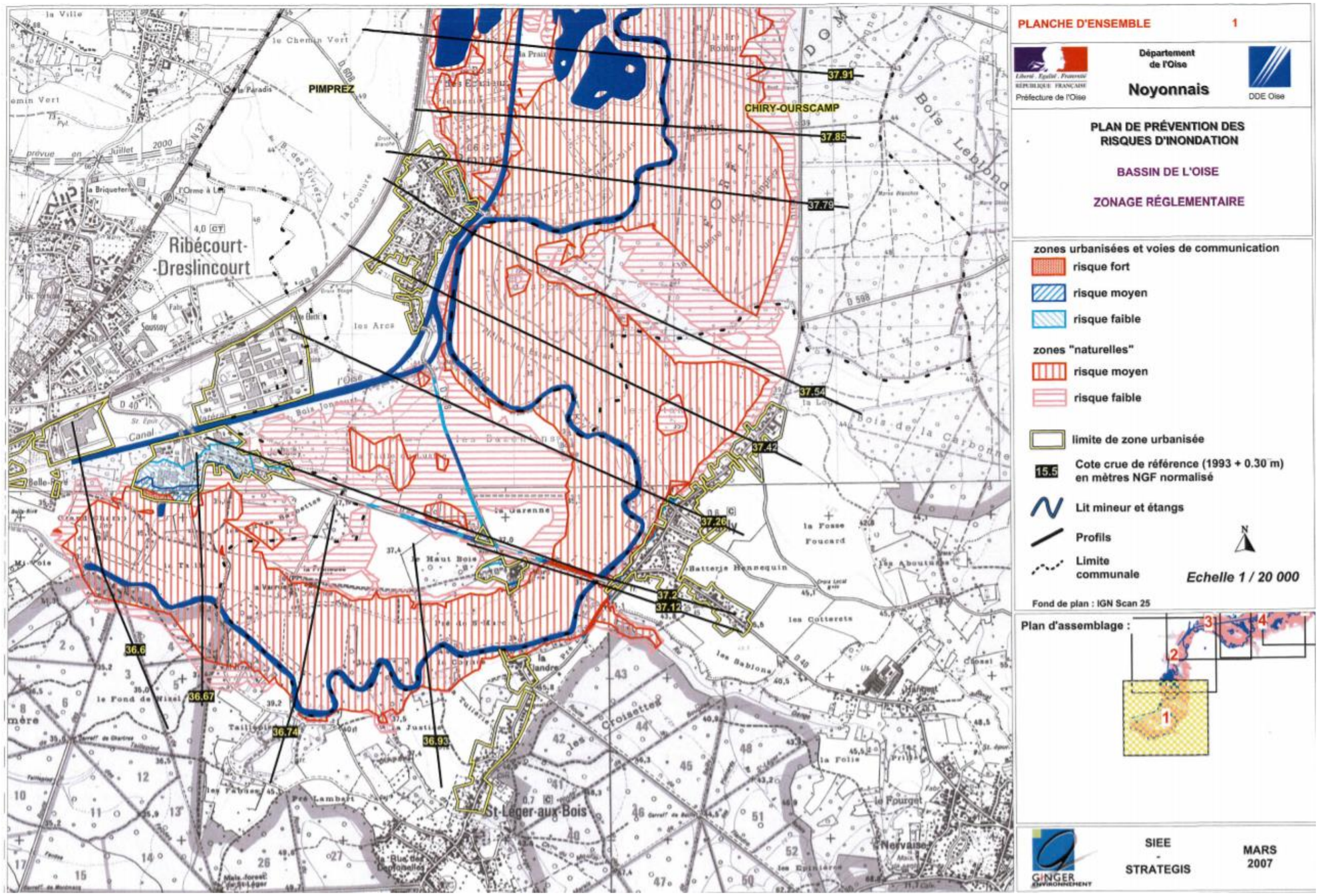


Illustration 250 : Zonage réglementaire du PPRi du Noyonnais

(Source illustration : www.oise.gouv.fr)

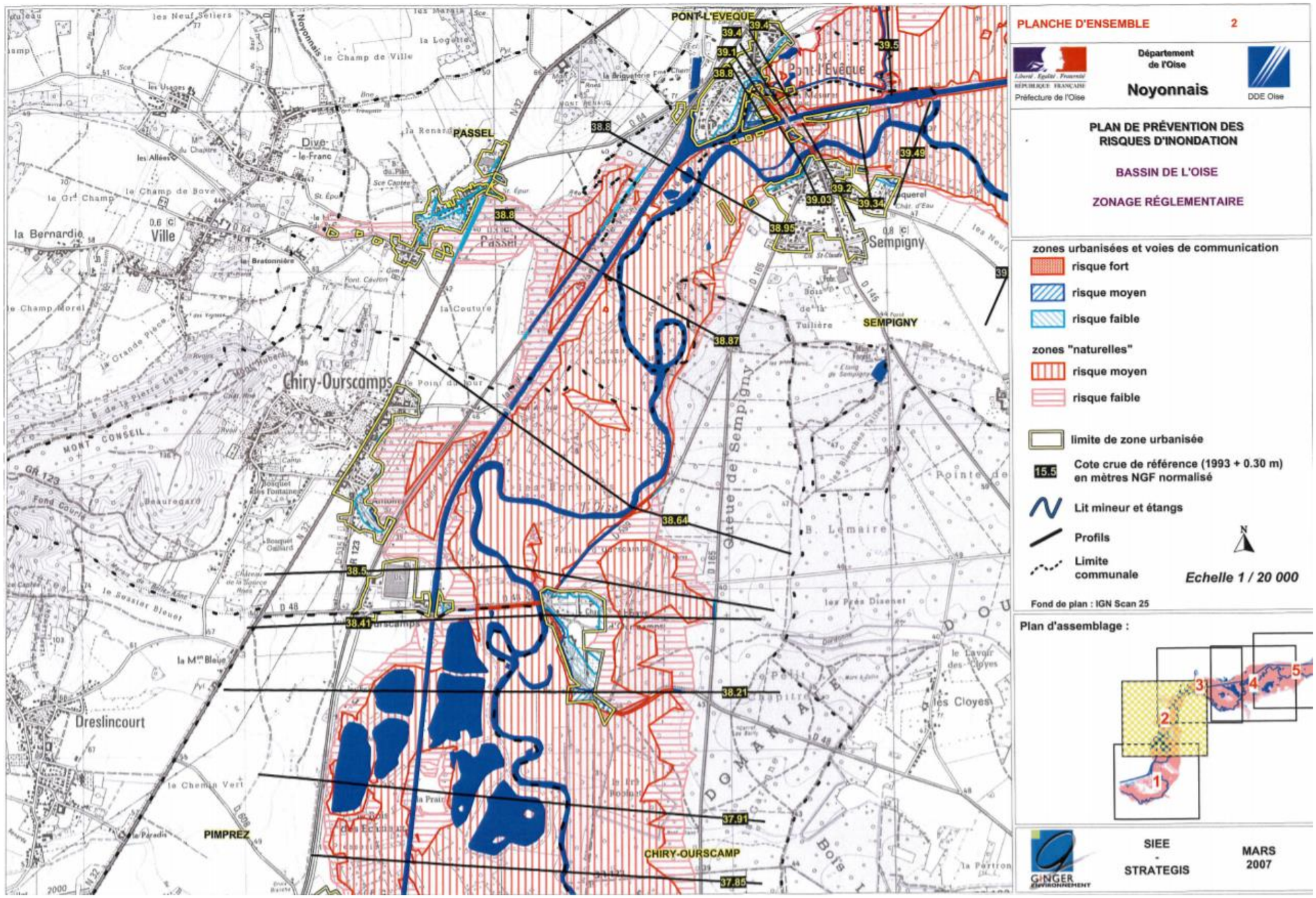


Illustration 251 : Zonage réglementaire du PPRi du Noyonnais

(Source illustration : www.oise.gouv.fr)

11. Moyens de suivi, de surveillance et d'entretien

Les rejets pluviaux soumis à autorisation doivent être pourvus de dispositifs permettant de surveiller leurs effets sur l'eau et les milieux aquatiques (art. L.214-8 du CE). Par ailleurs, si l'opération présente un danger, le dossier doit indiquer les moyens d'intervention prévus en cas d'accident.

La Pièce D3 présente les moyens de surveillance et d'entretien de façon transversale à l'échelle du CSNE. La présente pièce vise à préciser ces éléments à l'échelle de l'opération présentée.

11.1. Suivi et surveillance en phase travaux

11.1.1. Cahier de suivi du chantier

Le programme d'intervention comprendra un plan de chantier prévisionnel précisant la localisation des travaux, les moyens techniques mis en œuvre, les modalités d'enlèvement des matériaux, le cas échéant, et le calendrier de réalisation prévu. Il permettra une évaluation satisfaisante des impacts prévisibles des opérations d'entretien, et particulièrement de curage, sur le milieu aquatique en général et les usages recensés.

11.1.2. Suivi de la bathymétrie

Quelle que soit la technique de dragage mise en oeuvre, un contrôle de la bonne exécution des travaux sera effectué. Ce contrôle comprendra :

- Un relevé bathymétrique initial avant travaux qui permettra de constituer l'état initial de la zone à draguer et de quantifier les volumes à draguer, pour l'estimation du coût des travaux à exécuter ;
- Un contrôle bathymétrique final qui sera réalisé à la fin des travaux de dragage pour vérifier la bonne exécution des travaux (obtention de la cote objectif en tout point) et comparer la quantité réelle des volumes dragués par rapport au volume estimé.

Il est important que les bathymétries initiales et finales soient réalisées avec le même matériel, et idéalement avec le même personnel, de manière à éviter les biais de mesures dus à des matériels et/ou des protocoles de mesures différents. Une bathymétrie intermédiaire pourra être effectuée à l'avancement du chantier selon les besoins (levés sonar ou à la pige).

11.1.3. Suivi des eaux

11.1.3.1. Eaux souterraines

La SCSNE est munie d'un réseau piézométrique sur le secteur. Les nappes suivies sont celles des alluvions et des sables de Bracheux principalement et la craie dans une moindre mesure. Ces piézomètres font déjà l'objet d'un suivi.

Le projet prévoit le renforcement de ce réseau de piézomètres destinés au suivi :

- Qualitatif et/ou piézométrique des captages d'eau potable (phases travaux et exploitation 1 an après la fin des travaux) : 4 piézomètres d'alerte pour les captages (Choisy au bac, Thourotte et Chiry-Ourscamp) ;
- Des eaux souterraines en phase projet : les piézomètres utilisés dans le cadre d'études géotechnique seront conservés dans le cadre du suivi, s'ils ne sont pas impactés par l'emprise du projet, en plus de ceux existant.

Les piézomètres ajoutés sont présentés dans le chapitre 3.3.1.

Les prix liés à ces différents éléments (création de piézomètres et réalisation de mesures) sont les suivants :

Tableau 129 : Prix indicatif pour la réalisation des pizomètres de surveillance (4 unités)

(Source : TEAM'O+, 2019)

Piézomètres	*P.U (€ HT)*	*Nombre*	*Sous-total*
Amenée-Repli	2 000	1	*2 000*
Mise en station	500	4	*2 000*
ml forage	100	40	*4 000*
ml équipement	50	40	*2 000*
Tête de forage	400	4	*1 600*
		Total	*11 600 €*

Tableau 130 : Prix des analyses chimiques sur eaux souterraines

(Source : TEAM'O+, 2019)

Analyses	P.U. (€ HT)	Nombre de points	Nombre de prélèvements	Sous-total
Prélèvements	100	4	60	*24 000*
Balance Ionique	40	4	60	*9 600*
Nitrates-Nitrites-Ammonium	21	4	60	*5 040*
Fer	4	4	60	*960*
Manganèse	4	4	60	*960*
Métaux lourds (12)	24	4	60	*5 760*
HCT C10-C40	20	4	60	*4 800*
Turbidité	8	4	60	*1 920*
Bactério (E. Coli)	20	4	60	*4800*
			Total	*57 840 €*

Les piézomètres d'alerte feront l'objet d'analyses bi-mensuelles de la qualité des eaux ainsi qu'un relevé piézométrique du niveau de la nappe.

Les piézomètres de suivi feront l'objet d'un levé piézométrique mensuel.

Les modalités de suivi de la nappe, de manière quantitative ou qualitative, pourront être renforcées dans les études ultérieures suivant les incidences constatées.

En parallèle, le suivi du réseau de piézomètres déjà en place dans le cadre du projet sera poursuivi.

11.1.3.2. Eaux superficielles

Travaux en eaux dans le CLO et l'Oise canalisée et mise en communication entre le bief de Venette et l'Oise canalisée

Lors des travaux d'élargissement et de creusement dans le CLO et l'Oise canalisées, des mesures de suivi de la qualité des eaux seront effectuées pour limiter et éviter tant que possible une dégradation importante de la qualité de l'eau en aval.

Bien que la présente demande ne sollicite pas d'autorisation pour l'entretien futur du CSNE, les prescriptions de l'arrêté du 30 mai 2008 relatives à l'entretien de cours d'eau ou de canaux seront appliquées. Ainsi, les mesures de suivi envisagées seront réalisées selon les modalités suivantes :

- Elles seront réalisées toutes les deux heures, conditionnant ainsi le maintien ou l'arrêt des travaux en cours ;
- Elles seront situées au droit et en aval immédiat (100 mètres) du tronçon de travaux, dans une zone représentative ;
- Elles seront consignées dans le cahier de suivi du chantier ;
- Les mesures de qualité seront réalisées en surface et à mi-hauteur de la lame d'eau pour les paramètres suivants : Température, oxygène dissous, PH et concentration en MES calculée à partir de mesures de turbidités in situ.

Les seuils conditionnant le début ou l'arrêté des travaux sont les suivants :

- Oxygène : 4 mg/l ;
- MES : suivant la sensibilité des milieux, les seuils à ne pas dépasser sont définis de la manière suivante :

	Qualité inférieure à S1	Qualité supérieure ou égale à S1
Faible sensibilité environnementale	330 mg/l (2x réf. crue)	140 mg/l (2x réf. saison)
Forte sensibilité environnementale	165 mg/l (1x réf. crue)	70 mgl/l (1x réf. saison)

S1 est le seuil de qualité des matériaux de curage.

Travaux de rescindement de l'Oise et de creusement du bief de Venette

Les travaux de rescindement de l'Oise et le creusement du bief de Venette impliqueront des excavations dans des zones de nappe affleurante avec des remontées d'eau. Les travaux étant effectués sans liaison avec les cours d'eau existants, ces derniers ne présentent un risque de dégradation principalement du fait des pollutions accidentelles et lors de la connexion de ces portions avec les sections courantes existantes.

Oise et opération de dragage

Lors de l'opération de dragage, au droit des zones de travaux, un protocole de surveillance de la qualité de l'eau sera établi.

Comme l'exige la réglementation, l'oxygénation des eaux et leur température feront l'objet d'une surveillance en continu ; une concentration de 3 à 6 mg/l constitue la limite inférieure au-dessous de laquelle la vie de la flore et de la faune est compromise.

La cadence de l'extraction devra être revue à la baisse si les teneurs en oxygène viennent à s'abaisser en deçà du seuil minimal fixé par le projet d'arrêté fixant les prescriptions applicables aux opérations d'entretien des cours d'eau relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature « loi sur l'eau ».

La qualité des eaux pourra éventuellement être évaluée grâce au contrôle régulier d'autres paramètres comme :

- La Demande Chimique en Oxygène (DCO) ;
- La Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours (DBO5) ;
- Le pH : un pH compris entre 7 et 8 correspond à la zone optimale pour la reproduction de la plupart des espèces ;
- Le taux de MES : si elles sont trop importantes, elles réduisent la photosynthèse et contribuent à la turbidité du canal ;
- La conductivité : sa valeur varie en fonction de la température et de la teneur en sels dissous. La plupart des espèces aquatiques ne supportent qu'une variation limitée en sels dissous.

Ce contrôle pourra être effectué par réalisation d'analyses au droit de la station de suivi de la qualité de l'eau de l'Oise mise en œuvre à l'amont de la confluence Aisne-Oise dans la portion entre l'Aronde et l'Aisne.

Le suivi de la turbidité ou des taux en Matière En Suspension est :

- Préconisé pour les travaux à l'amont hydraulique (environ 500 m) et/ou compris dans un périmètre de protection rapprochée de captages ou un site Natura 2000 ;
- Systématique pour les travaux de dragage à l'intérieur ou en amont hydraulique d'un périmètre de protection immédiate.

Lorsque les paramètres mesurés dépassent les seuils prescrits pendant une heure ou plus, les travaux doivent être temporairement arrêtés et le service chargé de la police de l'eau doit être averti.

Si les seuils ne sont pas respectés, les entreprises pourront mettre en place des mesures de réduction telles que l'utilisation de rideau anti-dispersant à installer autour de la zone draguée.

La reprise des travaux est conditionnée par le retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable.

Les résultats des suivis seront transmis régulièrement au service chargé de la police de l'eau.

Oise

Des contrôles de la turbidité seront effectués sur l'Oise lors de la mise en eau et lors des phénomènes de crue. En parallèle sera effectué un contrôle visuel des berges aménagées afin de s'assurer que la turbidité n'est pas liée à une dégradation des aménagements du projet.

Autres cours d'eau

Pour les hydrosystèmes qui seront traversés par le projet, des stations de mesures des différents paramètres seront suivies sur :

- Le Matz à Thourotte. Cette station sera placée à l'aval immédiat de la confluence entre le Matz et l'Oise pour caractériser l'impact de l'aménagement de franchissement sur les milieux aquatiques ;
- La Divette à Passel. Cette station sera placée à l'aval immédiat de la confluence entre la Divette et l'Oise dans le but de caractériser l'impact de l'aménagement de franchissement sur les milieux aquatiques.

L'ensemble des paramètres étudiés dans le cadre du référentiel est la physico-chimie de l'eau (PC), la chimie de l'eau (Chimie), la chimie des sédiments (Sed), la biologie (Phyto, IBD, IBG, IPR) et l'hydromorphologie (Caract. phys).

Tableau 131 : Paramètres étudiés

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE)

Thématique	*Type de paramètres*	*Paramètres ou groupe de paramètres*	*Outil d'interprétation et modalité de valorisation*
Physico-chimie de l'eau	Paramètres physico-chimiques généraux de l'état/potentiel écologique	Oxygène dissous, pH, T°C, DBO5, COD, PO4, Ptot, NH4, NO2, NO3	Arrêté du 25 janvier 2010
	Autres	DCO, MES, NKJ, Conductivité	Analyse statistique
Chimie de l'eau	Micropolluants de l'état chimique	Paramètres « DCE » : 41 paramètres dangereux et/ou prioritaires dont HAP, pesticides, métaux et TBT	Arrêté du 25 janvier 2010

Thématique	*Type de paramètres*	*Paramètres ou groupe de paramètres*	*Outil d'interprétation et modalité de valorisation*
	Polluants spécifiques de l'état/potentiel écologique	Arsenic, Chrome, Cuivre, Zinc, Chlortoluron, Oxadiazon, Linuron, 2,4D, 2,4MCPA	Arrêté du 25 janvier 2010
Chimie des sédiments	Micropolluants	Métaux, HAP, PCB, Organométalliques dérivés de l'étain	SEQ-Eau et Indices de contamination métallique
Biologie	Phytoplancton + Chl-a	Diversité, abondance relative, espèce dominante, profil écologique, cyanobactéries	Expertise réalisée par ASCONIT Consultants
	Diatomées (algues unicellulaires benthiques	IBD : Indice Biologique Diatomées	Arrêté du 25 janvier 2010
	Macro-invertébrés benthiques	IBG : Indice Biologique Global (N : normalisé, petit cours d'eau, A : adapté, grand cours d'eau)	Arrêté du 25 janvier 2010
	Poissons	Indice Poissons Rivière	Arrêté du 25 janvier 2010
Hydromorphologie	Caractéristiques physiques du lit mineur	Caractérisation des berges et de la diversité des habitats	Méthodologie reposant sur la qualité des habitats et leur niveau d'intégrité Hydrosphère (2012)

Les fréquences de suivi sont dépendantes du type de paramètre étudié, du phasage du projet et de la durée de la phase de chantier. En effet, dans ce dernier cas, il est prévu la prise en compte de la durée des travaux pour l'établissement des fréquences de suivi des paramètres. Des travaux s'étalant sur plusieurs années auront une fréquence de suivi proche de celle en phase exploitation, alors qu'une phase chantier courte nécessitera une fréquence de suivi plus importante.

Considérant ces éléments, les fréquences de suivi sont établies et présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 132 : Fréquence d'analyse des paramètres en phase travaux

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE)

Thématique	*Eléments suivis*	*Fréquence proposée*	*Nb de Prélèvements / Nb de mois*
Eau	Physico/chimie	Bimestrielle à trimestrielle	1/4-1/6
	Chimie	Annuelle	1/12
Sédiments	PC	Annuelle	1/12
Biologie	Phytoplancton + Chl-a	4 fois par an	4/12
	Diatomées (algues unicellulaires benthiques) – Indice Biol	Annuelle (période d'étiage estivale)	1/12
	Macro invertébrés benthiques	Annuelle (période d'étiage estivale)	1/12
	Poissons	Annuelle (période d'étiage estivale)	1/12
	Macrophytes aquatiques	Annuelle (période d'étiage estivale)	1/12
Hydromorp.	Caractéristiques physiques du lit mineur	1 fois tous les 2 ans (période d'étiage)	1/24

Le suivi physico-chimique nécessite à minima 4 prélèvements par an. La réalisation d'un nombre plus faible de prélèvement peut limiter notablement l'interprétation des résultats.

Le phytoplancton nécessite également 4 prélèvements par an réalisés à des périodes différentes (début de printemps, fin de printemps, été, automne) comme indiqué précédemment.

Le suivi des paramètres chimiques, le suivi des sédiments et la réalisation d'indices biologiques, les fréquences annuelles sont issues d'un seul prélèvement.

Tableau 133 : Prix indicatif des analyse d'eau

(Source : TEAM'O+, 2019)

Analyses	*P.U. (€ HT)*
Prélèvements	100
Balance Ionique	40
Nitrates-Nitrites-Ammonium	21
Fer	4
Manganèse	4
Métaux lourds (12)	24
HCT C10-C40	20
Turbidité	8
Bactério (E. Coli)	20

11.1.4. Assainissement provisoire

L'assainissement provisoire sera entretenu en fonction des évènements pluvieux qui se seront produits. Des visites régulières seront opérées par le chargé environnement de l'entreprise travaux et les fiches de visite feront état du bon fonctionnement ou non des dispositifs d'assainissement.

11.1.5. Ressuyage des déblais

Les effluents susceptibles d'être pollués rejetés au milieu naturel devront respecter les valeurs limites de concentration suivantes :

- Matières en suspension : la concentration ne dépasse pas 100 mg/l si le flux journalier n'excède pas 15 kg/j, 35 mg/l au-delà ;
- DCO : la concentration ne dépasse pas 300 mg/l si le flux journalier n'excède pas 100 kg/j, 125 mg/l au-delà ;
- Hydrocarbures totaux : 10 mg/l si le flux est supérieur à 100 g/j ;
- Métaux totaux (rubriques n° 2711, 2713 et 2716) : 15 mg/l si le flux est supérieur à 100 g/j.

Ces valeurs limites devront être respectées en moyenne quotidienne. Aucune valeur instantanée ne doit dépasser le double des valeurs limites de concentration.

Le suivi à mettre en œuvre sera hebdomadaire au début du ressuyage puis toutes les deux semaines si les analyses présentent des résultats similaires de campagne en campagne. La fréquence hebdomadaire est à reprendre à chaque nouveau lot excavé et entreposé pour le ressuyage.

11.1.6. Suivi écologique

L'objectif de ce suivi sera de contrôler la bonne prise en compte des enjeux écologiques par les entreprises en phase travaux ainsi que le respect des préconisations et la bonne mise en œuvre des mesures issues des études techniques et réglementaires.

Ce suivi sera opéré sur l'ensemble des groupes (faune, flore, habitats) et s'étendra sur l'ensemble de l'emprise chantier en se concentrant sur les secteurs à enjeux évités et les zones environnementales sensibles (balisage, espèces exotiques envahissantes, etc.).

Ce suivi devra être opéré par un écologue externe (bureau d'études, association, etc…).

L'écologue de chantier aura un rôle de coordination et de contrôle de la bonne mise en œuvre des mesures. Il interviendra aux différentes étapes du chantier, en appui à l'ingénieur environnement de la maîtrise d'œuvre :

- En phase préparatoire du chantier :
  - ⇨ Validation des fiches de conception des mesures et du planning de réalisation ;
  - ⇨ Appui de l'ingénieur environnement pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité ;
  - ⇨ Analyse des plans fournis et documents par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans et documents.
- En phase de travaux préparatoires :
  - ⇨ Vérification de la bonne réalisation des mesures par des visites de contrôle et/ou de réception ;
  - ⇨ Vérification du respect des plannings d'intervention.
- En phase chantier :
  - ⇨ Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes ;
  - ⇨ Vérification du respect des plannings d'intervention ;
  - ⇨ Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment) ;
  - ⇨ Vérification du respect des préconisations et des bonnes pratiques à mettre en œuvre au cours du chantier ;
  - ⇨ En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions.

Le coût d'un tel suivi est de 650€ HT par jour de sollicitation de l'ingénieur écologue.

Lors des phases préparatoires, l'intervention est ponctuelle pour le contrôle de la mise en œuvre des mesures.

Durant toute la durée des travaux (à partir des travaux de défrichement) :

- temps plein de mars à août ;
- mi-temps de septembre à février.

Ce suivi sera tracé par la production de fiches de visites ainsi que la production d'un bilan annuel.

11.2. Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident

11.2.1. Intervention en cas de pollution accidentelle

Une procédure d'alerte en cas de pollution sera mise en place dans le cas du déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres produits sur le sol (rupture de réservoir, accident d'engin, rupture de flexible hydraulique …).

La spécificité de certains produits, pouvant être très miscibles dans l'eau et donc très mobiles dans le sol, devra être prise en compte pour l'élaboration des mesures de dépollution du milieu naturel.

Après traitement de la zone polluée, une remise en état sera assurée par l'entreprise.

Plusieurs catégories de mesures, exigées dans les futurs marchés avec les entreprises en charge de la réalisation des travaux, seront mises en place afin d'éviter et réduire tout risque de pollution sur chaque zone de chantier :

- Un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) des entreprises chargées des travaux, détaillant toutes les prescriptions relatives à la préservation de l'environnement (et notamment les différentes procédures d'exécution et de contrôle à mettre en œuvre pour prévenir le risque) sera réalisé et transmis à la Police de l'Eau ;
- Un Schéma Organisationnel de la Gestion de l'Elimination des Déchets (SOGED) qui indiquera pour chaque catégorie de déchets quel est le traitement ainsi que les modalités d'évacuation, élimination ou recyclage ;
- Un plan d'alerte en cas de pollution accidentelle (Plan d'Organisation et d'Intervention – POI) sera mis en place en phase chantier. Il précisera l'organisation retenue afin de mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles. Élaboré par les entreprises chargées des travaux, en phase préalable à la réalisation du chantier, il sera transmis aux services chargés de la Police de l'eau intervenant sur le projet. Il comportera toutes les procédures à mettre en œuvre en cas de pollution accidentelle en phase chantier et décrira le matériel à disposition sur les chantiers permettant d'intervenir immédiatement et de limiter la diffusion d'une éventuelle pollution. Le POI comprendra plusieurs opérations à réaliser successivement à savoir :
  - ⇨ Alerter selon le plan d'alerte et de secours mis en place en concertation avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (pompiers) ;
  - ⇨ Identifier la source et l'origine de la pollution ;
  - ⇨ Neutraliser la pollution : disposer de produits (absorbant…) et matériels spécifiques (kit dépollution dans les véhicules des chefs d'équipe et barrages terrestres et flottants disponibles sur les installations générales de chantier), permettant une intervention rapide en cas de déversement accidentel et de limiter la propagation de la pollution dans les eaux souterraines d'une part et les eaux superficielles d'autre part ;
  - ⇨ Traiter la pollution : extraire les terres polluées et les stocker sur une aire étanche sous polyane (film d'étanchéité ou de protection) a minima. Dans le cas d'une pollution des eaux superficielles

des barrages flottants seront mis en place ainsi qu'un pompage et une évacuation en filière adaptée des eaux polluées ;

⇨ Évacuer les terres polluées vers un centre de traitement spécifique et adapté.

En cas de déversement accidentel malgré les précautions mises en œuvre, des kits d'intervention d'urgence seront mis à disposition sur le chantier par les entreprises, afin de permettre une intervention dans les meilleurs délais. Ainsi, la propagation des polluants sera limitée dans l'espace et les eaux et sols contaminés seront décapés avant évacuation en centres de traitement agréés.

Pour les travaux à proximité des eaux superficielles, des boudins absorbants seront disposés au sol de manière à former une barrière aux fuites accidentelles pour ne pas porter atteinte à la ressource en eau.

En cas de déversement plus important, il pourra être fait recours aux services du SDIS.

Illustration 252 : Kit d'intervention d'urgence

(Source illustration : TEAM'O+)

Aucune aire de stockage, installation de chantier ou aire de stationnement ne se situera dans les périmètres de protection immédiat et rapproché de captage AEP.

11.2.2. Protocole d'intervention en cas de crue

Une procédure d'alerte en cas de crue sera mise en œuvre sur l'intégralité du chantier. Les bulletins météo ainsi que le niveau d'eau sur le chantier et pour les cours d'eau environnant le projet seront vérifiés dès lors que des épisodes pluvieux intenses ou de longue durée se produiront.

Le responsable sécurité du chantier mettra à jour le risque crue au droit des différents sites de chantier à partir des données disponibles sur le site vigicrue (https://www.vigicrues.gouv.fr).

La carte de vigilance à échéance de 24 heures est établie deux fois par jour pour les bulletins quotidiens de 10 h 00 et 16 h 00 et peut être actualisée aussi souvent que nécessaire en fonction de la situation.

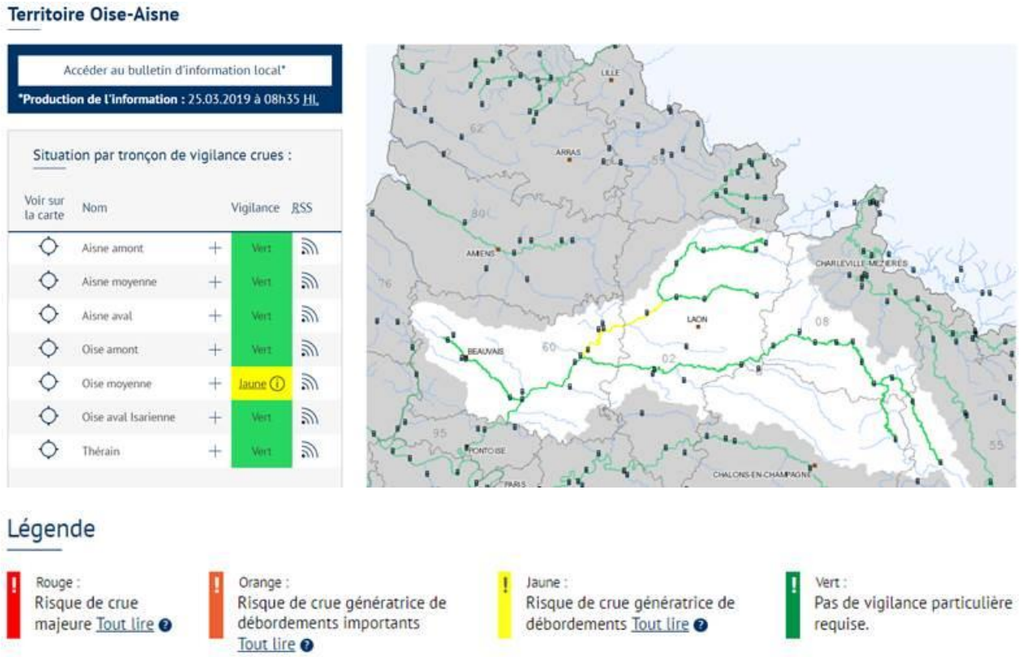


Illustration 253 : Exemple de carte issue du site vigicrue

(Source illustration : https://vigicrues.gouv.fr)

Détails de la légende

Rouge : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.

Orange : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes

Jaune : Risque de crue génératrice de débordements et de dommages localisés ou de montée rapide et dangereuse des eaux, nécessitant une vigilance particulière notamment dans le cas d'activités exposées et/ou saisonnières

Des repères des niveaux d'eau pourront également être mise en place sur chaque site de chantier afin que les équipes puissent évaluer la montée de l'eau et le moment où l'évacuation sera requise. Ces repères seront définis par le chargé environnement en collaboration avec le responsable sécurité du chantier.

Dès que les repères seront atteints, le chantier sera replié (pour les éléments pouvant être évacués) et les Hommes seront évacués. Une vérification sera faite par les chefs d'équipes ou conducteurs travaux que les secteurs inondables ont bien été évacués. En fonction de la typologie de crue annoncée, les installations de chantier mobiles ou fixes devront être évacuées dans l'heure ou dans la demi-journée suivant l'alerte.

Par mesure de prévention, des bouées de sauvetage seront également présentes sur les sites de chantier.

Une formation sera dispensée au préalable aux équipes avant toute intervention sur le chantier et des rappels réguliers via les ¼ d'heure sécurité/environnement seront mis en œuvre.

Les caractéristiques des installations de chantier sont fournies dans le chapitre 7.1.5.

11.2.3. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sècheresse

Pour faire face à une insuffisance des ressources en eau, le préfet est amené à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau.

Le site internet Propluvia proposé par le ministère de la Transition écologique et solidaire recense sur une carte tous les arrêtés de restriction d'eau département par département. Ces arrêtés doivent également être disponibles sur le site internet de la préfecture.

L'arrêté sécheresse de référence est l'arrêté n°2015103-0014 du 13 avril 2015 préconisant les mesures coordonnées de gestion de l'eau sur le réseau hydrographique du bassin Seine-Normandie en période de sécheresse et définissant des seuils sur certaines rivières du bassin entraînant des mesures coordonnées de limitation provisoire des usages de l'eau et de surveillance sur ces rivières et leur nappe d'accompagnement. Cet arrêté est applicable jusqu'au 1er mars 2022 et pourra être modifié autant que de besoin au regard des retours d'expérience de sa mise en œuvre. Il annule et remplace l'arrêté n°2012-094-001 du 3 avril 2012.

Les mesures de sensibilisation, de surveillance et de limitation des usages de l'eau sont prises de manière progressive à chaque franchissement de seuil, sans préjudice de l'application de l'article R1321-9 du code de la santé publique.

Il existe 4 niveaux en matière de sécheresse :

- Niveau de vigilance (information et incitation des particuliers et des professionnels à économiser l'eau). Il correspond au VCN3 (débit moyen minimum sur trois jours consécutifs) sec annuel de période de retour 2 ans. Les campagnes de sensibilisation et d'appel au comportement citoyen sont lancées afin de réduire les utilisations de l'eau qui ne sont pas indispensables. Afin de réduire les risques de pollution, un rappel à la vigilance est fait auprès des principaux sites produisant des rejets polluants. Une surveillance accrue des rejets les plus significatifs est mise en place ;
- Niveau d'alerte (réduction de moins de la moitié des prélèvements à des fins agricoles ou interdiction jusqu'à 3 jours par semaine, mesures d'interdiction d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, de laver sa voiture, …). Il correspond au VCN3 sec annuel de période de retour 5 ans. Des efforts coordonnés de restriction et d'interdiction des usages non productifs, correspondant à une réduction d'au moins 30% des prélèvements en eau de surface et dans les eaux souterraines de la zone définie à l'article 4 (hors AEP) doivent être mis en place ;
- Niveau d'alerte renforcée (réduction d'au moins la moitié des prélèvements à des fins agricoles, limitation plus forte des prélèvements sur l'arrosage des jardins, le lavage des voitures pouvant aller jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements). Il correspond au VCN3 sec annuel de période de retour 10 ans. Les restrictions sont renforcées, correspondant à une réduction d'au moins 50% des prélèvements en eau de surface et dans les eaux souterraines de la zone définit à l'article 4 (hors AEP) ;
- Niveau de crise (arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles, seuls les prélèvements en relation avec la santé, la sécurité civile, l'eau potable ou encore la salubrité étant autorisés). Il correspond au VCN3 sec annuel de période de retour 20 ans. Seuls l'alimentation en eau potable et le respect de la vie biologique sont assurés. Tous les prélèvements en eau de surface et dans les eaux souterraines de la zone définie à l'article 4, et les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont restreints au minimum.

En 2018, 6 arrêtés sécheresse ont été émis par le préfet de l'Oise : le 18 juillet, les 7 et 24 août, le 12 septembre, les 3 et 29 octobre.

11.3. Suivi en phase exploitation

11.3.1. Suivi des eaux

Suite aux études de l'Observatoire de l'Environnement, des suivis sur les hydrosystèmes sont prévus pour suivre l'impact du projet sur ce compartiment au-delà de la phase travaux.

11.3.1.1. Eaux souterraines

Suivi piézométrique

Le réseau de suivi mis en place pour la phase chantier sera maintenu. Un suivi mensuel sera réalisé sur les piézomètres installés le long du canal pendant 10 ans.

Ce suivi sera également utilisé pour vérifier les impacts hydrogéologiques sur les zones humides en phase chantier ainsi qu'en exploitation.

Suivi de la qualité des eaux souterraines

De même qu'en phase chantier, le suivi de la qualité des eaux souterraines sera maintenu. Des relevés réalisés deux fois par an aux hautes et basses eaux durant 10 ans. Les paramètres mesurés seront les paramètres physico-chimiques standards et les HAP.

11.3.1.2. Eaux superficielles

Le réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles sera maintenu en phase permanente avec des fréquences de prélèvement espacées. Le calendrier proposé est présenté ci-dessous.

Tableau 134 : Fréquence d'analyse des paramètres

(Source : VNF – Etude de la qualité des eaux de surface dans le cadre du projet de CSNE)

Thématique	*Eléments suivis*	*Fréquence proposée*	*Nb de prélèvements / Nb de mois*
Eau	Physico/chimie	Bimestrielle	4/24 – 6/24
	Chimie	Bisannuelle	1/24
Sédiments	PC	Bisannuelle (période d'étiage estivale)	1/24
Biologie	Phytoplancton + Chl-a	4 fois par an tous les deux ans	4/24
	Diatomées (algues unicellulaires benthiques) – Indice Biol	Bisannuelle (période d'étiage estivale)	1/24
	Macro invertébrés benthiques	Bisannuelle (période d'étiage estivale)	1/24
	Poissons	Bisannuelle (période d'étiage estivale)	1/24
	Macrophytes aquatiques	Bisannuelle (période d'étiage estivale)	1/24
Hydromorp.	Caractéristiques physiques du lit mineur	Bisannuelle (période d'étiage)	1/24

Du fait des incidences potentielles du projet sur l'oxygénation de l'Oise canalisée, un suivi spécifique de l'oxygène sera mis en place. Il consistera en la mise en place d'un capteur de suivi au niveau vers la RD81 dans la zone d'impact supposée

11.3.2. La consommation en eau

Le principal ouvrage pouvant faire l'objet de fuites est l'écluse de Montmacq.

Afin de vérifier l'absence de fuite, l'écluse est fermée avec le niveau de sas haut puis le niveau d'eau est mesuré afin de déterminer les pertes. En fonction du niveau d'eau relevé, le volume perdu ainsi que le temps durant lequel la perte s'est opérée permettent de définir la consommation en eau de l'écluse.

La consommation en eau du bief de Montmacq sera analysée à partir des relevés de pompage à l'écluse de Montmacq et de la prise d'eau de Chauny. Les données du réseau piézométrique viendront compléter l'analyse globale.

11.3.3. Suivi et modalités de suivi des aménagements pour la faune et la flore

Les suivis de l'Observatoire de l'Environnement liés à la faune et à la flore sont décrits dans la pièce C2 relative à la demande de dérogation des espèces.

Afin de s'assurer de la fonctionnalité des aménagements réalisés sur le projet, des suivis sont réalisés au niveau des annexes hydrauliques et des berges lagunées trois types de mesures de suivi seront mises en place :

- Suivi de la faune ;
- Suivi de la dynamique de la végétation ;
- Inventaire des frayères.

Pour les suivis faunistiques les groupes taxonomiques suivants sont concernés : insectes, reptiles, chiroptères et poissons. Les suivis reptiles se font à vue s'effectue de jour, par beau temps (de 11 à 19 °C de préférence, par temps ensoleillé et sans vent si possible). Les habitats recrées pour les reptiles seront expertisés à vue ainsi que les habitats alentours. Les suivis des insectes se fait à vue ou par capture puis relâche. Les prospections peuvent être réalisées de mai à août. Pour les orthoptères des écoutes et enregistrements des stridulations peuvent également être réalisées. Le suivi piscicole s'effectuera par pêche électrique et celui des chiroptères par des transects ou par analyse d'écoute. Ces suivis doivent être réalisés de nuit et pendant l'automne période de reproduction de ce groupe taxonomique. Les suivis doivent être réalisés annuellement les trois premières années puis tous les 5 ans pendant 20 ans minimum.

Concernant les suivis floristique, un inventaire des fleurs et habitats présents est à réaliser au printemps afin de voir si les plantes semées, bouturées ou plantées se sont développées. Si au bout de 2 ans rien ne s'est développé il faudra alors replanter les espèces qui ne se sont pas développées. En plus du relevé des espèces, un suivi de l'état de conservation devra être effectué afin de connaitre les effets à long terme du projet. Les suivis doivent être réalisés annuellement les trois premières années puis tous les 5 ans pendant 20 ans minimum.

À propos des inventaires frayères, ils doivent être réalisés en prospectant le cours d'eau à pied en étant sur berges ou par bateau. Le recensement se fait à vue en se centrant sur l'étude des faciès d'écoulement et granulométrie favorable au développement des espèces visées. Les suivis doivent être réalisés annuellement les trois premières années puis tous les 5 ans pendant 20 ans minimum.

11.4. Surveillance et entretien des ouvrages

La maintenance en situation courante est essentiellement de la maintenance préventive, basée sur un planning lié à l'état et à l'historique de la vie des ouvrages. Ce planning est mis à jour régulièrement et recoupé avec les contraintes d'exploitation pour éviter que des interventions dégradent la disponibilité de l'écluse lorsque celle-ci est particulièrement recherchée.

Les équipes d'exploitation maintenance de VNF auront une tâche importante qui sera d'assurer la disponibilité et la pérennité de l'ouvrage composite qu'est le canal, formé de parties d'ouvrages en terre et en béton, de structures métalliques, d'équipements électriques, en haute et basse tension, de composants électroniques et de logiciels.

La disponibilité suppose des interventions préventives ou de dépannage adaptées et préparées. La pérennité passe par une surveillance constante, des enregistrements réguliers de données, d'états, d'évènements, des analyses, des retours d'expérience, des adaptations, des renouvellements ou des évolutions lorsque cela est nécessaire.

La maintenance doit être effectuée avec des échelles de temps, des méthodes et des compétences très différentes selon qu'il s'agisse de terre, de béton, de structures électromécaniques ou de systèmes de contrôle-commande.

La maintenance est un processus qui peut être décrit selon trois objets :

- L'ouvrage en lui-même : il doit être conçu avec la robustesse, la redondance et la fiabilité souhaitées, qu'il s'agisse des composants de génie civil, des équipements électromécaniques ou des systèmes permettant la conduite et la surveillance ;
- Les lieux dédiés aux équipes d'exploitation/maintenance et aux opérations d'exploitation maintenance. Ces lieux doivent être adaptés à l'organisation des équipes de VNF d'une part mais ils doivent être pensés dans une entité qui n'as pas seulement le secteur 1 mais aussi tout l'ensemble du Canal Seine Nord Europe d'autre part ;
- Les outils mis à disposition des équipes d'exploitation maintenance qui leur permet d'assurer exhaustivement et efficacement leurs missions.

11.4.1. Gestion des données

Les mesures acquises par les capteurs en place sont stockées localement, télétransmises au Poste de Conduite Centralisé (PCC), accessibles au traitement, archivées.et centralisée au sein de VNF.

La durée du stockage des données est de 5 ans.

11.4.2. Forages de surveillance

Les forages utilisés pour effectuer la surveillance des eaux, seront régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.

Leur fréquence d'inspection sera conforme aux prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003.

Au terme des 10 ans de suivi ou en cas de disfonctionnement des ouvrages ou encore de manque de pertinance, tout sondage qui viendrait à être abandonné seront comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution.

Les modalités d'abondons et notamment d'information du préfet seront conformes aux prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003.

Les agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement auront accès à ces ouvrages.

11.4.3. Installations en lit mineur

Les installations en lit mineur sont :

- L'écluse ;
- Les batardeaux sur cours d'eau (phase travaux) ;
- Les franchissements en siphons de cours d'eau par le Canal (phase exploitation) ;
- Les ducs d'Albe ;
- Les buses d'alimentation (boucles du Muids) ;
- Les berges lagunées ;
- Les rescindements de l'Oise ;
- Les aménagements prévus dans le lit de l'Oise pour maintenir les crues faiblement débordantes.

L'exploitant entretient et maintient fonctionnels les dispositifs établis pour assurer ses obligations en matière de continuité écologique et de débit restitué à l'aval.

En cas d'incident lors des travaux susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval (interruption dans la continuité) ou à l'amont du site, VNF prendra toutes les dispositions nécessaires (pouvant aller le cas échéant jusqu'à l'interruption des travaux ou la suspension de l'exploitation) afin de limiter les effets sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informera également dans les meilleurs délais le préfet du département et les maires des communes concernées et, le cas échéant, le gestionnaire du domaine public fluvial.

VNF collectera les données de suivi des installations qui comprennent l'ensemble des manœuvres de vannes réalisées et les principales opérations d'entretien réalisées, ainsi que les incidents survenus et les mesures mises en œuvre pour les corriger. Ces éléments seront tenus à la disposition des agents de l'administration et des agents chargés du contrôle.

11.4.4. Ouvrages en terre et en béton

11.4.4.1. Remblais de canaux

Pour rappel, les éléments précis concernant le suivi et l'auscultation des remblais du canal sont présentés dans la Pièce D3 et la Pièce D4 présentant la Pré étude de dangers. Seul le bief de Montmacq sera classé en barrage de type C.

La maintenance de ces ouvrages consiste en une surveillance et un entretien régulier de la végétation pour éviter le développement de plantes ou d'arbres qui pourraient endommager les ouvrages.

La surveillance sera pour partie effectuée de manière visuelle par des visites sur le terrain. Ces visites sur site pourront être effectuées en particulier lors des travaux d'entretien régulier, soit par les équipes d'exploitation – maintenance VNF soit par les entreprises sous-traitantes de VNF en charge du débroussaillage, auxquelles cette mission complémentaire sera confiée.

Les incidents relevés lors des visites sur site seront collectés dans les outils appropriés, puis analysés selon des procédures adaptées.

L'auscultation des remblais classés en catégorie C selon le code de l'environnement sera réalisée au moyen de relevés piézométriques et de suivi topo pour mesure la déformation des ouvrags par la mesure du déplacement de points représentatifs.

Le choix de ce type d'instrumentation a été préféré à une solution par fibre optique, plus moderne et avec un suivi continu mais moins adaptée au contexte du tronçon concerné où le niveau de la nappe extérieure à le remblai est relativement haut, en raison de la proximité avec la rivière Oise.

Des mesures d'auscultation systématiques seront réalisées par l'Exploitant VNF selon les périodicités définies dans les consignes de surveillance de chaque secteur, ici en l'occurrence le secteur 1.

Les mesures d'auscultation systématiques sont généralement réalisées selon les périodicités minimales suivantes :

- Mesures de nivellement — 4 ou 5 ans
- Relevés d'appareils de mesure de fissure / joint — 3 mois
- Mesures de débits de drainage et d'infiltration — 3 mois
- Relevés de piézomètres — 3 mois

Toutefois, ces fréquences peuvent être adaptées au cas par cas, en fonction des analyses de la pertinence du système d'auscultation, de l'état de l'ouvrage et de son comportement.

Des mesures particulières liées à la survenue d'évènements rares ou exceptionnels (crues, chômage de la navigation,…) peuvent être mises en œuvre. Elles permettent d'apporter des enseignements sur le comportement des ouvrages pendant ces évènements, s'ils présentent un caractère prévisible et une certaine durée, ou de déceler des anomalies après leur survenue.

Dans le cas des ouvrages en remblai de classe C, les mesures d'auscultation seront menées avec des fréquences plus importantes :

- Relevés de piézomètres — mensuel
- Relevés de nivellement — biannuel
- Niveau et température de l'eau dans le canal — journalier
- Pluviométrie — horaire avec cumul journalier
- Température de l'air — horaire

Le dossier Barrage fournit en annexe complète ce chapitre.

Les visites auront pour objectif la recherche visuelle de toute anomalie facilement détectable, d'observer les évolutions dans les aspects et le suivi des phénomènes nouveaux ou précédemment identifiés. Elles ont un caractère essentiellement qualitatif et font appel au professionnalisme, au bon sens et à l'esprit critique des agents qui l'assurent.

Les visites seront réalisées à des périodicités différentes par des personnels d'entités différentes (Exploitant et DT) selon le type de visites réglementaires rélalisées, ce qui permettra de garantir une plus grande indépendance des observations et éviter les phénomènes de routine.

Aussi souvent que possible, les visites seront accompagnées de l'exploitant local ce qui permettra de maintenir sa bonne connaissance des ouvrages exploités et de leur maintenance et favoriser ainsi la surveillance « au plus près du terrain » de toute anomalie détectée.

Les visites permettent aussi de s'assurer du bon entretien général des ouvrages et de leur dispositif d'auscultation.

Le rapport d'auscultation établi selon des modalités prévues par la réglementation en fonction de la classe de l'ouvrage et précisées avec le service de contrôle.

Néanmoins, même si les relevés réguliers peuvent être effectués par les équipes d'exploitation maintenance de VNF, les rapports d'auscultation devront être émis par un organisme agréé conformément aux dispositions des articles R. 214-129 à R. 214-132 du code de l'environnement.

Le rapport d'auscultation présentera une analyse des mesures et mettra en évidence les anomalies, discontinuités et évolutions du comportement de l'ouvrage. L'analyse prendra en compte les évolutions antérieures et donnera un avis sur le comportement de l'ouvrage et sur les mesures qui seraient nécessaires pour améliorer la sûreté. Il examinera la pertinence du dispositif d'auscultation et indiquera ses modifications souhaitables. Il présentera en outre une synthèse de l'ensemble des incidents.

Ces rapports seront communiqués par la DT de VNF au service du contrôle selon la périodicité fixée par le tableau suivant issu du décret n°2015-526 du 12 mai 2015 :

Tableau 135 : Fréquence de la remise au service de contrôle des rapports de surveillance et d'auscultation

(Source : Décret n°2015-526 du 12 mai 2015)

Rapports	*Barrage*		
	Classe A	**Classe B**	**Classe C**
Rapport de surveillance	**1 / an**	**1 / 3 ans**	**1 / 5 ans**
Rapport d'auscultation	**1 / 2 ans**	**1 / 5 ans**	**1 / 5 ans**

11.4.4.2. Berges humides et lagunées

L'entretien des berges lagunées s'effectue par tronçon d'une année sur l'autre. De manière générale, une longueur de tronçon est définie et l'entretien s'effectue sur un tronçon sur deux. Les zones non entretenues serviront de zone de refuge pour la faune.

Pour les roseaux, l'entretien préconisé est une fauche avec exportation tous les 2 ans. Cet entretien pourra être doublé d'un curage (en retirant les zones atterries pour ramener la lagune à son état initial, sans la surcreuser mais en restaurant sa fonctionnalité hydraulique) au besoin. L'intervention s'effectuera au cours du mois de septembre. À cette période, la majorité des espèces ont accompli leur cycle de reproduction. Le curage s'effectuera tous les 10 ans environ selon la dynamique d'atterrissement. Avant la réalisation du curage, une cartographie des frayères et des espèces protégées sera établie de manière à éviter ces zones lors des opérations d'entretien des lagunes.

Concernant les berges lagunées opposées à l'enrochement, l'inclinaison favorisera le développement d'une mégaphorbiaie. La mégaphorbiaie reste un stade de transition. La conserver en état nécessite des interventions spécifiques espacées de plusieurs années afin de limiter le développement des arbustes, sans pour autant entretenir le milieu en prairie. L'entretien le plus adéquat sera la fauche avec exportation pour éviter d'enrichir le milieu.

Il s'agit d'effectuer une fauche tardive tous les deux à trois ans pendant la période octobre-novembre. Il ne s'agira pas de faucher l'ensemble des berges en une seule fois mais de définir des secteurs d'intervention afin de conserver des zones non entretenues en guise de zones de refuge pour la faune.

Les berges à l'opposé de l'enrochement peuvent éventuellement faire l'objet d'un pâturage. Il doit cependant être finement géré. Une pression élevée sur un court terme est préférable. Elle permet de limiter la déstructuration du sol et du cortège végétal. Selon la nature du sol et de la végétation, il pourra être prévu une pression instantanée de pâturage de 20 UGB/ha pendant 1 semaine par exemple avec un temps de retour de deux ans minimums.

Les annexes hydrauliques seront entretenues par faucardage avec exportation. Le faucardage se fera selon un système de rotation permettant ainsi de conserver des zones de refuges pour la faune et la flore.

Le faucardage sera réalisé en hiver tous les ans voir tous les deux ans selon la dynamique des hydrophytes.

Tout comme les berges lagunées comportant des roseaux, cet entretien pourra être doublé d'un curage selon les mêmes modalités.

11.4.4.3. Annexes hydrauliques

Les annexes hydrauliques seront entretenues par faucardage avec exportation. Le faucardage se fera selon un système de rotation permettant ainsi de conserver des zones de refuges pour la faune et la flore.

Le faucardage sera réalisé en hiver tous les ans voir tous les deux ans selon la dynamique des hydrophytes.

Cet entretien pourra être doublé d'un curage (en retirant les zones atterries pour ramener la lagune à son état initial, sans la surcreuser mais en restaurant sa fonctionnalité hydraulique) au besoin. L'intervention s'effectuera au cours du mois de septembre. À cette date, la majorité des espèces ont accompli leur cycle de reproduction. Le curage s'effectuera tous les 20 ans environ selon la dynamique d'atterrissement.

Avant la réalisation du curage, une cartographie des frayères et des espèces protégées sera établie de manière à éviter ces enjeux lors de l'opération d'entretien des lagunes.

11.4.4.4. Déversoirs et la gestion des crues

Aucune surveillance particulière des déversoirs n'est réalisée mais un suivi des niveaux peut être entrepris.

Les zones de déversement, que ce soit ; à l'aval de l'écluse (déversement de l'Oise dans le canal), ou à l'amont (déversement du canal vers l'Oise au seuil de Pimprez), seront équipées chacune de mesures de niveaux à l'amont et à l'aval, associées à une échelle limnimétrique.

Ces mesures analogiques et continues seront transmises par réseau IP, grâce aux fibres optiques tirées sur chacune des rives du canal, au poste de commande local de l'écluse, et plus tard au(x) centre(s) de téléconduite.

Ces mesures de niveau seront acquises par l'automate de la station de pompage, et mises à disposition de l'exploitant local sur une interface homme machine donnant l'information en temps réel.

En amont de l'écluse, le bief de Montmacq recevra des eaux de débordement provenant de plusieurs origines pour des crues de l'Oise avec une fréquence de l'ordre de 20 à 30 ans. Ces débits retournent à l'Oise par déversement au seuil de Pimprez (de l'ordre de 20 m^3/s au maximum en Q100), implanté latéralement au CSNE (longueur 50 m calé à la cote 38,15 IGN69). Les écoulements auront toujours lieu du CSNE vers l'Oise et jamais dans l'autre sens même en crue exceptionnelle de l'Oise.

Les dépôts sédimentaires seront très limités au vu de la rareté des apports en débit. Néanmoins, pour éviter que de tels dépôts conduisent à une réduction du rectangle de navigation, le canal est creusé plus profondément dans l'avant-port amont de l'écluse : le plafond du canal y est abaissé de 0.50m par rapport à la partie plus en amont du canal, de manière à créer une zone de stockage des matériaux.

L'exploitant aura pour mission de veiller à ce que le profil du canal dans cette zone aval du déversoir reste acceptable et que les dépôts de matériaux ne gênent pas la navigation.

Cette surveillance sera faite par bathymétrie régulière. En fonction de l'analyse des profils obtenus, des opérations de dragage seront éventuellement à entreprendre pour assurer le déplacement de ces matériaux.

11.4.4.5. Seuils, aqueducs, drains et siphons (SADS)

Le canal dispose de quelques siphons qui devront être surveillés et inspectés régulièrement. Chaque siphon est doublé et les entrées sont protégées par des grilles.

Des grilles inclinées à 45° sont installées au droit du siphon. Il n'y a pas de dégrillage automatique. Le nettoyage sera manuel depuis une plateforme située juste au-dessus des grilles.

Un accès aux siphons sera possible par échelle. Des plateformes permettant l'accès d'engins lourds (pour mettre en place batardeaux) seront réalisées de part et d'autre des ouvrages.

L'entretien des siphons est lié au colmatage dû :

- À l'accumulation sédimentaire ;
- À l'accumulation de déchets (verts, ménagers, plastiques,…).

Les opérations de curage liées à l'accumulation sédimentaires sont déclarées dans le plan de gestion des opérations de dragage décennal.

Le suivi des siphons est différencié suivant si ce dernier assure la continuité de fossés secs ou d'écoulements.

Pour les siphons à enjeux, dans le cas du secteur 1, la Divette, le suivi peut être assuré par la mise en œuvre de sondes (au nombre de trois en général) au droit de l'ouvrage : 1 à l'amont, 1 à l'aval du dégrilleur et 1 dans le passage du siphon. Les deux premières permettent de détecter les pertes de charge liées à des déchets, la troisième permet de détecter les pertes de charge liées au colmatage. Les suivis sont réalisés en temps réel ou léger différé (télétransmission des informations continu ou par paquet vis GSM, les sondes étant alimentées par le réseau ou autonomes avec panneau solaire). Ce suivi permet d'éviter les mises à sec tous les 5 ans qui sont coûteuses et compliquées à mettre en œuvre.

Les SADS font l'objet d'une surveillance avec plusieurs niveaux de périodicités :

- Surveillance continue : tout personnel (exploitant / mainteneur) qui constate lors de son passage sur un ouvrage, doit la signaler à l'entité en charge de la gestion de l'ouvrage. Cette entité dépêchera alors une visite sommaire, qui donnera lieu à un compte-rendu enregistré dans la base de donnée et si besoin à un suivi ou à des actions (palliatives, correctives, …).
- Tous les ans : ce contrôle prend la forme d'une visite sommaire. Cette visite peut être utilement groupée avec la visite constatant l'exécution des travaux d'entretien annuels. La fiche visite annuelle est alors remplie. La personne chargée de cette visite est un agent technique, un technicien ou un ingénieur ne disposant pas nécessairement d'une formation spécialisée en ouvrage d'art. La visite donne lieu à un constat qui mentionne :
  - ⇨ L'identification de l'ouvrage ;
  - ⇨ La date de la visite sommaire ;
  - ⇨ Les anomalies constatées ainsi que les signes d'évolution manifeste d'anomalies précédemment identifiées.
- Tous les 10 ans : La visite décennale d'un ouvrage est une visite qui permet à un technicien ou ingénieur, ayant reçu une formation dans le domaine des ouvrages d'art, d'évaluer l'état technique d'un ouvrage selon l'état de ses parties constitutives. Cette évaluation est effectuée sur le terrain et donne lieu en général à l'établissement d'un procès-verbal prenant la forme d'une grille d'évaluation technique, sur laquelle sont consignés les désordres ou anomalies constatés. Cette évaluation qualitative permet de mettre à jour la notation de l'ouvrage (indice de gravité) en fonction de l'état de la partie la plus dégradée. Toute partie d'ouvrage accessible sans moyen particulier est évaluée. L'évolution du patrimoine donne lieu, si besoin, à un programme de travaux et/ou de surveillance renforcée (avec périodicité définie spécifiquement).

  Attention, la visite décennale ne se substitue pas à la VTA (visite technique approfondie) qui répond aux obligations du décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 sur la sécurité des ouvrages hydrauliques.
- Tous les 10 ans : L'inspection détaillée périodique (IDP) se substitue à la visite décennale pour les ouvrages ayant un fort enjeu. Elle est généralement confiée à un ou des organismes spécialisés. L'objectif de l'IDP est de dresser un véritable diagnostic de l'état de l'ouvrage et de son comportement. Toutes les parties d'ouvrage doivent être visitées par tout moyen approprié. Un rapport détaille l'ensemble des défauts ou anomalies relevées. Cette inspection se fait avec mise à sec des conduits de l'ouvrage ou par une visite subaquatique.

D'autres visites qui n'entrent pas dans le cadre de celles décrites précédemment peuvent être nécessaires à la gestion des ouvrages. En particulier :

- Après un évènement particulier : crue ou sécheresse, séisme, accident : l'évènement donne lieu à une visite sommaire consignée ou, selon l'intensité de l'évènement sur une IDP (voir ci-dessous) ;
- La visite de fin de garantie de parfait achèvement : cette visite effectuée dans le délai d'un an consécutif aux travaux ;
- La visite de fin de garantie décennale : cette visite est effectuée un an avant la fin de garantie décennal de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage concernée ;
- La visite détaillée particulière : cette visite est déclenchée de façon spécifique et cible un point particulier de l'ouvrage ; par exemple : un relevé particulier de fissures apparues de façon récente. Elle fait l'objet d'un rapport détaillé. Elle peut aussi servir à la programmation des travaux.

11.4.4.6. Chenal navigable

Balisage

L'Exploitant s'assurera que le chenal navigable est en bon état, en particulier en ce qui concerne son balisage. Ce balisage sera mis en œuvre en particulier au droit des ouvrages particuliers. Il sera principalement réalisé au moyen de panneaux fixes et lorsqu'il s'agit d'obstacles, de déflecteurs visibles par les radars des bateaux :

- Dans les avants ports amont, aval et à l'écluse ;
- Au droit des aires de stationnement, des quais de transbordement ou des zones multimodales ;
- Au droit des zones de retournement (Passel et de Cambronne-les-Ribécourt) ;
- Au droit des ponts.

L'exploitant s'organisera pour accéder à ces différents équipements de signalisation.

Les ponts (4 dans le bief amont et 3 à l'aval de l'écluse de Montmacq) Les ponts pourront être munis de feux pour le balisage de nuit ou par temps de brouillard.

Le contrôle du chenal est automatisé et permanent :

- Le contrôle des niveaux d'eau dans les biefs est réalisé par un automate de façon permanente ;
- Les valeurs sont enregistrées et conservées sans date limite de temps par les équipes d'exploitation-maintenance.

Concernant le balisage et la signalisation :

- L'Exploitant mainteneur tient à jour les limites du chenal garanti et assure le suivi de la position des balises et des panneaux de signalisation pour la navigation ;
- La localisation de ceux-ci est enregistrée et mise à jour sur plans ;
- La bonne visibilité du balisage et de la signalisation est contrôlée a minima 1 fois par an par les équipes d'exploitation-maintenance. Elle est complétée par les informations que peuvent donner les navigants.

De nombreux relevés bathymétriques sont réalisés au droit du chenal de navigation :

- Biefs en rivière, hors avant ports : les relevés bathymétriques sont effectués en fonction des évènements (crue, …) et avec une fréquence de l'ordre de 1 fois tous les 5 ans ;
- Biefs en canal, hors avant ports : les relevés bathymétriques sont effectués avec une fréquence ajustée à partir du retour d'expérience des relevés précédents ;
- Avant-ports : Les avant-ports sont contrôlés régulièrement, dans une fréquence de l'ordre de 1 fois tous les 2 ans et en fonction des évènements (crue, …).

Les fréquences proposées sont des fréquences initiales indicatives destinées à évoluer au fur et mesure de la la connaissance de la dynamique sédimentaire.

De même, il est procédé au relevé des lignes d'eau dans chaque bief, de manière à ce que l'exploitant-mainteneur dispose de données récentes et couvrant toute la plage de débits d'exploitation. Les relevés de référence pour caler les sondes sont donc effectués à basses eaux mais également en crue. La périodicité du relevé est de l'ordre de 1 fois tous les 2 ans.

Pour les biefs en rivière ou en canal disposant de champs d'expansion en crue, des relevés de niveau dans ces champs d'inondation et des relevés de périmètre mouillé sont effectués systématiquement en crue, avec une fréquence adaptée au suivi de la crue (de l'ordre de 1 fois par jour à 1 fois par heure).

Lors d'évènement particuliers comme l'échouage de bateau, plusieurs mesures sont réalisées :

- Une bathymétrie spécifique est réalisée au droit de l'échouage ;
- Elle est enregistrée dans la base de données et donne lieu, si besoin, à la mise en place de signalisation et/ou de travaux spécifiques.

Curage

Le présent dossier n'a pas pour objet la demande d'autorisation au titre des curages d'entretien. Toutefois, la procédure de curage à laquelle le CSNE durant son exploitation est présentée ci–dessous. Pour information, le CSNE sera intégré à la prochaine demande d'autorisation des opérations de dragage d'entretien prévu au plan décennal de dragage.

Ce plan, soumis à autorisation au titre des articles L214-1 et suivants du code de l'environnement, est présenté et suivi dans le cadre d'un comité technique de suivi constitué de représentants des services de l'Etat, à savoir les services police de l'eau, la DRIEE/DREAL, le cas échéant, les délégations territoriales de l'ARS, les services départementaux de l'AFB et les fédérations de pêche.

Dès validation du plan et du programme d'intervention, le maitre d'ouvrage informe du calendrier retenu l'ensemble des autorités administratives et acteurs locaux, tel que prévu pour chaque site dans la fiche d'incidence.

Dans le cadre de l'entretien annuel, l'exploitant doit préparer de nombreux éléments et documents préalablement à toute intervention sur le site défini dans l'arrêté d'autorisation.

L'année précédant les travaux et sur la base des relevés bathymétriques, le maître d'ouvrage prépare la programmation des interventions qu'il formalise dans une fiche de programmation. Puis, il entreprend les travaux de prélèvement et d'échantillonnage. Sur ces échantillons sont réalisées des mesures physico-chimiques dans les laboratoires agréés afin d'en évaluer l'écotoxicité et de caractériser les sédiments. A l'appui de ces résultats, il détermine le devenir des sédiments.

Il formalise chaque projet d'intervention dans une fiche d'incidence pour chaque site d'intervention conformément au cadre fixé par l'arrêté interpréfecoral portant autorisation des opérations de dragages du plan décennal de dragage des voies navigables alors en vigueur.

Le cas échéant, les conclusions de ce bilan peuvent conduire à la prise d'arrêtés complémentaires à la présente autorisation.

Au minimum un mois avant le début d'exécution réelle d'une intervention, le maître d'ouvrage informe les services départementaux de l'AFB, les ARS, le service police de l'eau, la DREAL/DRIEE, en la fiche d'incidence définitive.

Les travaux destinés à prévenir un danger grave et présentant un caractère d'urgence peuvent être entrepris sans que ces travaux ne soient prévus dans la programmation. Ceci concerne des opérations dont l'exécution est rendue nécessaire du faire de la survenue imprévisible d'un aléa susceptible de générer un important préjudice environnemental ou économique. Le déclenchement de cette procédure doit rester exceptionnel. Le maître d'ouvrage adresse, dans les meilleurs délais, aux services de police de l'eau une demande selon le format de la fiche d'incidence. Un compte rendu d'exécution des travaux, établi sur la base de la fiche d'incidence, lui est adressé après réalisation.

11.4.4.7. Berges, chemins et talus

La fréquence des interventions dépend de la nature des chemins (enherbé ou non, présence de nids de poule, etc.)

L'entretien des bas-côtés est réalisé sur la base d'une fauche tardive par an, réalisée après le 15 juin (une fauche dite de sécurité peut parfois être réalisée au préalable).

Les arbres et arbustes sont traités par section glissante, chaque section faisant l'objet de travaux durant 3-4 ans avant de passer à la suivante.

11.4.4.8. Assainissement longitudinal du canal

Les ouvrages seront visités lors des contrôles des équipes de maintenance de l'exploitant.

Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en :

- Une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés, avec enlèvement le cas échéant ;
- Une vérification de la bonne circulation des eaux de l'amont vers l'aval (pente permettant les écoulements) ;
- Une vérification de la connexion et du bon fonctionnement au niveau du point de rejet.

Les fossés longitudinaux d'assainissement doivent faire l'objet d'une VTA tous les 5 ans.

Les fossés transversaux ne sont pas concernés mais peuvent faire l'objet d'entretien ponctuel suivant les enjeux et état observés.

Les actions de surveillance et d'entretien ne sont pas formalisées. Les opérations de dégrillage et suppression des embâcles et déchets sont réalisés à intervalles plus ou moins réguliers en fonction des saisons. Une surveillance régulière est réalisée néanmoins tous les mois sur les ouvrages les plus sensibles ou ceux qui drainent un bassin versant important ou lors des coups d'eau.

11.4.4.9. Assainissement des rétablissements routiers

Les ouvrages seront visités lors des contrôles des équipes de maintenance de l'exploitant.

Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en :

- Une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ;
- Un graissage des vannes ;
- Une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ;
- Un nettoyage des dégrilleurs ;
- Un dessablage des déshuileurs ;
- Une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

11.4.4.10. Ouvrages de décharge des rétablissements routiers

Les ouvrages de décharge hydraulique au droit des routes seront contrôlés par l'exploitant de la voirie (CD60) mais également par l'exploitant du canal afin de s'assurer que ces ouvrages sont dans une configuration optimale afin d'assurer leur rôle hydraulique. Ces ouvrages seront inspectés de manière annuelle et après chaque évènement climatique important.

Les éléments qui seront vérifiés sont :

- La présence d'embâcles pouvant gêner la circulation des eaux ;
- La présence de boue dans le fond de l'ouvrage pouvant réduire la section hydraulique de l'ouvrage ;
- Les niveaux du terrain naturel à l'amont et à l'aval de l'ouvrage afin de s'assurer qu'il n'y a pas de stockage d'eau au pied du remblai ;
- L'intégrité de l'ouvrage de décharge.

11.4.4.11. Rescindements de l'Oise

Les rescindements prévus de l'Oise permettront à cette dernière de recréer un lit favorable à son fonctionnement hydromorphologique avec sa zone de mobilité. Toutefois dans les secteurs présentant des enjeux tels que le CSNE ou les habitations, cette mobilité devra être restreinte pour ne pas augmenter les impacts et porter préjudice notamment à la sécurité des ouvrages.

Aussi, un suivi de la mobilité de l'Oise sera effectué avec la mise en place de palplanches témoins prévenir d'une éventuelle mobilité trop importante au droit des enjeux.

11.4.5. Equipements électroniques et électromécaniques

11.4.5.1. Centre de téléconduite

En situation courante, la conduite des écluses est assurée depuis un ou des centres de téléconduite. La prise en charge des écluses est assurée par un protocole d'échange entre les opérateurs de téléconduite et les mainteneurs du site, qui restent responsables du bon état de fonctionnement de l'écluse.

Un câble à fibres optiques est tiré sur chacune des rives du canal. Ce double cheminement assure une grande disponibilité de ce moyen de communication qui sera utilisé pour les interconnexions entre les écluses puis à la connexion avec les centre de téléconduite. A l'heure actuelle, la localisation des centres de téléconduite n'est pas connue.

Il est important pour l'exploitation et la maintenance que les équipes puissent disposer d'accès routiers. Les accès par la route à l'écluse sont :

- À partir du pont situé à l'amont de l'écluse depuis la RD40. Les accès se font en rive droite et en rive gauche via l'utilisation d'une structure utilisable par des engins lourds. Ainsi, la maintenance lourde de l'écluse peut se faire par les deux rives ;
- À partir de l'aval de l'écluse par la RD15. En rive droite, il s'agit d'un chemin enherbé qui est impraticable pour la maintenance et en rive gauche, il s'agit d'un chemin en GNT qui n'est pas favorable pour la maintenance.

11.4.5.2. Les portes, les vannes, les systèmes de manœuvre

La conception de l'écluse est basée sur des choix technologiques facilitant l'exploitation et la maintenance, tout en assurant la disponibilité et la sûreté de fonctionnement nécessaire.

Les portes amont et les portes aval sont de type busquée à deux vantaux. L'ouverture en charge n'est pas possible, ce qui réduit le risque d'une ouverture intempestive. La maintenance de ces portes est facilitée par des accès simples : après mise à sec de l'écluse, les vantaux sont posés l'un après l'autre par grutage. Les portes font l'objet d'une surveillance régulière (détection visuelle des fissures) lors des arrêts de navigation annuels.

Les vannes de remplissage et de vidange seront de type wagon et manœuvrées par des vérins hydrauliques couplés à des brimbales. La vanne est accessible par un puits débouchant en surface ce qui permet le démontage du vérin puis du plancher bouchon et enfin de la vanne. Le remplacement d'une vanne peut être effectué rapidement au moyen d'une grue mobile située sur le bord de l'écluse.

Pour les portes, vannes et vantellerie, les contrôles sont effectués de la manière suivante :

- Contrôle sur évènement : en cas de détection d'un dysfonctionnement, d'une fuite importante, après choc d'un bateau, etc… : contrôle particulier, plus ou moins approfondi, si besoin avec mise à sec de l'organe et relevés dimensionnels et/ou recherche de fissure, effectué par les équipes de maintenance et/ou avec des entreprises spécialisées ;
- Contrôle périodique mensuel : il est effectué par les équipes de maintenance de niveau 1 (de terrain) :
  - ⇨ Contrôle visuel général ;
  - ⇨ Relevé des fuites, de l'état de propreté, de l'état des protections ;
  - ⇨ Engagement d'une action particulière si la structure paraît endommagée ;
- Contrôle annuel effectué lors du chômage annuel, par les équipes électromécaniques d'exploitation-maintenance. Il comprend, outre la liste du contrôle mensuel :
  - ⇨ Recherche de fissures, de déformations, contrôle des rivets ;
  - ⇨ Nettoyage ;
- Contrôle triennal :
  - ⇨ Idem contrôle annuel, après mise à sec de l'organe ;
  - ⇨ Contrôle dimensionnel (relevé de l'oxydation) ;

Pour les vérins et systèmes électromécaniques :

- Contrôle permanent effectué par l'automatisme, à partir de capteurs (surcharge, surpression, défaut électrique…) ;
- Contrôle mensuel :
  - ⇨ Graissage ;
  - ⇨ Contrôle de niveau d'huile ;
  - ⇨ Contrôle visuel et auditif de bon fonctionnement au cours de la manœuvre ;
- Contrôle annuel :
  - ⇨ Contrôle de l'usure, des jeux ;
  - ⇨ Contrôle de la qualité de l'huile ;
  - ⇨ Nettoyage des organes (dont moteurs) ;
- Contrôle triennal : Idem contrôle annuel avec points de contrôle renforcés : thermographie, analyse d'huile, mesure vibratoire, etc…

La maintenance préventive sera effectuée selon le plan de maintenance préventive qui définit à la fois les fréquences individuelles de visite des différentes parties d''ouvrages et équipements, les gammes opératoires qui précisent comment, avec quels outils et quels moyens humains on intervient.

11.4.6. Prélèvements et station de pompage

11.4.6.1. Prélèvements de manière générale

Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé et d'un système permettant d'afficher en permanence ou pendant toute la période de prélèvement, pour les prélèvements saisonniers, les références de l'arrêté préfectoral d'autorisation accompagnées.

Toute modification ou tout changement de type de moyen de mesure ou d'évaluation par un autre sera préalablement porté à la connaissance du préfet.

L'installation de pompage sera équipée d'un compteur volumétrique choisi en tenant compte de la qualité de l'eau prélevée et des conditions d'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage, notamment le débit moyen et maximum de prélèvement et la pression du réseau à l'aval de l'installation de pompage.

Pour les autre prélèvements (écluse notamment), le pétitionnaire mettra en place les moyens pour mesurer de façon précise, en continu et en cumulé, le volume prélevé ou, à défaut, estimer ce volume, au droit de l'installation ou de l'ouvrage de prélèvement.

Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé seront régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir une information fiable.

VNF consignera les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement.

Le préfet peut, par arrêté, prévoir la communication d'éléments complémentaires et fixer la ou les dates auxquelles tout ou partie des informations précitées lui seront transmises, dans le cas de prélèvements saisonniers. Il désigne le ou les organismes destinataires de tout ou partie de ces informations.

En dehors des périodes d'exploitation et en cas de délaissement provisoire, les installations et ouvrages de prélèvement seront soigneusement fermés ou mis hors service afin d'éviter tout mélange ou pollution des eaux par la mise en communication des eaux de surface et notamment de ruissellement. Les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux seront évacués du site ou confinés dans un local étanche.

En cas de cessation définitive des prélèvements, VNF fera la déclaration auprès du préfet au plus tard dans le mois suivant la décision de cessation définitive des prélèvements.

Dans ce cas, tous les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires sont définitivement évacués du site de prélèvement.

Les travaux prévus pour la remise en état des lieux sont portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage.

11.4.6.2. Station de pompage

La station de pompage a été conçue de telle manière qu'elle dispose d'une redondance pré-installée : 5 pompes sont en effet mises en place et 4 suffisent pour assurer la fonction au débit souhaité (jusqu'à 12m3/s).

Ainsi la maintenance d'une pompe peut se faire tout en permettant le fonctionnement des autres pompes.

Les points suivants ont été prévus en ce qui concerne l'entretien et la maintenance des équipements de la station de pompage :

- Le pont-roulant est utilisé pour sortir et maintenir les pompes, ainsi que le remplacement des vannes ou l'installation des batardeaux ;
- Chaque pompe peut être isolée de l'aval avec une vanne d'isolement ;
- L'eau restant dans les tuyaux et la pompe est évacuée avec une petite pompe mobile, qui peut être attachée au tuyau au point le plus bas de la station de pompage ;
- Les pompes doivent être maintenues une fois par an, étant donné qu'elles tournent presque à temps plein. Pour cela, elles doivent être sorties de l'eau ;
- Pour l'inspection des tuyaux transporteurs, ceux-ci peuvent être isolés à l'amont par des batardeaux et à l'aval par une vanne. Un accès est alors possible par un trou d'homme depuis l'amont ou l'aval et également avec un petit engin depuis l'amont ;
- Les grilles de protection aval de la prise d'eau et amont de l'ouvrage de rejet sont prévues d'être nettoyées à l'aide d'un dégrilleur automatique de type à câbles ;
- La prise d'eau est séparée en 3 pertuis munis de grilles de façon à pouvoir isoler totalement pas plus de 2 pompes en même temps dans le cas où il serait nécessaire d'intervenir à sec soit sur le plan de grille soit sur la zone de prise d'eau (vanne d'isolement…).

11.4.6.3. Ecluse

L'enceinte de l'écluse est clôturée et réservée uniquement aux personnels de services et aux entreprises intervenant lors des chantiers. Les portails d'accès sont commandés depuis le poste de commande de l'écluse.

11.4.7. Rétablissements routiers et ouvrages d'art de traversée piétonne

Ces obligations sont issues de :

- L'Instruction Technique du 19 octobre 1979 pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'art et ses révisions du 26 décembre 1995 et 16 février 2011, appelée communément « I.T.S.E.O.A. » ;
- Les obligations inscrites dans les conventions que le MOA a pu signer avec les tiers (communes, département, etc…).

Une surveillance continue est exercée de façon permanente par tout membre du personnel d'exploitation – maintenance du gestionnaire de l'ouvrage qui détecte ou suspecte une anomalie. Elle peut donner lieu à un contrôle particulier

Chaque ouvrage fait l'objet d'une visite sommaire annuelle systématique effectuée par un membre du personnel d'exploitation-maintenance. La visite donne lieu à un PV transféré dans la base de données et recensant :

- L'identification de l'ouvrage ;
- La date de la visite sommaire ;
- Les anomalies constatées ainsi que les signes d'évolution manifeste ;
- Éventuellement l'entretien courant qui a été réalisé, les dépenses effectuées.

Une visite triennale systématique est effectuée par un technicien ou ingénieur spécialisé dans les ouvrages d'art. Elle permet d'engager si besoin des travaux planifiés.

Elle est complétée par une visite subaquatique pour les ponts disposant de parties ne pouvant être visitées à sec, cette visite subaquatique étant effectuée tous les 6ans, soit 1 visite triennale sur 2.

La visite triennale permet de mettre à jour les données liées à l'ouvrage dans la base de données de maintenance :

- Apparition de nouveaux désordres ;
- Évolutions des désordres déjà connus ;
- Risques particuliers que peut présenter l'ouvrage pour la sécurité immédiate des usagers.

Tous les 6 ans :

- L'inspection détaillée périodique (IDP) s'applique à certains types de ponts dits « non courants » que précise la circulaire du 5 mai 1994 ;
- Elle est effectuée sur la même base que la visite triennale et remplace la visite triennale l'année où elle a lieu ;
- Elle fait appel à des organismes spécialisés ;
- Elle est complétée par une visite subaquatique pour les ponts disposant de parties ne pouvant être visitées à sec ;
- Le rapport de visite comprend a minima :
  - ⇨ Un dossier photos ;
  - ⇨ Les moyens d'accès à toutes les parties de l'ouvrage ;
  - ⇨ La bathymétrie au moment de l'inspection ;
  - ⇨ Un résumé des désordres et pathologies ;
  - ⇨ Un résumé des actions à prévoir ;
  - ⇨ Des plans et cotations de l'ouvrage.

11.4.7.1. Murs de soutènements

Les murs en remblai armé comporteront des témoins de durabilité (échantillons d'armatures) afin de permettre un suivi tous les 15 ans environ de l'évolution de la corrosion des armatures métalliques (préconisation LCPC). Des repères topographiques seront placés sur les parements afin de pouvoir réaliser un suivi des éventuels déplacements.

Un cheminement en grave de 0,60m de large sera aménagé le long des murs pour en permettre la visitabilité. Sur le talus un emmarchement sera réalisé pour permettre une inspection piétonne.

11.4.7.2. Accès aux chevêtres

L'accès aux chevêtres se fera depuis le chemin de halage au moyen d'une échelle amenée par l'équipe d'entretien ou d'inspection. Il est souhaitable de ne pas prévoir d'échelle permanente ou d'échelon pour empêcher un accès indésirable autant pour des raisons de sécurité que pour se prémunir du vandalisme.

Des boucles en acier inoxydable seront scellées dans le mur afin de permettre aux équipes de fixer et sécuriser l'échelle. La hauteur des échelles étant supérieure à 2,50m, la protection contre les chutes sera assurée par une ligne de vie. Des points d'ancrage seront installés le long de l'échelle à cet effet.

Sur le chevêtre, un garde-corps de service en acier galvanisé sera installé. Le garde-corps sera boulonné pour pouvoir être démonté si besoin d'amener du matériel lourd. Tout acheminement de matériel lourd doit se faire à la nacelle ou au chariot élévateur. Il est envisageable de prévoir une boucle en acier sous le hourdis du pont pour accrocher un palan.

Un espace de circulation de 0,80m est assuré entre les poutres et les murs de la culée. Cela permet une inspection et une remise en peinture sans encombre.

11.4.7.3. Remplacement des appareils d'appui

Les points de vérinage sont prévus sous les entretoises d'about. Les appareils d'appui existants peuvent être enlevés et remplacés depuis l'about de la poutre. Une hauteur de 0,50m est prévue à cet effet entre la poutre et le chevêtre. Ces dispositions sont plus confortables que les préconisations du SETRA.

11.4.7.4. Joint de chaussée

Les joints de chaussée sont préconisés à peigne et étanches, classe de trafic T0. Les faces supérieures seront recouvertes d'un revêtement anti-dérapant durable, de type résine gravillonnée, en particulier sur la piste cyclable.

11.4.7.5. Assainissement

Afin de faciliter l'entretien, il n'est pas prévu d'avaloirs sur les ouvrages, d'autant que ce n'est pas nécessaire au vu des faibles surfaces. Un avaloir à grille sera prévu à l'arrière du garde-grève, juste après le joint de chaussée.

L'expérience montre que les joints de chaussée ne conservent pas une parfaite étanchéité dans le temps. Il sera prévu un chenal de recueil des eaux sous le joint en inox ou aluminium. L'eau ainsi recueillie est évacuée dans l'assainissement routier au travers du garde-grève (avec un rejet dans le regard à grille qui se trouve juste derrière).

Nous rappelons que les joints de chaussée doivent être inspectés et entretenus annuellement, ainsi que les éléments défectueux remplacés.

Les murs et parements des structures sont drainés avec une nappe type « Delta-MS » et ceinturés par un drain PVC en pied. Les drains sont évacués dans le fossé en pied de talus.

11.4.7.6. Protection contre le vandalisme

Le cheminement sur les semelles des poutres sera empêché par une grille.

11.4.7.7. Estacades de guidage, ducs d'albe, passerelles et pontons

La surveillance est essentiellement basée sur une surveillance visuelle. Elle comporte :

- Une visite annuelle par les agents locaux chargés de l'exploitation des ouvrages ;
- Une visite quinquennale avec un cadre de la Direction Technique de VNF chargé de la surveillance des ouvrages ;
- Une visite subaquatique des parties immergées des estacades de guidage et des ducs d'Albe lorsque des anomalies sont suspectées.

La surveillance portera principalement sur les anomalies apparentes des structures et dispositifs de sécurité. Les points particuliers de la surveillance seront notamment :

- La verticalité des estacades de guidage et des ducs d'Albe ;
- L'état de corrosion apparent des pieux de fondation, des ducs d'Albe et des différents ouvrages (échelles, bollards, passerelles, …) ;
- L'intégrité des protections, des structures et des organes d'amarrage ;
- L'état des organes de sécurité : échelles, mains courantes, garde-corps, …
- L'état des dispositifs d'amarrage des pontons, anneaux, câbles, manilles, …
- L'état des platelages, garde-corps, parties visibles des flotteurs des pontons, etc.

Visite annuelle :

Elle est effectuée par les agents d'exploitation au moins une fois par an en barque et avec l'aide d'un plan des ouvrages. Elle consiste à s'assurer par un examen visuel simple mais exhaustif de l'absence d'anomalie apparente de toutes les parties d'ouvrages émergeantes.

Si des anomalies sont constatées, elles font l'objet d'un rapport manuscrit transmis au responsable de la surveillance des ouvrages de la DT de VNF. Le résumé des observations est consigné soit dans le registre écluse, soit dans un cahier spécifique classé dans le mirador de l'écluse.

Si aucune observation n'est relevée, seule la date de la visite annuelle est consignée dans le cahier.

Visite quinquennale :

Elle est réalisée tous les 5 ans par l'équipe de surveillance des ouvrages de la DT et fait l'objet d'un compte-rendu écrit transmis aux services centraux. Cette visite est une visite détaillée, elle est relatée dans le registre des observations. Si ces ouvrages disposent d'une grille d'évaluation, il sera procédé à la notation technique à l'occasion de cette visite selon des modalités qui seront décrites dans un document spécifique.

Visite subaquatique :

Elle est effectuée si des anomalies sont suspectées à l'issue des actions de surveillance courante ou à l'issue d'un problème rencontré lors d'amarrage ou d'accostage. A l'issue de cette dernière, la DT peut faire procéder, si nécessaire à une analyse détaillée par un expert interne ou à un bureau d'étude extérieur.

11.5. Intervention en cas d'accident ou d'incident

11.5.1. Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle

Un plan de gestion des pollutions accidentelles liées à la navigation sera mis en place et élaboré par VNF, les autrs pollutions extérieurs étant traitées par le SDIS notamment. Il sera intégré à la démarche environnementale de VNF. Il sera transmis pour validation aux services chargés de la Police de l'Eau intervenant sur le projet. Il comprendra :

- un volet prévention :
  - ⇨ L'analyse préalable des risques environnementaux pour chaque type d'opération de maintenance ;
  - ⇨ L'obligation d'emporter dans les engins routiers et ferroviaires des kits de dépollution adaptés ;
  - ⇨ La sensibilisation et formation des personnels aux premiers gestes de dépollution ;
  - ⇨ La prévention auprès des sous-traitants avec des clauses de pénalités contraignantes en cas de pollution accidentelle dans les marchés ;
- Un volet intervention :
  - ⇨ Fiches réflexes : par typologies de pollutions accidentelles, celles-ci préciseront l'organisation retenue afin de mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en oeuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles liées aux travaux de maintenance ou aux circulations ;
  - ⇨ Fiches d'appel : régulièrement mises-à-jour, elles permettront de rentrer le plus rapidement en contact avec les détenteurs des compétences spécialisées dans la lutte anti-pollution ;
- Un volet retour d'expérience.

En cas d'accident entrainant un risque pour la ressource en eau, la Police de l'Eau en sera immédiatement informée ainsi que les organismes susceptibles d'être concernés (pompiers, gestionnaires des captages d'eau potables, cellule antipollution…).

11.5.2. Protocole d'intervention pour les réseaux d'assainissement

Un protocole d'intervention sera également défini pour les réseaux d'assainissement, en particulier de collecte et de traitement des eaux issues des rétablissements routiers par les gestionnaires dédiés.

Les premières interventions consisteront à :

- Repérer la zone de l'accident ;
- Prévenir les services de sécurité publique ;
- Bloquer l'écoulement des eaux par un batardeau ;
- Bloquer, si possible, le produit polluant sur le lieu du déversement ;
- Faire vidanger la section de réseau d'assainissement polluée par des entreprises spécialisées et évacuer les produits selon leur composition vers des filières agréées ;
- Remettre le système en état de fonctionnement normal.

En cas de déversement de matières dangereuses, seuls les services de la protection civile sont habilités à piloter l'intervention de protection de la ressource en eau (confinement sur la chaussée, dans les fossés ou dans un bassin). Le district d'Autoroutes Paris-Rhin-Rhône est chargé de contacter une entreprise spécialisée pour faire évacuer et traiter l'eau et les sols pollués aux frais du transporteur accidenté.

Si le polluant ne peut être confiné sur la chaussée, il sera récupéré par le réseau de collecte des eaux et acheminé jusqu'à l'ouvrage de traitement où il sera confiné (grâce à la vanne de confinement).

L'intervention se déroule de la façon suivante (voir schémas ci-après) :

- La vanne de confinement (normalement en position ouverte) est fermée, le polluant s'accumule dans l'ouvrage ;
- Lorsque le polluant est confiné dans l'ouvrage, la vanne d'entrée est fermée et le bassin fonctionne en by-pass ;
- Une entreprise spécialisée peut intervenir pour pomper les eaux contaminées ;
- Ensuite les vannes reprennent leur position initiale.

En fonctionnement normal, les eaux passent par le bassin :

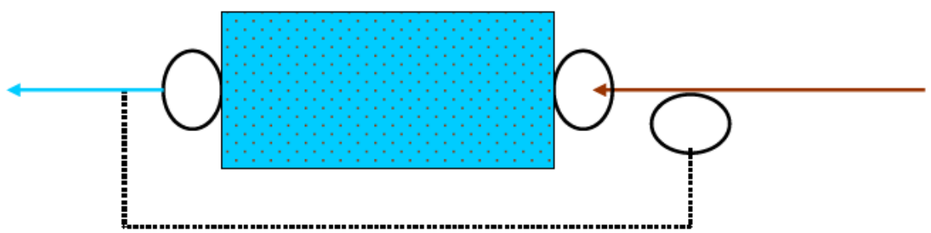


Illustration 254 : Schéma de fonctionnement normal d'un bassin d'assainissement

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

En cas de pollution accidentelle, la vanne de sortie (ou vanne de confinement) du bassin est fermée et le polluant s'accumule dans le bassin :

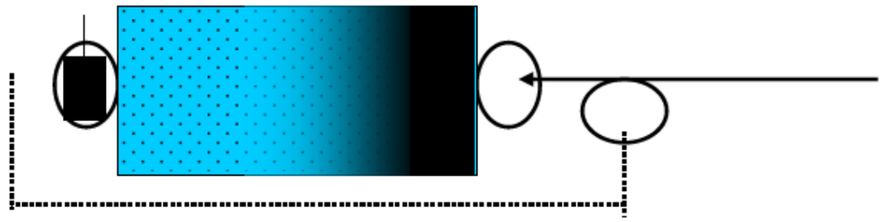


Illustration 255 : Schéma de fonctionnement d'un bassin d'assainissement en cas de pollution accidentelle

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Lorsque tout le polluant est entré dans le bassin, la vanne d'entrée du bassin est fermée, le polluant est ainsi confiné dans le bassin :

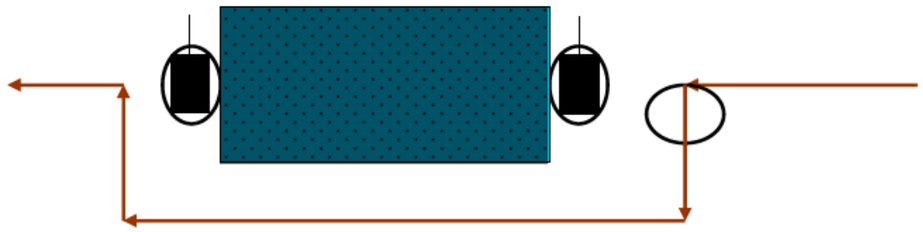


Illustration 256 : Schéma de confinement d'une pollution accidentelle dans un bassin d'assainissement

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Après fermeture de la vanne d'entrée dans le bassin et en cas de pluie, l'eau s'accumule dans le réseau de collecte et l'ouvrage du by-pass jusqu'à arriver au niveau du fil d'eau du by-pass, qui fonctionne alors en surverse :

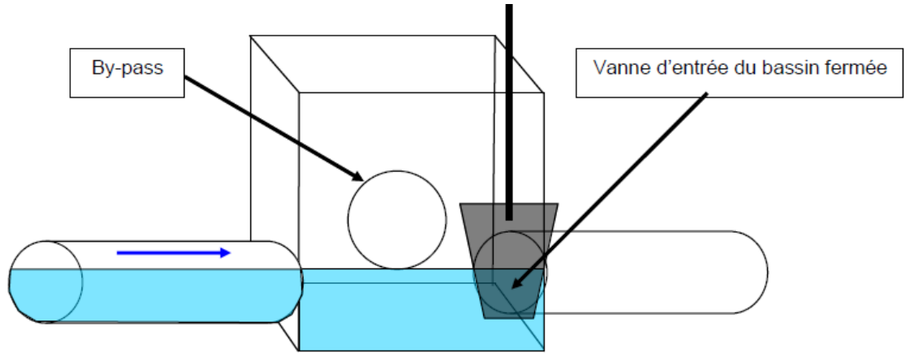


Illustration 257 : Schéma de fonctionnement d'un système de by-pass

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Une fois les opérations d'évacuation du polluant par pompage terminées, les vannes du bassin reprennent leur position initiale et l'eau repasse par le bassin :

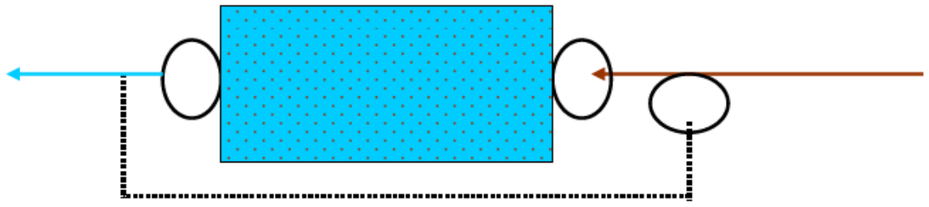


Illustration 258 : Schéma de fonctionnement d'un bassin d'assainissement suite au retour à la normale

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

11.5.4. Protocole d'intervention en cas de crue

En cas de crue, le secteur 1 avant mise en service du CSNE complet fonctionnera globalement sans intervention sur des organes mobile, quel que soit l'état considéré (phase 1 ou 2 de travaux, phase de fin de construction du secteur 1 avec ou sans mesure de compensation). Seule l'écluse de Montmacq assurera une régulation du niveau d'eau dans le bief de Montmacq si des apports d'eau amont l'imposent (crue très forte, rejets pluviaux dans le CLO). Cette régulation portera sur un débit compris entre 0 et 7 m3/s.

Par ailleurs, le niveau dans le bief de Venette sera contrôlé comme actuellement par le barrage de Venette selon la gestion de l'exploitant VNF.

Le protocole en vigueur de prévision et d'annonce de crue sera maintenu.

Un dispositif d'annonce spécifique pour les chantiers de construction des autres secteurs du CSNE devra être défini durant la période de chantier.

11.5.5. Protocole d'intervention en cas d'arrêté sécheresse

L'arrêté type ainsi que les différents niveaux de sécheresse sont indiqués au chapitre 11.2.3.

Pour la navigation fluviale, les usages sont les suivants :

- Seuil d'alerte : regroupement des bateaux pour le passage des écluses à privilégier sur les canaux ;
- Seuil d'alerte renforcée : réduction des prélèvements effectués pour l'alimentation des canaux et restriction d'enfoncement sur les biefs navigués ;
- Seuil de crise : arrêt de la navigation sur les canaux, si nécessaire.

Les mesures sont levées progressivement lorsque le débit dépasse durablement les seuils concernés.

12. Méthodologies d'évaluation et difficultés rencontrées

12.1. Méthodologie de définition de l'état initial actualisé

12.1.1. Contexte climatique

Les données météorologiques utilisées sont issues de 2 stations Météo-France : celle de Saint-Quentin située au Nord-Est dans le département de l'Aisne, et celle de Creil située au Sud-Ouest. Ces stations ont été retenues car ce sont les plus proches du projet

L'indicateur sécheresse est issu du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de la Picardie à Saint-Quentin sur la période 1971 – 2000.

12.1.2. Topographie

Les données utilisées sont issues de : topographic-map.com et du LIDAR 2013.

12.1.3. Occupation du sol

De Compiègne à Passel, dans la vallée de l'Oise, l'occupation du sol est issue de la base Corine Land Cover 2012 complétée par l'analyse de photos aériennes.

12.1.4. Sol, sous-sol et sédiments

La carte géologique au 1/1 000 000, celle au 1/50 000 et les données de l'étude Anteagroup 2013 ont été utilisées. Ces données ont été complétées par les données issues des différentes campagnes géotechniques réalisées pour le projet depuis l'APS.

12.1.5. Eaux souterraines

Les données utilisées sont issues :

- Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE), un état des lieux global des entités ou masses d'eau souterraines (c'est-à-dire des ensembles de systèmes aquifères) a été effectué sur l'ensemble du territoire français. Cet état des lieux a été mené sur le bassin Seine-Normandie par l'Agence de l'Eau. Il a donné lieu à l'élaboration de fiches de synthèses descriptives des différentes masses d'eau ;
- SIGES AE Seine Normandie ;
- Campagne piézométrique dans les alluvions (sur les piézomètres VNF à proximité du canal ainsi que sur des ouvrages complémentaires) menée par SOGREAH en septembre/octobre 2008 complété avec différentes campagnes de suivi réalisée par VNF jusqu'en 2016 ;
- Les données des captages d'eau potable du secteur fournies par l'ARS et par l'usine Pastacorp concernant son forage ;
- Modélisation hydrogéologique réalisée suite aux études APS. Cette modélisation a été ensuite complétée au stade APS par les données acquises entre temps avec le suivi piézométrique VNF notamment. La méthodologie est présentée dans le cadre de la modélisation des impacts du projet plus loin.

12.1.6. Eaux de surface

Les cours d'eau présentés dans l'étude sont les cours d'eau recensés par la DDT60 et affichés sur le site internet de la préfecture de l'Oise (http://www.oise.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/L-eau-et-les-milieux-aquatiques/Cours-d-eau-points-d-eau-et-zones-humides/Cartographie-des-cours-d-eau).

- *Hydromorphologie du cours d'eau :* les données proviennent de l'étude AVP 2018 « Etude morphodynamique de l'Oise ». Cette étude complète l'étude morphodynamique produite en 2009. Cette première étude a porté principalement sur l'Oise et a été élaborée à partir de l'analyse des cartographies anciennes et de reconnaissances de terrain. L'autre étude menée en 2018 a permis de compléter ce volet sur les affluents de l'Oise, notamment via des visites spécifiques réalisées en juin net octobre 2018, et est présentée dans chaque sous chapitre des affluents de l'Oise ;
- Etude morphodynamique de l'Oise : Etudes préalables, 2009 ;
- *Alimentation en eau* : Analyse du schéma d'alimentation en eau, Antea, 2015 ;
- *Débits de référence* : les données présentées sont issues de l'étude hydraulique et impact environnement de l'alimentation en eau du canal produite par Antea en 2015 (VNF).

Les données de qualité de l'Oise utilisées sont issues :

- De la station de Sempigny (station H7401010) sur 60 années de mesures ;
- Du site Qualit'eau AE Seine-Normandie ;
- De la caractérisation de la qualité hydrobiologique de l'Oise à Chiry-Ourscamp (Asconit, 2015) ;
- SDAGE Seine et cours d'eau côtiers normands 2016 – 2021).

12.1.7. Peuplement piscicole - identification des frayères

La campagne de terrain a eu lieu entre le 4 et le 29 juin 2018 pour bénéficier de conditions d'observations favorables. Il s'agissait également de la période végétative des macrophytes (habitat de reproduction des espèces piscicoles phytophiles).

L'intégralité des linéaires intersectés (zone DUP comprise) a été prospecté par deux techniciens.

Dans le cas des cours d'eau peu profonds, l'intégralité du lit a été prospectée. Pour les grands cours d'eau profonds (canaux, Oise, Somme), les relevés ont concerné essentiellement les pieds de berges et le talus sous-fluvial (sur ces grands milieux les potentialités de reproduction et de croissance piscicole sont principalement localisées sur ces zones rivulaires où les hauteurs d'eau sont plus faibles et les conditions plus favorables).

Ces relevés ont été effectués depuis la berge. Si cela s'avérait nécessaire (mauvaise condition d'observation depuis la berge), ils ont aussi été effectués en bateau.

Il a été proposé d'identifier les zones de frai phytophiles et lithophiles potentielles à partir des caractéristiques physiques reconnues (haut-fond, granulométrie, herbiers, ensoleillement …). Ces zones de frai ont été pointées au GPS de précision submétrique et cartographiées en linéaire, ponctuel ou surfacique.

- Concernant la caractérisation des frayères des espèces lithophiles (frai sur substrats minéraux) : Ces espèces exigent des conditions de frai particulières, à savoir : un substrat graveleux propre, une hauteur d'eau assez faible, un minimum de courant, et ceci sur des surfaces "suffisantes" (c'est-à-dire > 10 m2). Lorsque ces conditions ont été réunies, la zone de frayère a été relevée. La nature du substrat a été précisée en considérant les fractions granulométriques définis précédemment.
- Concernant la caractérisation des frayères des espèces phytophiles (frai sur végétaux aquatiques) : Les exigences pour le frai de ces espèces sont moins nombreuses que celles des lithophiles, mais elles sont impératives. Deux conditions sont nécessaires : une faible vitesse de courant (< 10 cm/s), c'est le cas sur pratiquement toutes les berges de grand cours d'eau et canaux) et des herbiers aquatiques. Lorsque ces conditions ont été réunies la zone de frayère a été relevée. La nature des herbiers a également été précisée.

Les zones susceptibles d'être submergées et d'offrir des potentialités pour le frai du Brochet ont également été cartographiées.

Lors de ces relevés frayères, une attention a aussi été portée sur les paramètres de fonctionnalité (ombrage, colmatage, batillage…). Ainsi, 2 classes de potentialité de frayères ont été attribuées :

- **MOYENNE** : quand un facteur limitant (l'ombrage, la surface (< 10 m²), le colmatage, la dispersion de la végétation aquatique, la plus faible capacité de submersion de la rive) amoindrit l'expression des potentialités de frai. Ces critères ont été renseignés systématiquement dans la base de données SIG.
- **BONNE** : quand aucun facteur limitant n'a été relevé.

12.1.8. Zones humides

La définition légale des zones humides est fondée sur deux critères que constituent, d'une part, les sols hydromorphes (sols saturés d'eau) et les plantes hygrophiles (plantes adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques). Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, cumulatifs, et non alternatifs.

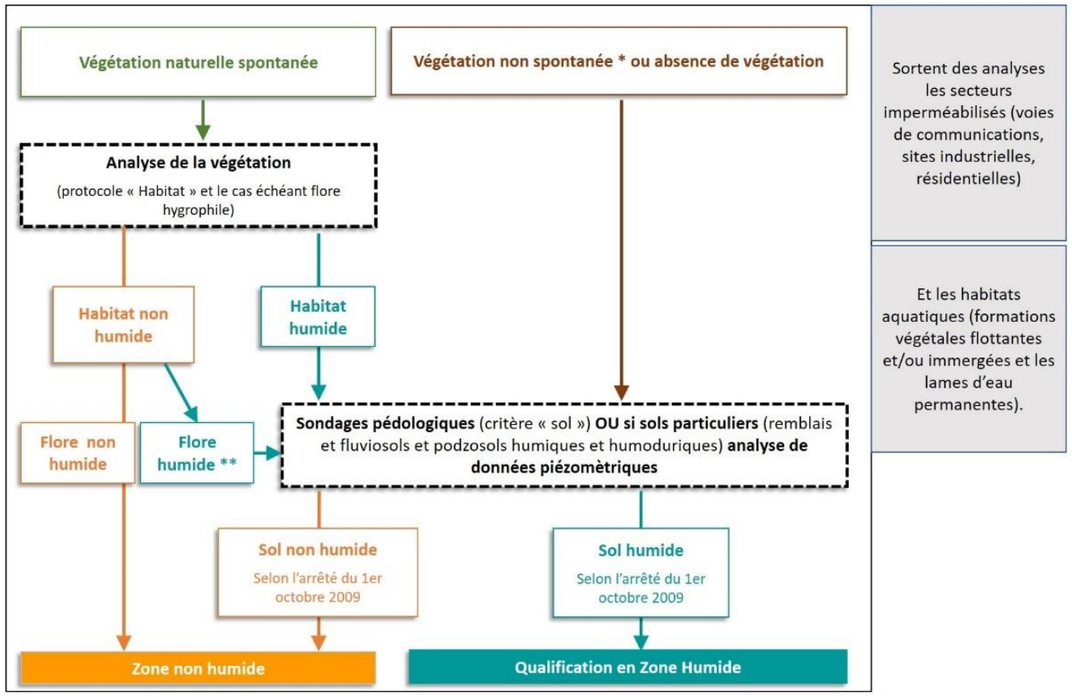


Illustration 259 : Méthodologie de délimitation des zones humides selon la décision du Conseil d'État (février 2017) et la circulaire du Ministère de l'environnement (Juin 2017)

(Source illustration : Biotope 2017).

De 2012 à 2014, le bureau d'études Ecothème a effectué des expertises de terrain que la base du critère « habitat » et le cabinet AIRELLE a complétée cette étude en utilisant les critères « pédologique » et « flore ».

En 2017, suite à l'évolution du cadrage réglementaire, le bureau d'étude Biotope a caractérisé les zones humides suivant les conditions du nouvel arrêté dans la DUP en reprenant les catégories d'habitats utilisés par Ecothème.

A l'issue de l'ensemble de ces études, les zones humides ont été recensées dans la bande DUP sur la base des critères de délimitation fixés par l'arrêté du 22 février 2017.

Le croisement des relevés pédologiques effectués et des habitats humides précédemment identifiés par analyse phytosociologique ou de la flore associée, ont soulevé plusieurs interrogations. Pour certains habitats le ou les prélèvements ont fait l'objet de typologies variées voire contradictoires dans les relevés.

Après discussion entre la SCSNE et les services de l'Etat (DREAL, DDT et AFB), une proposition a été faite en réunion le 26 janvier 2018 afin de standardiser la méthode de caractérisation du statut humide global de chaque habitat.

Tableau 136 : Méthode de caractérisation du statut humide

(Source : TEAM'O+, 2018)

Objet de l'écart d'interprétation entre les deux méthodes de caractérisation	*Méthode de caractérisation*
Sols indéterminés (sols remaniés)	Pas de prise en compte dans l'analyse pédologique par précaution. Habitats concernés uniquement par ce type de sondage maintenus en humide afin de ne pas sous-estimer les superficies impactées. Pour les autres habitats : découpage réalisé à partir des sondages dont le statut a pu être déterminé.
Zones inaccessibles et des sols drainants	Maintien en en humides dans la délimitation selon la note du 26 juin 2017
Sondages contradictoires sur un même habitat (habitat présentant à la fois des sondages humides et non humides)	Découpage de l'habitat à partir des informations cartographiques disponibles sur la pédologie et les habitats. Face à la précision de la cartographie actuelle (1/2000ème), il est difficile de pouvoir juger du positionnement exact de la limite entre la zone humide et non humide. Le critère topographique ayant déjà été utilisé en complément, un redécoupage nécessiterait la réalisation de nouveaux sondages complémentaires selon un nouveau plan d'échantillonnage à échelle encore plus précise. Mais cela n'était pas compatible avec le planning du dossier d'autorisation environnementale et les données pédologiques sont déjà nombreuses. Néanmoins, si sur certaines zones, les limites parcellaires et la structuration végétale observée sur orthophotoplans IGN permettaient de supposer une limite de découpage, d'autres secteurs présentent des découpages plus subjectifs. Cette délimitation théorique est donc sujette à ces limites et ne peut être vue comme exhaustive à une échelle de travail plus fine.

En parallèle de l'analyse des habitats humides, et afin de pouvoir produire une cartographie des zones humides inclues dans la bande DUP selon la note ministérielle du 26 juin 2017, un choix a également été réalisé quant au traitement des végétations non humides. Ainsi, les évolutions réglementaires permettent de statuer directement sur certains habitats ayant préalablement nécessité des investigations pédologiques complémentaires (cas notamment des anciens habitats *proparte*) :

- Habitats non humides spontanés : peuvent être classés directement en non humide ;
- Habitats non humides non spontanés : prise en compte de la pédologie réalisée sur ces zones, conservation du classement actuel.

Certains habitats cartographiés présentent des typologies ne permettant pas un classement des végétations selon le critère de spontanéité (cartographie réalisée avant la note ministérielle de 2017). Par soucis de précaution sur ces habitats, il a été validé un maintien en végétation « non spontanée » et donc une analyse basée uniquement sur le critère pédologique.

En complément, une analyse a été menée concernant les données attributaires fournies par Ecothème sur les habitats recensés en 2014. Elle a permis de prendre en compte des polygones présentant une flore hygrophile majoritaire mais initialement classés en proparte (donc hors analyse selon la note ministérielle de 2017), ou lorsque des divergences de classement entre la typologie Code CORINE et le Prodrome permettaient un classement en « Humide » au lieu de « proparte ». Ces habitats classés humides dans l'analyse menée en 2016 selon les critères 2008-2009 (alternatifs) suite aux sondages pédologiques auraient en effet étaient, sans analyse complémentaire, ôtés de la délimitation 2017 car ne répondant pas à la fois au critère « végétation » et au critère « pédologie ».

12.1.9. Fonctionnalités des Zones humides

La méthode permet d'évaluer les fonctions des zones humides sur une unité spatiale continue appelée « site ». Ce site doit :

- Être intégralement en zones humides au sens de l'art. L211-1 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ;
- Appartenir à un seul système hydrogéomorphologique.

À l'heure actuelle, l'évaluation des fonctionnalités des zones humides est réalisable selon la version 1.0 de la méthode nationale (guide téléchargeable au lien http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/methode%20ZH/guidezh-complet.pdf Gayet et al. 2016). Les fondements théoriques, scientifiques et techniques de cette méthode s'appuient sur un rapport de synthèse détaillé téléchargeable sur le site du service du patrimoine naturel du MNHN.

Trois états (avant modifications, avec simulation des modifications et après modifications avérées, sont à renseigner pour réaliser l'évaluation des fonctionnalités des sites. L'état initial (avant modifications) est indispensable. L'opérateur a en revanche le choix de faire soit une simulation, soit une évaluation après impacts et actions écologiques, soit d'effectuer la procédure complète (simulation et après modifications avérées).

La méthode évalue trois grandes fonctions : hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

La méthodologie repose sur les grandes étapes suivantes :

- La localisation de la zone humide à évaluer, objet central de l'évaluation des fonctions ;
- La caractérisation de l'environnement du site (différentes zones à étudier) ;
- La réalisation du diagnostic dit "du contexte" du site :

Le diagnostic de contexte correspond à une description narrative du contexte, physique, écologique et anthropique des sites et de leur environnement. Cette étape est très importante car elle permet de s'assurer que le(s) site(s) impacté(s) et le(s) site(s) de compensation présentent des contextes similaires, ce qui est un prérequis crucial pour évaluer la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle.

L'analyse comparative des diagnostics de contexte qui s'en suit repose sur 5 critères. Elle a pour but de vérifier pour les sites impactés et compensatoires si :

- Les sites appartiennent à la même masse d'eau de surface ;
- Les types de paysage (EUNIS niveau 1) des sites sont similaires ;
- Les pressions anthropiques dans la zone contributive sont similaires ;
- Les systèmes hydrogéomorphologiques auxquels appartiennent les sites sont identiques ;
- Les compositions des habitats (EUNIS niveau 3) des sites sont similaires.

La réalisation du diagnostic dit "fonctionnel" du site (pour les 3 types de fonctions) permet d'évaluer si un site présente des dispositions pour effectuer certaines sous-fonctions. Le diagnostic fonctionnel est réalisé au moyen de paramètres pour lesquels différents indicateurs sont calculés (et qui traduisent les fonctions du milieu). Le tableau et la figure ci-après explicitent les définitions des différents termes utilisés et synthétisent les relations entre zones, fonctions, paramètres et indicateurs.

L'application des diagnostics pour évaluer l'équivalence fonctionnelle : il est nécessaire de mobiliser les diagnostics de contexte et de vérifier leur similarité pour s'assurer que les principes de proximité géographique et d'équivalence sont respectés. Il est alors indispensable de comparer les deux diagnostics et de contrôler que les 5 critères étudiés (masses d'eau de surface, pressions anthropiques, paysages, systèmes hydrogéomorphologiques et habitats des sites) sont globalement similaires pour certains et identiques pour d'autres, sans quoi l'analyse ne peut être poursuivie, la méthode n'étant plus pertinente pour évaluer une vraisemblance fonctionnelle.

Dans le cadre de cette étude, une comparaison partielle a été effectuée, les données sur la zone contributive ne pouvant être exploitées. Concernant les autres critères, nous avons privilégié une approche de hiérarchisation des facteurs avec des calculs de fréquences relatives. Lorsque cela était possible, ces fréquences sont indexées sur les surfaces (cas des habitats).

12.1.10. Faune et flore associées aux zones humides

L'ensemble du diagnostic faune flore est disponible dans la Pièce C5 dans sa version détaillée.

Sur la zone d'étude, deux sous-secteurs principaux abritent une biodiversité importante liée aux milieux humides : le secteur des boucles du Muids, le méandre de Sainte-Croix.

- *Habitats naturel et flore* : inventaires naturalistes spécifiques au projet (2005, en 2012-2014) et export de la base de données naturalistes Digitale2 ;
- *Inventaires piscicoles* : AFB en 2009, 2011, 2013 et 2015 sur l'Oise à Compiègne et Pont-Sainte-Maxence ;
- *Mollusques* : BIOTOPE a réalisé entre 2006 et 2007 des investigations entre la confluence entre l'Oise et le canal latéral à l'Oise à l'aval, au niveau de Janville, jusqu'en amont de Sempigny. Les prélèvements ont été effectués sur l'Oise et sur un affluent ;
- *Mammifères* : base de données ClicNat ainsi que des inventaires complémentaires réalisés en 2018.

12.1.11. Usages liés à l'eau

Les données sont issues :

- Recensement des points d'eau réalisés dans le cadre des études du marché PC DAU ;
- Fédération départementale de pêche de l'Oise ;
- Fédération de Chasse ;
- Navigation intérieure : données trafic fluvial de plaisance.

12.2. Définition des sensibilités environnementales

L'état initial du projet a été traité au travers de l'analyse des milieux physique, naturel et humain ainsi que du contexte paysager du projet.

Pour l'analyse du milieu naturel plusieurs expertises naturalistes ont été menées entre 2005 et 2007, en 2010, en 2012, en 2014, en 2015 et en 2017-2018 afin de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude et d'étudier la dynamique des populations d'espèces. Elles ont été menées sur les habitats naturels, la flore, la faune et les habitats d'espèces. Ces éléments sont présentés dans la pièce C3 du présent DAE.

Un enjeu est défini par sa valeur intrinsèque. Il est totalement indépendant du projet.

Les principaux enjeux de l'aire d'étude correspondent aux éléments de l'environnement perçus comme les plus sensibles dans leur thématique : biodiversité, eaux superficielles et souterraines, zones urbanisées…

A chaque enjeu est associé une ou plusieurs contraintes. La notion de contrainte recouvre toutes les conditions ou implications techniques à intégrer ou prendre en compte dans le projet (mesures d'évitement, de réduction, de suppression ou éventuellement de compensation des impacts). Une contrainte associée à un enjeu peut avoir un caractère :

- Réglementaire (protection des patrimoines et des ressources) ;
- Organisationnel (politiques locales d'aménagement de l'espace, de gestion et de mise en valeur de l'environnement) ;
- Sitologique et fonctionnel (site ou système fonctionnel ne faisant l'objet d'aucune protection réglementaire mais qui présente un intérêt qu'aura mis en évidence la présente étude : équipement public, corridor pour la faune, etc…) ;
- Technique (maintien des déplacements, des écoulements…).

La notion de sensibilité tient compte des caractéristiques du projet et notamment de ses effets pressentis, ainsi que de différents facteurs comme l'étendue de la population, la biodiversité, la présence d'espèces rares ou protégées, l'importance économique, la capacité de rétablissement des populations ou de la qualité du milieu après impact, le pourcentage d'écosystème ou de ressources affectées à un niveau régional ou national.

La sensibilité est donc dépendante des caractéristiques du projet. Elle a été appréciée selon 4 niveaux :

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Modéré	Sensibilité modérée vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis des travaux et de l'exploitation du projet.
Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle des travaux et de l'exploitation du projet.

Ces sensibilités ont été définies :

- Par avis d'experts selon la valeur et/ou la sensibilité intrinsèque des secteurs rencontrés (protection ou servitude réglementaire, inventaire officiel, vulnérabilité de la zone, spécificités locales…) ;
- Par le retour d'expérience des projets similaires.

La grille de hiérarchisation des enjeux qui a été utilisée dans le cadre de ce projet est présentée en pages suivantes.

Niveau de sensibilité	Niveau Fort	Niveau Modéré	Niveau Faible	Niveau Négligeable
Milieu physique				
Relief / Topographie	Présence de pentes très abruptes à proximité immédiate	Topographie variable avec des différences de niveaux importantes	Absence de relief particulier, topographie peu variable et pentes faibles	Relief et topographie plane
Sols et sous-sols	Formation géologique avec des caractéristiques de portances faible soumises aux mouvements de terrain Sols pollués	Formation géologique avec des caractéristiques portances moyenne soumises aux mouvements de terrain modérés Sols avec des impacts de pollutions localisés	Formation géologique avec de bonnes caractéristiques de portances peu soumises aux mouvements de terrain Sol non pollué	Formation géologique d'excellentes caractéristiques de portances peu soumises aux mouvements de terrain Pas de variation latérale de faciès Sol non pollué
Sédiments	Présence de sédiments très pollués	Présence de sédiments pollués	Présence de sédiments non dangereux ou assimilés inertes	Présence de sédiments non pollués
Eaux superficielles	Masses d'eau superficielles identifiées Cours d'eau de première catégorie piscicole Cours d'eau de bonne qualité Distance du cours d'eau à proximité immédiate de l'aire d'étude	Cours d'eau de qualité moyenne Distance du cours d'eau relativement éloigné (> 20 m) de l'aire d'étude	Cours d'eau de qualité médiocre Pas de cours d'eau à moins de 500 m Aire d'étude non soumise à la zone inondable	Absence de cours d'eau
Eaux souterraines	Masses d'eau souterraines identifiées Nappe vulnérable Prélèvements AEP	Nappe moyennement vulnérable (couche de protection) Prélèvements sans usage AEP	Nappe non vulnérable Absence de prélèvement	Absence de nappe
Usage de l'eau	Zones de pompage d'alimentation en eau potable Très nombreux usages nombreux (navigation, loisirs, pêches professionnelles…)	Aucun prélèvement AEP Usages d'importance non négligeable (navigation)	Aucun usage particulier à proximité	Aucun usage
Milieu naturel				
Faune, flore et milieu naturel	Enjeu de préservation fort et très fort	Enjeu de préservation moyen	Enjeu de préservation faible	Enjeu de préservation négligeable
Peuplement piscicole	Risque de destruction d'espèces à enjeu de conservation prioritaire ou très prioritaire	Risque de destruction d'espèces patrimoniale (statut vulnérable)	Risque de destruction d'espèces protégées mais non patrimoniales	Espèces non impactées par le projet
Frayères	Frayères situées dans l'emprise définitive du projet,	Frayères de bonne potentialité impactées de façon provisoire	Frayères de moyenne potentialité impactées de façon provisoire	Frayères non impactées par le projet
Zones humides	Zones humides situées dans l'emprise définitive du projet	Zones humides situées proche de l'infrastructure et pouvant être potentiellement impactées par le changement du niveau de nappe	Zones humides situées à proximité du projet et pouvant être potentiellement impactées par le changement du niveau de nappe	Zones humides situées dans l'emprise définitive du projet
Corridor écologique	Rupture de continuité du corridor écologique de niveau national pour plusieurs groupes taxonomiques	Rupture de continuité du corridor écologique de niveau régional pour plusieurs groupes taxonomiques	Rupture de continuité d'une trame locale	Le projet ne modifie pas la continuité du corridor écologique.
Agriculture et sylviculture				
Agriculture	Parcelles agricoles AOC, AOP,…	Parcelles agricoles présentes	Présence de quelques parcelles dans l'aire d'étude	Aucune parcelle agricole dans l'aire d'étude
Sylviculture	Milieux forestiers remarquables	Milieux forestiers présents	Présence de quelques milieux forestiers dans l'aire d'étude	Aucun milieu forestier dans l'aire d'étude

Niveau de sensibilité	Niveau Fort	Niveau Modéré	Niveau Faible	Niveau Négligeable
Paysage				
Paysage	Relief structurant le grand paysage Perceptions et/ou co-visibilités importantes	Paysage ponctué de volumes isolés	Paysage ouvert et identitaire	Ambiance paysagère dégradée par les activités humaines Forte capacité d'intégration paysagère
Commodités				
Risques technologiques	Présence de périmètres de risques technologiques. Zone réglementée Proximité de site SEVESO	Présence de sites générateurs de risque important à proximité du site	Présence de sites générateurs de risque sur les communes du projet mais à distance du site	Absence de risque
Risques naturels	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible	Absence de zones d'aléa

12.3. Méthodologie d'évaluation des incidences

De nombreux outils existent pour la caractérisation des effets environnementaux. Le choix d'un outil approprié est fonction de la nature des effets résiduels étudiés, de la disponibilité des données et de leur qualité, et enfin des conditions propres au projet (budget, temps imparti, équipe d'étude).

Les principaux outils utilisés comprennent des outils d'identification (nature, origine, étendue) et d'évaluation (quantification) des effets résiduels environnementaux. Ils peuvent être employés indépendamment ou en association.

12.3.1. Avis des experts

Les composantes de l'environnement étant de nature multiple et parfois complexe (interactions), il est souvent fait appel à une équipe pluridisciplinaire d'experts capables d'identifier et d'évaluer les effets résiduels environnementaux d'un projet. L'opinion des experts (organismes publics, locaux et régionaux, chercheurs, universités, consultants, etc.) est formulée sur la base de l'expérience acquise et de l'analyse des données à disposition. L'avis des experts intervient également dans le choix et l'utilisation des outils appropriés.

Par exemple les impacts sur les zones humides ont été définis via les expertises des hydrogéologues et des naturalistes.

12.3.2. Cartographie et système d'information géographique

L'outil cartographique (cartes, système d'information géographique SIG) permet, par la préparation de cartes ou la superposition de couches présentant des informations complémentaires, d'identifier la répartition spatiale des effets résiduels, d'établir un état zéro des conditions environnementales initiales, d'apprécier les évolutions du projet dans le temps et de cerner les zones particulièrement sensibles ou affectées.

12.3.3. Modélisations

De nombreux outils de modélisation existent et permettent de reproduire tout ou partie du fonctionnement de systèmes, puis de prévoir les conséquences des modifications apportées par le projet à ces systèmes.

Ces outils sont notamment utilisés pour l'hydrologie et l'hydrogéologie. Les méthodologies employées dans le cadre du projet sont présentées ci-après.

12.3.3.1. Eaux souterraines - hydrogéologie

Caractéristiques hydrodynamiques des formations géologiques

Afin de caractériser le comportement des aquifère et définir les incidences du projet sur le comparativement hydrogéologique, une modélisation hydrogéologique a été réalisée suite aux études APS. Cette modélisation a été ensuite complétée au stade APS par les données acquises entre temps avec le suivi piézométrique VNF notamment et les évolutions du projet.

Une campagne piézométrique dans les alluvions (sur les piézomètres VNF à proximité du canal ainsi que sur des ouvrages complémentaires) a été menée par SOGREAH en septembre/octobre 2008 et une esquisse piézométrique a été réalisée – Ces éléments ont été complétés avec différentes campagnes de suivi réalisées par VNF jusqu'en 2016.

L'impact sur les eaux souterraines a été évalué à l'aide d'une modélisation des écoulements souterrains. Ce modèle de nappe décrit, sur le secteur d'étude, le comportement des nappes (par abus de langage, il sera parfois évoqué le comportement de 'la nappe'19) :

- En fonction des caractéristiques des formations géologiques dans lesquelles elles circulent ;
- En fonction des composantes hydrauliques régissant les entrées et sorties d'eau dans les nappes (par exemple recharge des nappes par les pluies, prélèvement dans les nappes via des pompages industriels ou destinés à l'alimentation en eau potable).

La définition de l'extension latérale du domaine modélisé qui a été considérablement agrandie entre les études de 2008 et celles de 2018, prend en compte : (1) les données disponibles, (2) le contexte hydrogéologique et (3) les enjeux qui ont été identifiés précédemment et les impacts possibles. Les limites du modèle s'appuient sur les lignes de partages des écoulements quand elles sont connues, ou les crêtes topographiques (au sud-est, du fait de l'absence de cartes piézomètriques dans ce secteur).

La limite aval dans la plaine alluviale s'appuie sur la confluence entre l'Aisne et l'Oise permettant d'avoir une condition limite connue, élément nécessaire pour caractériser au mieux les impacts en limite de modèle et valider les résultats dans l'emprise. Les 380 m de travaux au sud de cette limite étant des travaux de dragage compris entre 20 cm et 1 m de profondeur au maximum avec une ligne d'eau tenue par le barrage de Venette, ces travaux, d'emprise limitée, n'ont pas d'incidence notable sur les écoulements de la nappe. La limite amont est prise suffisamment au nord pour pouvoir simuler l'ensemble du projet de Secteur 1, l'amont du secteur 1 étant concerné uniquement par l'agrandissement du canal latéral à l'Oise en continuité avec les sections précédentes, sans rescindement de l'Oise. A noter que la Divette est bien comprise dans le modèle.

[19] *De fait, il existe deux nappes principales : celle des alluvions et celle de craie, ces nappes pouvant localement être en continuité hydraulique. Le terme de nappe (au singulier) désignera soit un terme générique, soit la nappe des alluvions.*

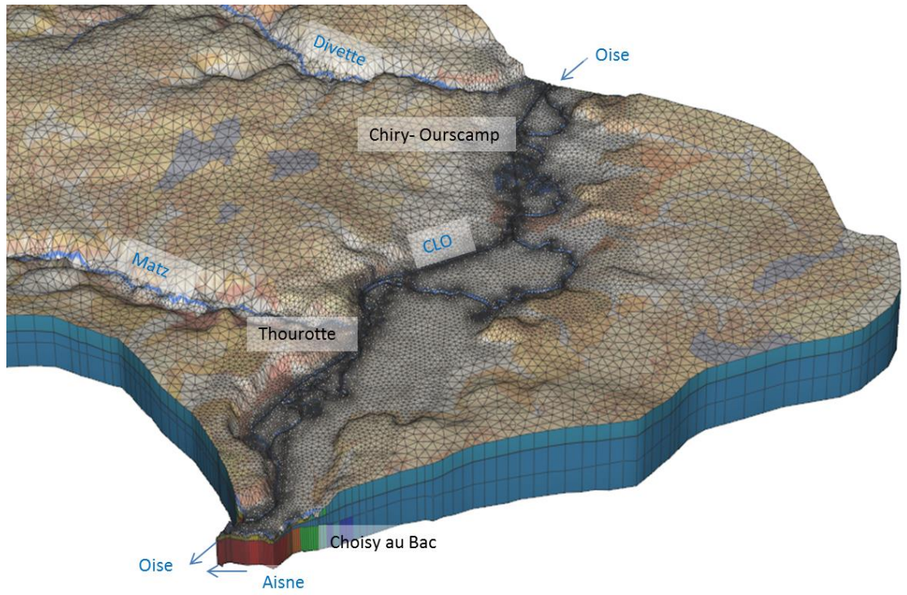


Illustration 260 : Vue en 3D du modèle hydrogéologique

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

La capacité du modèle à reproduire le comportement des nappes a été évaluée en comparant les niveaux piézométriques observés aux niveaux simulés par le modèle.

Cette capacité à reproduire le comportement des nappes est considérée comme acceptable au vu des données disponibles et des enjeux identifiés relatifs aux nappes.

Toutefois, comme pour tout modèle, il reste des incertitudes sur la connaissance des systèmes aquifères. Cependant, dans la mesure où les modifications du niveau des nappes sont significatives, celles-ci pourront être considérées comme représentatives des effets induits par le projet.

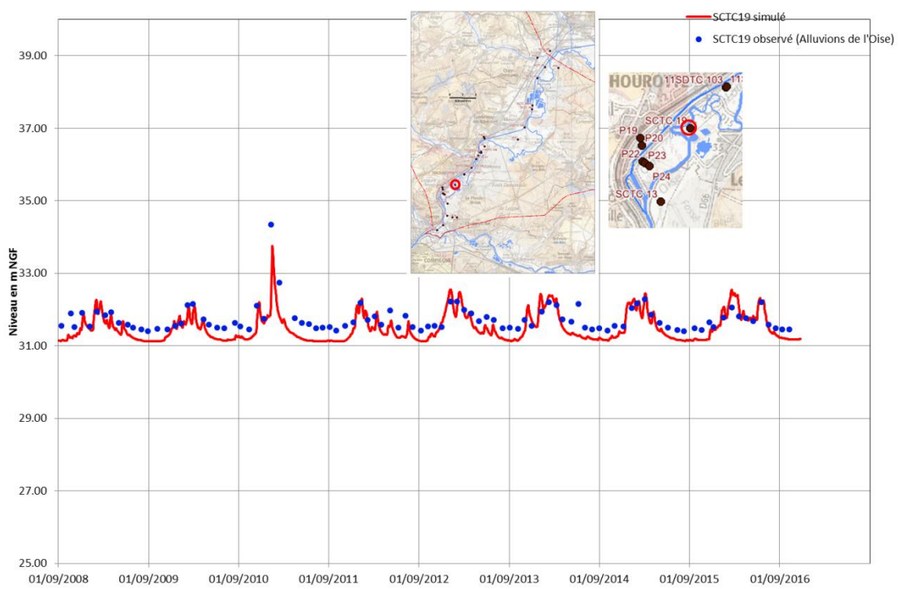


Illustration 261 : Exemple de comparaison de chroniques piézométriques observée et simulée sur le piézomètre SCTC 19, situé au droit de la boucle des Muids.

(Source illustration : AVP – TEAM'O+, 2018)

Par ailleurs, il peut être noté ici qu'une campagne de réalisation d'un nombre significatif de piézomètres complémentaires est envisagée pour le PRO et que les informations issues de cette campagne permettront d'améliorer la connaissance des systèmes aquifères et par la suite de renforcer la fiabilité du modèle.

Le modèle élaboré est décrit dans le rapport TEAM-M008-1-B-GETM-HYGE-SECT1-RAPP-0002-00-C (en annexe) auquel le lecteur pourra se référer pour plus de détails sur le modèle.

12.3.3.2. Modélisation hydraulique

La méthodologie de définition et quantification des impacts sur les aspects hydrauliques a consisté en la mise à jour en 2017/2018 de la modélisation mathématique complète de la vallée de l'Oise de Condren à la Seine (155 km) et de l'Aisne de Berry-au-Bac à la confluence avec l'Oise (95 km), initiée lors de l'APS en 2005 sur le secteur 1 entre Sempigny et Venette, puis allongée vers l'amont jusqu'à Condren et vers l'aval jusqu'à la Seine ainsi que sur l'Aisne en 2009 dans le cadre des Etudes Préalables à l'Etablissement du Dossier d'Autorisation Loi sur l'Eau.

Cette modélisation a ensuite intégré en 2011 le projet MAGEO et a permis de définir sa mesure compensatoire (zone d'écrêtement de Verneuil-en-Halatte) en 2012. Cette modélisation se décline ainsi en plusieurs versions pour représenter l'état de référence (état actuel en 2017), les états aménagés au stade APS puis aujourd'hui AVP, avec ou sans le projet MAGEO. Les évolutions du modèle ont aussi concerné l'état de référence avec les divers aménagements du la vallée de l'Oise depuis 2005 et la mise à jour de la bathymétrie des cours d'eau et de la topographie du lit majeur suite à la prise en compte de documents récents (par exemple levé LIDAR d'ensemble en 2013).

La modélisation mathématique actuelle a été réalisée dans plusieurs états avec la définition de l'AVP du CSNE:

- État actuel 2017, dit Etat de référence (E-REF) ;
- État CSNE secteur 1 seul (E1-AVP) : ce cas représente l'impact brut du projet avant toute mesure compensatoire et sans réalisation d'autres projets envisagés dans le futur ;
- État CSNE secteur 1 seul + MAGEO (E2-AVP) ;
- État CSNE secteur 1 + mesure compensatoire provisoire durant la construction des secteurs 2,3 4 du CSNE (ET-T-AVP) : ce modèle est le même E1-AVP mais avec la modification de la crête du seuil de Montmacq comme mesure de réduction provisoire des impacts ;
- État CSNE secteur 1 + mesure compensatoire provisoire durant la construction des secteurs 2,3 4 du CSNE + MAGEO (ET-F-AVP) ;
- État CSNE tous secteurs + MAGEO (EF-AVP) ;
- Deux états d'avancement des travaux intermédiaires durant la construction du secteur 1 (EP1-AVP et EP2-AVP).

Le projet MAGEO est toujours modélisé dans l'état AVP avec une mesure compensatoire (zone d'écrêtement de Verneuil-en-Halatte).

L'ensemble des cas sont comparés à l'état de référence, l'objectif étant la neutralité hydraulique. La modélisation a été validée par la reproduction de crues historiques connues (niveaux, débits, temps de transfert, extension de zone inondable). Des laisses de crue nombreuses et des enregistrements aux stations de mesure et barrages de navigation ont permis de calibrer au mieux la modélisation. Les divers états d'aménagement modélisés sont comparés à l'état de référence (état actuel 2017). Les impacts sont analysés non seulement au droit du projet (secteur 1 du CSNE) mais aussi en amont au-delà de la zone d'impact possible et en aval jusqu'à la confluence avec la Seine.

Modalités d'étude des impacts

Les impacts sont étudiés principalement au moyen d'une modélisation hydraulique unidimensionnelle maillée avec casiers d'inondation qui a aussi été utilisée préalablement pour définir l'état de référence (état actuel 2017). Cette modélisation concerne l'ensemble de l'Oise et de l'Aisne tel que défini sur la carte du § 5.7.5 et comprend les lits mineur et majeur de l'Oise et de l'Aisne, ainsi que la Seine de l'amont proche de la confluence au barrage d'Andresy. Tous les ouvrages et travaux du CSNE et de MAGEO susceptibles d'avoir un impact hydraulique sont inclus dans les modélisations.

Les calculs ont été systématiquement effectués dans les conditions suivantes:

- 8 crues (5 crues historiques 1993, 1995, 2001, 2002 qui sont aussi quinquennale sur l'Oise aval, 2011 et 3 crues statistiques décennale, centennale, millénale). Ce panel de crue couvre un grand ensemble de conditions de fonctionnement du bassin versant qui permet de balayer un large spectre d'évènements possibles (variation des concomitances Oise-Aisne, variation des formes des crues, variation des débits de pointe et d'apports intermédiaires). La crue de la Seine est supposée avoir un débit permanent quinquennal durant chacun de ces épisodes de crue de l'Oise ;
- Un calcul avec un débit permanent vingtennal de la Seine et uen crue centennale de l'Oise a aussi été effectué pour mesurer l'impact du projet dans cette circonstance plus rare pour l'Oise aval ;
- Les apports intermédiaires des nombreux affluents sont pris en compte selon leurs hydrogrammes connus ou reconstitués statistiquement ;
- Les débits fréquents et faibles sont aussi étudiés : étiage sévère et débit moyen annuel (module).

Les résultats sont fournis pour chaque crue et chaque état modélisés en termes de débits, niveaux maximaux de crue et vitesse moyenne maximale en une centaine de points de calcul. Les limnigrammes (niveaux d'eau en fonction du temps) et hydrogrammes de crue (débit en fonction du temps) sont aussi fournis en 25 points de calcul.

Les profils en long des niveaux maximaux pour chaque crue et les variations de temps de propagation des crues et de durées de submersion au-dessus d'une cote de référence sont aussi étudiés.

L'ensemble des résultats concernant l'ensemble des états est fourni dans le rapport Simulations hydrauliques des impacts des projets SNE et MAGEO sur la rivière Oise – Recherche et études de mesures compensatoires – Mission 4A : AVP, ARTELIA, janvier 2019) .

Dans le présent rapport C1 du dossier de demande d'autorisation environnementale les résultats des états les plus importants sont synthétisés, en particulier E-REF, E1-AVP, ET-T-AVP, EF-AVP et les états de travaux intermédiaires (E1-AVP et E2-AVP).

12.3.3.3. Usages liés à l'eau : incidence sur les captages

Les impacts du projet du CSNE sur les captages, notamment d'eau potable, ont été évalués sur la base d'études précédentes et notamment :

- Étude d'APS (SOGREAH, 2009) - *VNF Mission Seine Nord Europe Etudes préalables à l'établissement du dossier « Loi sur l'eau » Lot 1 – Etudes hydrauliques et hydrogéologiques / Rapport final hydrogéologique – Impacts potentiels et mesures d'accompagnement Secteur Compiègne - Noyon*. N° 1 34 0495-2 ;
- Études sur la sécurisation des captages :
  - ⇨ SB2O. 2013. Evaluation des impacts du projet de CSNE sur les captages AEP - Phase 1 et 2 ;
  - ⇨ SB2O. 2017. Mise à jour de l'Evaluation des impacts du projet de CSNE sur les captages AEP suite à la reconfiguration du projet, Phase 1 et 2,. R16-127 ;
- ANTEA. 2012. Forage à usage agro-alimentaire à Chriy Ourscamp. A65942/A ;
- Goossens H, Zwolsman JJG. 1996. An Evaluation of the Behaviour of Pollutants During Dredging Activities;
- Ineris. 2010. Etude bibliographique de l'impact des opérations de dragage des sédiments continentaux sur la qualité physico-chimique des eaux douces superficielles. DRC-10-112070-11037A ;
- Dossier APSM 2014 ;
- Dossier DUP 2016 ;
- L'analyse des impacts a été réalisé à dire d'expert au regard des études et modélisations réalisée et des modifications des niveaux de la nappe induites par le projet.

12.3.4. Autres outils

Il existe d'autres outils utilisés pour l'évaluation d'impact qui peuvent faire appel à des sondages et questionnaires, l'utilisation de listes de référence (checklists), des comparaisons de résultats de mesures avec des valeurs limites (seuils) réglementaires ou recommandées lorsqu'elles existent et qui sont issues des différentes sources suivantes :

- Les valeurs guides, les normes et les recommandations ;
- Les critères réglementaires qui établissent les seuils admissibles d'émission ou de rejet par activité ou les concentrations acceptables qu'un milieu peut supporter.

12.3.5. Cotation des incidences

La méthode retenue pour la cotation des impacts potentiels résiduels du projet CSNE est basée sur l'appréciation du niveau d'impact prévisible du projet sur les thématiques de l'environnement après mise en œuvre des mesures de réduction.

L'analyse porte sur l'évaluation des impacts résiduels c'est-à-dire des effets environnementaux qui subsisteront après l'application des mesures de réduction proposées.

L'importance de l'impact résiduel a été définie à partir des critères suivants : type, durée et intensité.

- Le type :

Niveau	Définition
Direct/indirect	Incidence est ressentie directement par le milieu ou non
Négatif/Positif/Neutre	Incidence défavorable, favorable ou sans aucun effet sur le milieu

- La durée :

Niveau	Définition
Long terme	Lorsque l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période excédant la durée de vie du projet quelle que soit la rapidité de résilience du milieu à la fin de la perturbation.
Moyen terme	Lorsque l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période inférieure à la durée de vie du projet.
Court terme	Lorsque l'impact résiduel est ressenti de façon temporaire d'une manière continue ou discontinue pendant les phases de travaux, d'exploitation ou de remise en état. Une durée courte implique une capacité de résilience de la composante environnementale à la fin de la perturbation.

Niveau	Définition
Permanent	Lorsque l'impact est continu et persistant
Temporaires	Lorsque l'impact est momentané.
Court terme	Lorsque l'impact résiduel est ressenti de façon temporaire d'une manière continue ou discontinue pendant les phases de travaux, d'exploitation ou de remise en état. Une durée courte implique une capacité de résilience de la composante environnementale à la fin de la perturbation.

- L'intensité :

Niveau	Définition
Négligeable	Lorsque la perturbation n'altère pas (ou de manière non quantifiable) la composante : sa qualité, sa répartition générale ou son utilisation dans le milieu.
Faible	Lorsque la perturbation altère faiblement la composante mais ne modifie pas véritablement sa qualité, sa répartition générale ou son utilisation dans le milieu.
Modérée	Lorsque la perturbation modifie la composante touchée sans mettre en cause son intégrité ou son utilisation ou entraine une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.
Forte	Lorsque la perturbation détruit la composante, met en cause son intégrité ou entraine un changement majeur de sa répartition ou de son utilisation dans le milieu.

12.4. Définition des prescriptions applicables au projet

Vis-à-vis des différentes rubriques visées, certaines prescriptions sont applicables. Celles prises en considération dans le cadre du projet sont :

- Arrêté du 27/08/99 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de vidange de plans d'eau soumises à déclaration en application de l'article 10 des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.4.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté du 11/09/03 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables au sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des " articles L. 214-1 à L. 214-3 " du code de l'environnement et relevant de la rubrique " 1.1.1.0 " de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté DEVE0320172A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des art. L214-1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté DEVE0320171A du 11/09/2003 portant application du décret 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des art. L214-1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- Arrêté du 09/08/2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 30/05/2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 24/06/08 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.
- Arrêté DEVO0804503A du 29/02/2008 consolidé au 28 juin 2009 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques modifié.
- Arrêté du 6 août 2018 fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages
- Arrêté DEVO0804503A du 29/02/2008 consolidé au 28 juin 2009 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques modifié.

- Arrêté du 08/02/13 complémentaire à l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 30/09/2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Arrêté du 11/09/2015 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, épis et remblais soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.1.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.
- Doctrine « Rejet et gestion des eaux pluviales » : document guide à l'élaboration du dossier Loi sur l'eau et de recommandations techniques à l'usage des aménageurs. DDT de l'Oise – Avril 2016.

12.5. Difficultés rencontrées

Ce document a été élaboré dans un souci d'exhaustivité. Le secteur présente une grande richesse d'informations et en particulier sur le milieu naturel (faune, flore, habitats…) et sur le milieu physique, et notamment l'hydraulique. Aussi l'élaboration de ce dossier a-t-elle demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

Parmi les difficultés rencontrées, apparaissent l'hétérogénéité des données existantes (techniques ou réglementaires), l'état partiel des connaissances scientifiques ou techniques ou l'adaptation imparfaite des méthodes d'investigations.

Les difficultés plus spécifiques sont présentées par thème dans les chapitres ci-après.

12.5.1. Etat initial

La définition de l'état initial et de l'état de référence a été élaborée dans un souci d'exhaustivité.

Les aires d'étude du projet présentent une grande richesse d'informations et en particulier concernant le milieu naturel (habitats, faune, flore, déplacements…). Aussi l'élaboration de ce dossier a demandé une recherche importante d'éléments permettant de définir l'environnement du site ainsi qu'un recueil de données le plus exhaustif possible auprès des organismes concernés.

Certains thèmes ont nécessité des investigations de terrain plus poussées (cas notamment du milieu naturel avec des compléments), d'autres se sont basés sur des modèles et des logiciels complexes (hydraulique, hydrogéologique..) eux-mêmes basé sur une récolte importante de données d'entrées auprès des différents acteurs du territoire (services de l'état, EPTB, syndicats..) quand ces dernières étaient disponibles. Ces différences ont généré une hétérogénéité apparente dans la présentation des méthodologies d'analyse et des résultats suivant les thématiques.

12.5.2. Solutions de substitution

L'étude d'impact présente les différentes solutions étudiées pour la réalisation du projet. Celles-ci ont été analysées et comparées (analyse multicritères) afin de faire évoluer une des solutions vers le projet final de moindre impact sur l'environnement.

La principale difficulté résidait dans le nombre important de critères à comparer et dans l'évaluation des impacts et des contraintes liées à chaque solution. En effet, ces évaluations ont été quantitatives chaque fois que possible et compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

12.5.3. Effets du projet et mesures

Il convient de rappeler que l'opération n'est pas encore définie dans tous ses détails. Ses caractéristiques précises et définitives ne seront arrêtées qu'à l'issue des phases ultérieures de définition et de réflexions développées lors de l'enquête publique. Ainsi les effets et les mesures proposées correspondent au projet suivant les caractéristiques déterminées à ce stade des études (AVP). Ces caractéristiques devront également prendre en compte la réglementation en vigueur dans la mesure où celle-ci aurait évolué entre l'élaboration du présent dossier et la réalisation des travaux.

12.5.3.1. Effets dus au chantier

Le chantier est la première étape concrète de réalisation d'un projet, c'est aussi celle où se manifestent de manière visible, les premières atteintes au milieu ou au cadre de vie.

Les effets du chantier sont le plus souvent temporaires, mais ils peuvent être lourds de conséquence si des dispositions particulières visant à les réduire ne sont pas prises dans la conduite et l'ordonnancement des travaux. L'ampleur des impacts n'est pas toujours proportionnelle à la nature des travaux et un petit chantier mal conduit peut, lorsque le milieu est sensible, conduire à des impacts irréversibles.

Les nuisances liées aux travaux ne sont que temporaires, d'autres que celles indiquées dans l'étude d'impact pourraient survenir pendant la réalisation des travaux mais il est très difficile de toutes les mettre en évidence à ce stade des études et d'évaluer leur impact réel à l'avance (effets cumulés de plusieurs chantiers, décalage dans le planning, …).

12.5.3.2. Effets dus au projet et les mesures

Ces évaluations se sont appuyées sur des mesures physiques et des observations quantifiées. Elles utilisaient la prédiction des impacts par analogie, sur la base du constat de l'impact réel d'aménagements déjà réalisés et de l'interprétation des modifications intervenues. Au vu de l'expérience acquise par les experts, les effets ont été extrapolés à partir de cas similaires. Toutefois, dans certains cas le manque de retours d'expérience et de bilans environnementaux après la mise en service des infrastructures routières ne permet pas aujourd'hui d'évaluer avec précision certains effets et l'efficacité de certaines mesures en faveur de l'environnement.

12.5.3.3. Fonctionnalités des zones humides

Au-delà des limites méthodologiques présentées dans le guide, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides présente un certain nombre de contraintes d'utilisation, en lien notamment avec la « puissance » même de l'outil développé.

La méthode s'applique en effet plus facilement dans le cadre de « petits projets », avec notamment des surfaces de zones humides impactées inférieures à 20 hectares. Néanmoins, pour des projets de grande envergure avec une multiplicité d'habitats en zones humides répartis sur un linéaire conséquent, l'application de la méthode reste possible mais nécessite certaines adaptations.

Le point faible de la version 1.0 de la méthode est principalement lié au fait que les tableurs Excel® associés ne sont pas dimensionnés pour effectuer des expertises avec un très grand nombre de sondages. En effet, seuls 20 relevés pédologiques au maximum sont renseignables par feuille Excel® (au-delà de 20, des problèmes de calcul et de restitution cartographique surviennent).

De ce fait, toute expertise nécessitant plus de 20 sondages est rendue complexe et a des répercussions en amont (sur la manière d'échantillonner) et en aval (dans la manière de traiter les données recueillies et de les interpréter).

Lors de la phase de conception du plan d'échantillonnage, l'utilisateur de la méthode doit nécessairement réfléchir à un fractionnement du système humide en plusieurs blocs (chaque bloc devant être délimité pour un maximum de 20 sondages). La méthode précise que la définition d'un site peut être fixée de manière arbitraire. Néanmoins, il est nécessaire de proposer une stratégie de découpage cohérente et pertinente en tenant compte du contexte paysager (systèmes boisés, prairiaux, openfields…).

Par ailleurs, lors de la phase de saisie et d'analyse des données, l'utilisateur doit multiplier les fichiers Excel® de saisie des données pour étudier dans sa globalité la fonctionnalité des zones humides impactées. Ceci implique *de facto* la nécessité de pouvoir additionner les scores pour chaque indicateur mesuré (valeur absolue) pour les sites impactés d'une part et compensatoires d'autre part, dans l'optique de comparer la somme des gains fonctionnels avec celle des pertes de fonctionnalités pour ensuite conclure sur une équivalence vraisemblable.

13. Auteurs des études

Auteurs ayant contribués à l'élaboration de l'évaluation des incidences 'volet eau et milieux aquatiques'

- Préparation et assemblage des études :
  - Ugo Spinazzola : ingénieur confirmé, ARTELIA
  - Rita Russo : ingénieure environnement sénior, ARTELIA
  - Caroline Jankowski : ingénieure environnement confirmée, ARTELIA
  - Laurent Philippe : écologue, BIOTOPE

- Etudes spécifiques :
  - Hydrogéologie : Rémi Vigouroux, ARTELIA
  - Hydraulique : Olivier Cazaillet, ARTELIA
  - Ouvrages hydrauliques : Céline Despontin, TRACTEBEL
  - Faune / flore / habitats : Charlène Pagès/ Laurent Philippe, BIOTOPE

14. Annexes : Liste des études fournies en annexe

Les annexes à la présente pièce sont de deux sortes :

- Les annexes jointes au corps de ce document. On y retrouve :
  - ⇨ Fiches relatives aux caractéristiques de l'assainissement routier, TEAM'O, 2019 ;
  - ⇨ Le dossier barrage classé faisant référence au paragraphe 3.3.4.9, TEAM'O, 2019 ;
- Les annexes au document compilées dans un fichier numérique séparé et qui comprennent :
  - ⇨ Au titre des incidences sur les eaux souterraines :
    - Rapport de Modélisation hydrogéologique, TEAM'O, 2019 ;
    - Rapports d'analyse des impacts du projet sur les captages d'eau potable, TEAM'O, 2019 ;
  - ⇨ Au titre des incidences quantitatives sur les eaux superficielles
    - Rapport de modélisation hydraulique, ARTELIA, 2019 ;
    - Etude hydrologique, PCDAU, 2019 ;
  - ⇨ Au titre des incidences qualitatives sur les eaux superficielles
    - Rapport de modélisation de la qualité de l'eau de l'Oise, ANTEA-GEOHYD, 2018 ;
    - Données d'analyse des eaux superficielles, ASCONIT, 2015 ;
  - ⇨ Au titre de la modification du lit mineur de l'Oise
    - Etude morphodynamique, TEAM'O, 2019 ;
    - Diagnostic hydromorphologique, PC –DAU, 2018 ;
    - Relevés topographies des rus, INGEO, 2019 ;
  - ⇨ Au titre des incidences sur les zones humides
    - Rapports d'Inventaires des zones humides, BIOTOPE, 2018 ;
    - Rapport de caractérisation de la fonctionnalité des zones humides, PCDAU (Ecosphère), 2019 ;
  - ⇨ Au titre des incidences sur les frayères
    - Rapport d'inventaire des frayères
  - ⇨ Au titre des usages
    - Inventaires des points d'eau et des réseaux de drainage, PC-DAU, 2018 ;
  - ⇨ Au titre du classement barrage
    - Note d'avant-projet barrage, TEAM'O, 2019 ;
  - ⇨ Au titre du dragage de sédiments
    - Etude documentaire et de terrain sur les sédiments, BURGEAP, 2018 ;
    - Caractérisation des sédiments et matériaux sous eau, BURGEAP, 2019.

14.1. Fiches relatives aux caractéristiques de l’assainissement routier

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD 81 - Clairoix
Cours d'eau récepteur :	Oise et Aisne

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0,87 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	30	ans
Temps de concentration	5	min

Coefficients de Montana		
	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement		
	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff. De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	Zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,87	1	Zone urbanisée	0,87	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état initial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet traverse la ripisylve de l'Oise canalisée actuelle qui sera remblayée dans le cadre du projet CSNE
Zone humide	X		Le projet traverse les zones humides de l'Oise canalisée actuelle qui sera remblayée dans le cadre du projet CSNE
Zone Natura 2000		225 m	La déviation n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			La déviation n'est pas située en espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet est situé en zone inondable de l'Oise. La transparence hydraulique est maintenue avec la mise en place d'une ouvertude dans le remblai, La conception du bassin d'assainissement prévoit la mise en place d'un by-pass.
Périmètre de protection d'un captage d'eau		10m	Le projet est situé en amont du périmètre de protection du champ captant de Choisy au bac
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Deux bassins d'assainissement secs à ciel ouvert
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Récolte des eaux de ruissellement via un caniveau au fil d'eau de 25 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Est

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	556m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé de drainage du CSNE enherbé
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet final vers le réseau existant (si capacité suffisante)

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,2214

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin ainsi qu'un by-pass,

Bassin Ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	410m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé de drainage du CSNE enherbé
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet final vers le réseau existant (si capacité suffisante)

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):
Au minimum une fois par an et lors d'evenements climatiques importants, il est realisé un entretien simple du dispositif consistant en : une verification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un croisage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :	
Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:	
Commune et lieu-dit :	RD 15 - Thourotte
Cours d'eau récepteur :	Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1,06 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet **B- Débits**

A- Pluie de projet **B- Débits**

			Avant aménagement			Après aménagement		
Période de retour	30	ans	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
Temps de concentration	5	min	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
			zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
			Zone urbanisée	1,06	1	Zone urbanisée	1,06	1

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet impacte un boisement au nord
Zone humide	X		Le projet traverse une zone humide au nord
Zone Natura 2000		225 m	La déviation n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle,...)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS,...)		373 m	La zone la plus proche est la ZNIEFF de type I
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet est situé en zone inondable de l'Oise. La transparence hydraulique est maintenue avec la mise en place d'une ouvertude dans le remblai, La conception du bassin d'assainissement prévoit la mise en place d'un by-pass.
Périmètre de protection d'un captage d'eau	X		Le projet est situé dans le périmètre de protection du captage de Thourotte. Pour limiter les incidences, le bassin est étanche et le rejet est réalisé dans l'Oise. L'Hydrogéologue agréé est consulté
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Deux bassins d'assainissement secs à ciel ouvert
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Récolte des eaux de ruissellement via un caniveau au fil d'eau de 25 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Est

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	997m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre...)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé étanche vers l'Oise
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Canalisation du rejet jusqu'à la sortie du périmètre de protection rapproché puis rejet dans fossé existant. Rejet final dans l'Oise.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

Bassin Ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	450m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre...)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé enherbé du CSNE
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Canalisation du rejet jusqu'à la sortie du périmètre de protection rapproché puis rejet dans fossé existant. Rejet final dans réseau existant (si capacité suffisante) ou diffusion dans le milieu naturel.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,0826

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité...):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60. Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans.

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection...):
Au minimum une fois par an et lors d'événements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients,...) dans les

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :	
Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:	
Commune et lieu-dit :	VC Thourotte
Cours d'eau récepteur :	Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le tènement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0,18 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15	Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet			B- Débits				
			Avant aménagement		Après aménagement		
Période de retour	30	ans	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
Temps de concentration	5	min	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
			zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
			Zone urbanisée	0,18	1	Zone urbanisée	0,18	1

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet traverse la ripisylve de l'Oise actuelle qui sera rescindée avec le CSNE
Zone humide	X		Le projet traverse les zones humides de l'Oise actuelle qui sera rescindée avec le CSNE
Zone Natura 2000	X		La déviation est située dans la ZPS moyenne vallée de l'Oise
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			La déviation n'est pas située en espace naturel remarquable
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)	X		La zone est en ZNIEFF 1
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet est situé en zone inondable de l'Oise. La transparence hydraulique est maintenue avec la mise en place d'une ouvertude dans le remblai, La conception du bassin d'assainissement prévoit la mise en place d'un by-pass.
Périmètre de protection d'un captage d'eau		10 m	Le projet est situé au nord du périmètre de protection éloigné de Montmacq
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	un bassin d'assainissement sec à ciel ouvert
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Récolte des eaux de ruissellement via un caniveau au fil d'eau de 25 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de creer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	91m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé de drainage du CSNE enherbé
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet après traitement dans un bassin.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,0166

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60
- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans. Nettoyage des débourbeurs-déshuileurs, séparateurs d'hydrocarbures: 2 fois par an ou après un événement pluvieux important Contrôle des pièces mécaniques: 1 fois par an
- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):
Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ; un nettoyage des dégrilleurs ; un dessablage des déshuileurs ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :	
Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:	
Commune et lieu-dit :	RD66 - Montmacq
Cours d'eau récepteur :	Ru du Moulinet puis Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1,20 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15	Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	30	ans
Temps de concentration	5	min

B- Débits

	Avant aménagement		Après aménagement	
Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
Zone urbanisée	1,2	1	Zone urbanisée	1,2	1

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet traverse la ripisylve de l'Oise actuelle qui sera rescindée avec le CSNE
Zone humide	X		Le projet traverse les zones humides de l'Oise actuelle qui sera rescindée avec le CSNE
Zone Natura 2000	X		La déviation est située dans la ZPS moyenne vallée de l'Oise
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)		X	Le site est situé en ZNIEFF 1
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)			La déviation n'est pas située en espace naturel remarquable
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet est situé en zone inondable de l'Oise. La transparence hydraulique est maintenue avec la mise en place d'une ouvertude dans le remblai, La conception du bassin d'assainissement prévoit la mise en place d'un by-pass.
Périmètre de protection d'un captage d'eau			La zone n'est pas concernée par un périmètre de captage
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Un bassin d'assainissement sec ouvert
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Raccrde des eaux de ruissellement via un caniveau au N-O axe de 25 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Est

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	3272m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé de drainage du CSNE enherbé
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet dans l'Oise et aménagement du point de rejet au droit de l'Oise rescindée pour le bassin Est.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,0897

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans Nettoyage des débourbeurs-déshuileurs, séparateurs d'hydrocarbures: 2 fois par an ou après un événement pluvieux important Contrôle des pièces mécaniques: 1 fois par an

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):
Au minimum une fois par an et lors d'événements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ; un nettoyage des dégrilleurs ; un dessablage des déshuileurs ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire : SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit : RD40 - Ribécourt-Dreslincourt

Cours d'eau récepteur : Ru de Ribécourt puis Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	1,08 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel		

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage		Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15		Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	30	ans
Temps de concentration	5	min

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement		
	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Type de surface	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	1,08	1	Zone urbanisée	1,08	1

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt		138 m	Le projet n'impact pas de boisement
Zone humide		213 m	Le projet n'impacte pas de zone humide
Zone Natura 2000		675 m	La déviation n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle....)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS...)		675 m	La zone la plus proche est la ZNIEFF de type I
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau		300 m	Le projet est situé en dehors de la zone inondable et hors du PPRI du Noyonnais
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Le projet n'est pas situé à proximité d'un périmètre de captage
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Un bassin d'assainissement sec à ciel ouvert à l'ouest et un autre enterré à l'est
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Récolte des eaux de ruissellement via un caniveau au fil d'eau de 25 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Est

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à 4cm)
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	700m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre...)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Canalisation du rejet jusqu'à la connexion au réseau existant.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

Bassin Ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à 4cm)
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	750m3
Hauteur de digue, le cas échéant	Non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre...)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Reprise de la voie existante. Traitement du rejet dans un nouveau bassin. Rejet final dans le réseau existant.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,1154

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité...):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans Nettoyage des débourbeurs-déshuileurs, séparateurs d'hydrocarbures: 2 fois par an ou après un évènement pluvieux important Contrôle des pièces mécaniques: 1 fois par an

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection...):
Au minimum une fois par an et lors d'événements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients...) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ; un nettoyage des dégrilleurs ; un dessablage des déshuileurs ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :	
Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:	
Commune et lieu-dit :	RD40 Bis - Ribécourt-Dreslincourt
Cours d'eau récepteur :	Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0,71 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel		

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15	Sempigny

qualité physico-chimique des eaux	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	30	ans
Temps de concentration	5	min

B- Débits

	Avant aménagement			Après aménagement		
	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement	Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
	Zone culture et pâturage	-	0,3	Zone culture et pâturage	-	0,3
	zone boisée	-	0,2	zone boisée	-	0,2
	Zone urbanisée	0,71	1	Zone urbanisée	0,71	1

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet impacte un boisement qui sera compensé
Zone humide	X		Le projet impacte une zone humide qui sera compensée
Zone Natura 2000		950 m	La déviation n'est pas située en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle...)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS...)		950 m	La zone la plus proche est la ZNIEFF de type I
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau	X		Le projet est situé en zone de risque faible inondation du PPRI du Noyonnais
Périmètre de protection d'un captage d'eau			Le projet n'est pas situé à proximité d'un périmètre de captage
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Un bassin d'assainissement sec à ciel ouvert au sud
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Reprise des eaux de ruissellement via un caniveau au fil d'eau de 2,5 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec.

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Sud

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de permeabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de creer l'ouvrage de vidange (diam inférieur
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	2m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	1213m3
Hauteur de digue, le cas échéant	NC

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre...)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Rejet dans le réseau existant.

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,0208

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité...):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans Nettoyage des débourbeurs-déshuileurs, séparateurs d'hydrocarbures: 2 fois par an ou après un événement pluvieux important Contrôle des pièces mécaniques: 1 fois par an

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection...):
Au minimum une fois par an et lors d'évènements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients...) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ; un nettoyage des dégrilleurs ; un dessablage des déshuileurs ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

ANNEXE X

Fiche-Résumé des éléments demandés du dossier "loi sur l'eau"

1) Identification du demandeur :

Nom/adresse du pétitionnaire :	SCSNE

2) Emplacement sur lequel les I.O.T.A doivent être réalisés:

Commune et lieu-dit :	RD48 - Pimprez
Cours d'eau récepteur :	Oise

3) Nature, consistance, volume et objet des I.O.T.A envisagés:

A- Nature des activités présentes ou projetées sur le ténement :

Industrielles	Commerciales	Habitations collectives
Artisanales	Habitations individuelles	Autres

B- Superficies :

Superficie des parcelles concernant le projet	-
Superficie du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet	-
Superficie totale prise en compte pour le seuil de la nomenclature	790 ha
Superficie prise en compte dans les calculs de débits	0,73 ha

C-Autres rubriques visées que la rubrique 2.1.5.0 :

N° rubrique	Caractéristique du IOTA concerné (dimension, volume, surface)	Régime
	CF Tableau de nomenclature global vu en réunion du 20/12/2018 et joint pour rappel	

4) Document d'incidences:

4.1) Etat initial

	Module interannuel	Etiage	Station hydrométrique retenue
débit du milieu récepteur au point de rejet (m3/s)	34,2	15	Sempigny

	Eaux souterraines			Eaux superficielles		
qualité physico-chimique des eaux	Très Bonne	Bonne	Moyenne	**Très Bonne**	Bonne	Moyenne
	Mauvaise	**Médiocre**		Mauvaise	Médiocre	

4.2) Incidences du projet

4.2.1) Incidences quantitatives

A- Pluie de projet

Période de retour	30	ans
Temps de concentration	5	min

B- Débits

Avant aménagement				Après aménagement		
Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement		Ty pe de s urf ace	Surface (m²)	Coeff . De ruissellement
Zone culture et pâturage	-	0,3		Zone culture et pâturage	-	0,3
zone boisée	-	0,2		zone boisée	-	0,2
Zone urbanisée	0,73	1		Zone urbanisée	0,73	1

Coefficients de Montana	a =	5,362
	b =	0,569
Station Météo France retenue pour a&b	Roissy	

4.2.2) Incidences qualitatives

	Eaux souterraines				Eaux superficielles			
Risque de pollution chronique	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	**Elevé**	Moyen	Faible	Aucun
Risque de pollution accidentelle	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun	Elevé	Moyen	**Faible**	Aucun

4.2.3) Incidences sur le milieu naturel

Zones impactées par le projet	Présence à l'état intial (cocher)	Distance à la zone la plus proche	Incidences du projet sur la zone
Bois ou forêt	X		Le projet impacte un boisement qui sera compensé
Zone humide	X		Le projet impacte une zone humide qui sera compensée
Zone Natura 2000	X		Le projet est situé en zone Natura 2000
Espace naturel protégé (réserve naturelle…)			Il n'y a pas d'espace naturel protégé à proximité
Espace naturel remarquable (ZNIEFF, ENS…)	X		Le projet est situé en ZNIEFF
Zone inondable, lit majeur d'un cours d'eau		10 m	Le projet est situé en limite de zone inondable du PPRI noyonnais
Périmètre de protection d'un captage d'eau		300m	Le projet n'est pas situé à proximité d'un périmètre de captage d'eau potable. Le captage Pastacorp est situé en amont,
Nappe phréatique	X		Le projet est situé dans une zone de remontée de nappe
Autre zone sensible			Il n'y a pas de zone sensible à proximité,

4.3) Mesures correctrices

4.3.1) Filières retenues

Gestion des eaux pluviales de:	Dispositif prévu
toitures	Non concerné
voirie/parkings	Deux bassins d'assainissement secs à ciel ouverts
espaces verts	Non concerné
autres	Non concerné

Description du dispositif retenu (résumé)
Reprise des eaux de ruissellement via un caniveau au N-E sur 20 cm de large en asphalte. Le bassin d'assainissement sera à ciel ouvert et aura les fonctions suivantes: une fonction d'écrêtement des débits pour une pluie trentennale; le débit de fuite sera calibré en prenant comme hypothèse un orifice de fuite de dimension égal à 5 L/s/ha; une fonction de décantation pour la pollution chronique en condition moyenne annuelle; une fonction de déshuilage par lame siphoïde; une fonction de dégrillage avant déchet pour retenir les macros déchets; une fonction de confinement d'une pollution accidentelle par temps sec

4.3.2) Mesures compensatoires au regard des incidences quantitatives

Les indications ci-dessous seront développées autant de fois qu'il y a de solutions techniques

Bassin Est

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur à 4cm)
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	372m3
Hauteur de digue, le cas échéant	non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Traitement des rejets via de nouveaux bassins de diffusion

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

Bassin Ouest

A- Débit évacué

Si infiltration est retenue		Si infiltration pas retenue	
Type d'ouvrage	Non concerné	Type d'ouvrage	Bassin d'assainissement
Surface d'infiltration (m²)	Non concerné	Débit de fuite retenu	2l/s/ha augmenté à 5l/s
Coefficient de perméabilité (m/s) - Nb essais	Non concerné	Justification	Impossibilité technique de créer l'ouvrage de vidange (diam inférieur
Coefficient de sécurité	Non concerné		
Débit d'infiltration (m³/s)	Non concerné		

B- Volume de rétention

Etanchéité	Géomembrane
Hauteur d'eau	1m (Les ouvrages sont protégés des intrusions par une clôture type autoroutière, une entrée est aménagée au moyen d'une passe américaine ou d'un portail)
Volume de rétention	320m3
Hauteur de digue, le cas échéant	non concerné

C- Ouvrage de fuite

- grille	L'ouvrage sera muni de grilles pour retenir les déchets avant rejet dans le milieu naturel
- orifice (diamètre…)	Diamètre de 40 mm
- canalisation de départ	Fossé de drainage du CSNE
- autre	

D- Ouvrage de rejet au milieu naturel

Traitement des rejets via de nouveaux bassins de diffusion

Parcours des eaux à moindre dommage en cas de surverse :
En cas de surverse, les eaux utilisent le by-pass du bassin et se reconnectent au fossé en sortie d'ouvrage

4.3.3) Mesures compensatoires au regard des incidences qualitatives

Ouvrage décanteur		
Débit nominal	l/s	
Vitesse de chute	m/h	
Abattement en MES	%	
Volume de décantation	m³	

Séparation d'hydrocarbures		
Débit nominal	l/s	
Volume de piégeage des hydrocarbures	m³	
Vitesse ascensionnelle	m/h	
Concentration rejetée	mg/l	0,0721

Dispositif pour la pollution accidentelle :
Le bassin d'assainissement possède un volume mort de 50 m3 bétonné au droit de l'ouvrage d'entrée dans le bassin

5) Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

- Entité physique ou morale à qui incombe l'entretien du dispositif:
Le projet correspond à une déviation d'une voirie existante. L'ouvrage et son entretien seront de la responsabilité du CD60

- Modalités d'entretien des installations (périodicité…):
Une rampe et une dalle de fond en béton sont prévues pour faciliter l'accès à des engins pour l'entretien. L'entretien sera réalisé conformément à la doctrine de la DDT60: Curage des ouvrages de rétention: au moins 1 fois tous les 5 ans Nettoyage des débourbeurs-déshuileurs, séparateurs d'hydrocarbures: 2 fois par an ou après un événement pluvieux important Contrôle des pièces mécaniques: 1 fois par an

- Modalités de surveillance des installations (visites d'inspection…):
Au minimum une fois par an et lors d'événements climatiques importants, il est réalisé un entretien simple du dispositif consistant en : une vérification de la position ouverte des vannes de sortie et de by-pass ; un graissage des vannes ; une vérification de l'absence d'embâcles (branches, feuilles, déchets des clients…) dans les fossés et les ouvrages de traitement (dégrilleurs), avec enlèvement le cas échéant ; un nettoyage des dégrilleurs ; un dessablage des déshuileurs ; une vérification visuelle des ouvrages béton et de la géomembrane.

14.2. Dossier barrage

14.2.1. Introduction

Le présent document rassemble les pièces à joindre au dossier d'autorisation environnementale au titre de l'article D181-15-1 du code de l'environnement pour des barrages de retenue et biefs de canaux ou ouvrages assimilés relevant de la rubrique 3.2.5.0 de l'article R214-1. Il justifie également de l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques et de la conformité de l'ouvrage hydraulique aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018.

L'ouvrage concerné est le bief de Montmacq dans sa partie incluse dans le secteur 1 du Canal Seine Nord-Europe. Par souci de simplification, cet ouvrage sera désigné par le terme « bief de Montmacq » dans la suite du document.

Le présent document comprend les pièces suivantes :

- La classification de cet ouvrage hydraulique au titre de l'article R214-212 du code de l'environnement ;
- La présentation de l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques au titre de l'article R.214-129 à 132 du code de l'environnement ;
- La justification de la conformité aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018, ;
- Un document décrivant l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances au titre de l'article R214-122 I ;
- Une note décrivant la procédure de première mise en eau conformément aux dispositions du I de l'article R. 214-121 ;
- Une note précisant que le porteur de projet disposera des capacités techniques et financières permettant d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site.

14.2.2. Classification de l'ouvrage hydraulique

Ce chapitre présente la classification du bief de Montmacq au titre de l'article R214-212 du code de l'environnement.

Le bief de Montmacq est principalement constitué de l'aval vers l'amont par un tronçon entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au Canal Latéral à l'Oise et par le Canal Latéral à l'Oise reprofilé.

Les berges du bief sont constituées d'ouvrages en remblais de faible hauteur. Les ouvrages ont pour fonction de retenir l'eau. En effet, le niveau normal de navigation (NNN) peut être supérieur au niveau du terrain naturel et le bief est étanché sur la totalité de son linéaire inclus dans le secteur 1.

Les ouvrages en remblais du bief de Montmacq sont donc assimilables à des barrages et soumis à classement au titre de la réglementation relative à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques.

L'article R214-112 du code de l'environnement définit les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés dans le Tableau 17 ci-après.

Tableau 137 : Classes des barrages de retenues

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

Classe de l'ouvrage	Caractéristiques géométriques
A	$H \geq 20$ *et* $H^2 \times V^{0,5} \geq 1500$
B	Ouvrage non classé et A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$
C	c) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel H > 5 et H^2x $V^{0,5}$ > 20 d) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a) ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : iv. H > 2 ; v. V > 0,05 ; vi. Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

H et V sont définis comme suit conformément à l'arrêté du 17 mars 2017 :

- H : hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre l'altitude du milieu de la crête de l'ouvrage et celle du terrain naturel à son aplomb en tenant compte, le cas échéant, de l'effet de la pente transversale du terrain ;
- V : volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale. Dans notre cas, le volume considéré est celui du bief entre deux écluses ou deux ouvrages vannés. Ce volume est le cas échéant minoré du volume d'eau ne pouvant être libéré, même à l'occasion d'une rupture accidentelle de l'ouvrage assimilé ou d'un incident survenant au cours de son exploitation.

Au stade de l'Avant-Projet, plusieurs tronçons du bief de Montmacq ont été identifiés comme relevant de la classe C à partir des caractéristiques géométriques du Tableau 17 :

- Entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au Canal Latéral à l'Oise :
  - ⇨ Trois (3) tronçons relevant du critère a) de la classe C,
  - ⇨ Deux (2) tronçons relevant du critère b) de la classe C.
- À l'amont de Pimprez, un (1) tronçon relevant du critère b) de la classe C.

Ils sont présentés dans le Tableau 18 ci-après.

Tableau 138 : Paramètres géométriques des tronçons du bief de Montmacq

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

PK début et fin des tronçons	H, Hauteur maximale au-dessus du TN (m)	Cote du TN (m NGF)	V, Volume libérable (millions de m³)	$H^2V0,5$	Nombre d'habitations à l'arrière
Entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au CLO					
107+350 – 107+535 (RD)	> 6,2	33,1	2,85	122	
108+460 – 108+500 (RD)	5,95	34	2,34	54	
108+550 - 108+660 (RG)	5,42	33,51	2,62	48	
108+200 –108+850 (RD)	4,71	34,22	2,21		4
107+350 –108+000 (RG)	4,93	34	2,34		6
A l'amont de Pimprez					
112+500 – 112+800	3,19	35,74	1,24		9

Le volume libérable présenté dans le tableau ci-dessus correspond au volume d'eau du bief de Montmacq libéré en cas de rupture du remblai considéré. Pour le classement du bief de Montmacq, la valeur du volume considérée est celle du bief entier, à savoir 3,5 millions de m^3.

Le classement étant réalisé par bief, c'est le bief de Montmacq qui fait l'objet du classement.

Au vu des caractéristiques géométriques présentées ci-avant, le bief de Montmacq est assimilé à un barrage de la classe C.

14.2.3. Agrément du maître d'œuvre

Ce chapitre présente l'agrément du maître d'œuvre en tant qu'organisme intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques au titre de l'article R.214-129 à 132 du code de l'environnement.

Les organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques doivent être titulaires d'un agrément pour réaliser les prestations de type études, diagnostics, suivi des travaux et auscultation de digues et de barrages.

Cet agrément est délivré par le ministère de la transition écologique et solidaire et fait l'objet d'un arrêté. Le dernier arrêté en date est l'arrêté du 12 février 2019 ; il figure au paragraphe 14.2.8.

Le maître d'œuvre du secteur 1 du Canal Seine Nord Europe est le groupement TEAM'O+ constitué par ARTELIA, TRACTEBEL, et ARCADIS.

ARTELIA, Arcadis ESG, Tractebel Engineering SA (France) sont des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques agréés conformément aux dispositions des articles R. 214-129 à 132 du code de l'environnement. Ils sont respectivement titulaires des agréments 17-d, 44-d, 12-d pour les barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux.

14.2.4. Conformité aux exigences essentielles de sécurité

Ce chapitre présente la justification de la conformité aux exigences essentielles de sécurité au titre de l'arrêté du 6 août 2018.

14.2.4.1. Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire est défini par l'arrêté du 6 août 2018 fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages :

Article 4

I. - Les barrages créés à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté sont conformes aux exigences essentielles de sécurité du I de l'article 2, précisées et complétées par les prescriptions techniques des annexes I et II du présent arrêté.

Ces barrages sont ensuite soumis aux dispositions du présent article.

II. – (…)

III. - La conformité des barrages aux exigences essentielles de sécurité du I de l'article 2, précisées et complétées par les prescriptions techniques des annexes I et II, est établie par les justificatifs techniques composant le dossier de demande d'autorisation environnementale ou le dossier de demande d'approbation lorsque le barrage relève du régime de la concession ainsi que les documents complémentaires transmis au préfet conformément aux dispositions de l'article R. 214-119 du code de l'environnement, de l'article R. 521-31 du code de l'énergie et de l'arrêté du 15 mars 2017 susvisé.

Par la suite, elle est attestée par l'étude de dangers actualisée ou l'étude complémentaire ou nouvelle sollicitée par décision motivée du préfet, visées à l'article R. 214-117 du code de l'environnement.

Les exigences essentielles de sécurité du I de l'article 2 sont les suivantes :

1° Dans les conditions normales d'exploitation du barrage, les risques liés à son fonctionnement sont pleinement maîtrisés, en tenant compte des contraintes pouvant s'exercer naturellement sur l'ouvrage, venant notamment des actions de l'eau de la retenue ;

2° En cas d'événement naturel exceptionnel tel que lié à la crue du cours d'eau alimentant la retenue, le barrage conserve la disponibilité de tous ses organes de sécurité. En cas de séisme, le barrage n'est pas à l'origine d'une libération incontrôlée et dangereuse de l'eau contenue dans la retenue ;

3° En cas d'incident exceptionnel pouvant impacter son bon fonctionnement, le barrage n'est pas à l'origine d'une libération incontrôlée et dangereuse de l'eau contenue dans la retenue.

Les annexes I et II de l'arrêté détaillent les prescriptions complémentaires applicables. Elles fixent en particulier :

- la période de retour de la crue à considérer pour l'étude du comportement du barrage lors des crues exceptionnelles,
- les accélérations de calcul horizontale et verticale au niveau du sol à prendre en compte pour la vérification du comportement au séisme.

Les chapitres qui suivent présentent les principes de prise en compte de la crue exceptionnelle, les justifications relatives à la stabilité en exploitation, en crue, en vidange rapide et sous séisme.

Ils présentent également les dispositions prises vis-à-vis de la surverse et de l'érosion interne, en tant que phénomènes susceptibles d'être à l'origine d'une libération incontrôlée et dangereuse de l'eau contenue dans la retenue.

14.2.4.2. Prise en compte de la crue exceptionnelle

Une exigence essentielle de sécurité est que le barrage ou l'ouvrage assimilé à un barrage conserve la disponibilité de tous ses organes de sécurité en cas d'événement naturel exceptionnel tel que lié à la crue du cours d'eau alimentant la retenue.

La période de retour de la crue exceptionnelle à considérer pour un barrage en remblai de classe C créé (non existant, non reconstruit) est la crue millénale, conformément à l'annexe II chapitre VII de l'arrêté du 6 août 2018.

Le bief de Montmacq ne dispose pas d'organe qui permettrait d'abaisser le niveau de l'eau dans le canal puisqu'aucune vidange n'est prévue au cours de la durée de vie de l'ouvrage.

Le fonctionnement hydraulique du bief de Montmacq lors d'une crue de l'Oise est décrit ci-après.

La crue millénale sur le bassin de l'Oise, comprenant les apports de l'Oise, de l'Aisne et de leurs affluents est issue de l'étude réalisée par le bureau d'étude Hydratec pour l'Entente Oise-Aisne intitulée « Hydrologie du Bassin Versant de l'Oise », mise à jour en 2014. Cette étude a été validée par les services de l'Etat et cette hydrologie sert de base aux études de PPRI dans la vallée de l'Oise. Les divers hydrogrammes de crue ont été fournis à TEAMO'+ à la demande de SCSNE avec l'accord de l'Entente Oise-Aisne.

Les hydrogrammes de crue sont injectés dans le modèle mathématique 1D d'ensemble de la vallée de l'Oise aux stations de mesure amont de Condren sur l'Oise et de Berry-au-Bac sur l'Aisne. Les apports intermédiaires des sous-bassins bassins affluents sont au nombre de 14 sur l'Aisne et de 19 sur l'Oise entre les stations de mesure amont et la Seine. Les canaux de navigation (Canal Latéral à l'Oise, Canal du Nord, CSNE) sont intégrés au modèle mathématique avec les possibilités d'échange par des ouvrages existants (déversoirs latéraux) ou par surverse sur les chemins de service bordant les canaux.

Les débits de pointe des hydrogrammes de la crue sont :

- Oise amont à Condren : 612 m^3/s ;
- Aisne amont à Berry-au-Bac : 897 m^3/s.

Les hydrogrammes de crue sont présentés ci-dessous.

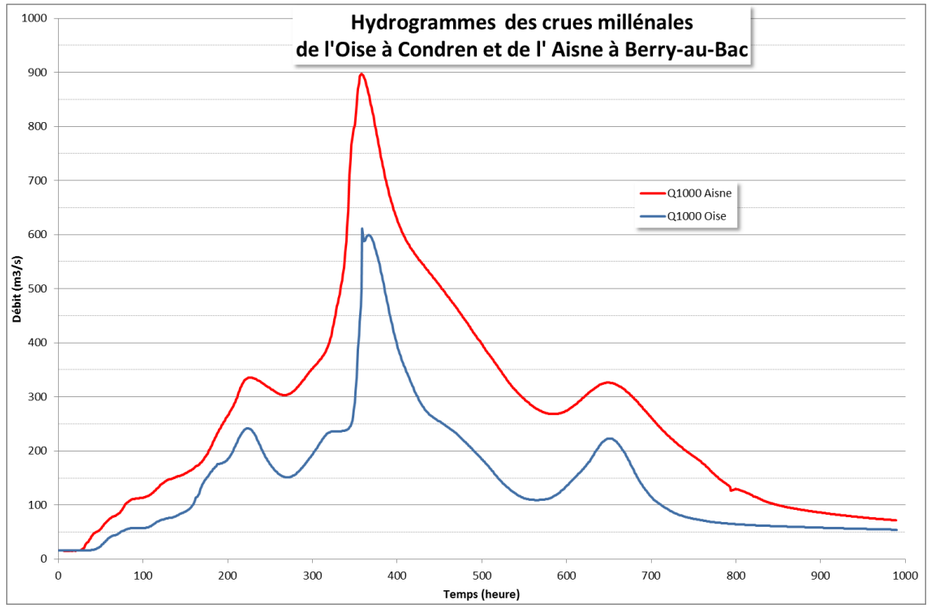


Illustration 262 : Hydrogrammes des crues millénales de l'Oise amont et de l'Aisne amont

(Source illustration : Hydratec, 2014*)*

La crue de l'Oise pénètre dans le Canal Latéral à l'Oise en amont du CSNE et dans le CSNE sur l'aval du secteur 2. Le niveau d'eau monte dans le CSNE jusqu'à atteindre le niveau des chemins de service qui débordent ensuite vers la plaine de l'Oise en rive gauche et en rive droite mais avec une lame d'eau très faible étant donnée la longueur de surverse.

Les figures ci-dessous montrent la position de 7 sections de sorties des débits et niveaux d'eau dans le CSNE et la vallée de l'Oise adjacente.

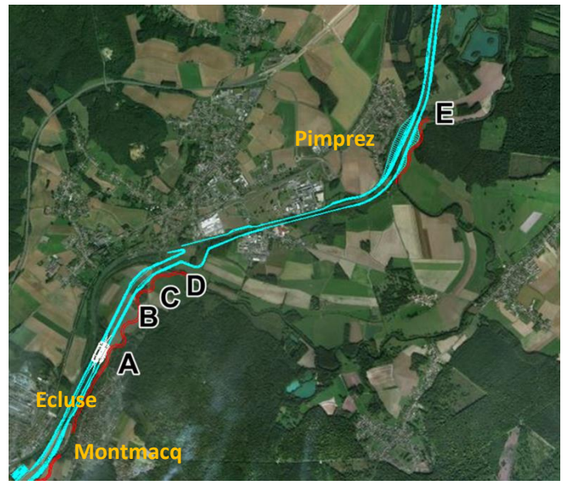


Illustration 263 : Situation de sections de calcul crue millénale à Montmacq et Pimprez

(Source illustration : Hydratec, 2014*)*

Ces sections correspondent à des zones de forte hauteur des chemins de service au-dessus du TN, selon la classification établie ci-dessus (A, B, C, D : amont écluse et avant-port amont 5 m< H < 10 m et E : amont de Pimprez H > 2 m). Les sections F et G sont situées en amont du secteur 1 sans être à risque spécifique. Elles sont présentées pour la compréhension du fonctionnement de la crue millénale.

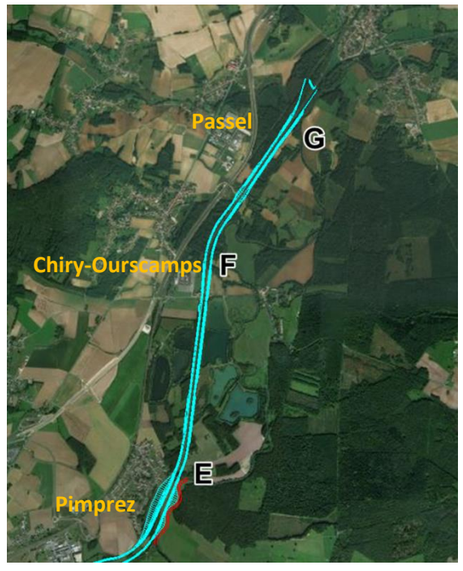


Illustration 264 : Situation de sections de calcul crue millénale amont secteur 1

(Source illustration : Hydratec, 2014*)*

La figure ci-dessous présente le profil en long des niveaux maximaux de la crue millénale dans la vallée de l'Oise en rive gauche du CSNE et dans le CSNE proprement dit.

On remarque les points suivants :

- À l'aval de l'écluse les niveaux maximaux sont identiques dans la vallée et dans le CSNE (bief de Venette) ;
- A l'amont de l'écluse la dénivelée entre le CSNE (bief de Montmacq) et la vallée de l'Oise est maximale au droit de l'avant-port amont (au maximum 3,0 m lors du débordement), la hauteur du remblai étant simultanément la plus haute dans cette zone ;
- Les niveaux d'eau dans la vallée rive gauche de l'Oise rejoignent les niveaux dans le CSNE à l'amont du secteur 1 vers le PK 116+500 ;
- Les niveaux d'eau dans le bief de Montmacq du CSNE s'établissent à 1 cm au-dessus de la crête des chemins de service rive gauche et rive droite (38,94 IGN 69), de l'avant-port amont jusqu'au PK 111+700, puis monte légèrement jusqu'à atteindre 39,02 IGN 69 en amont du secteur 1 au PK 117+000. Le bief de Montmacq est ainsi débordant tout le long mais avec un faible débit de surverse.

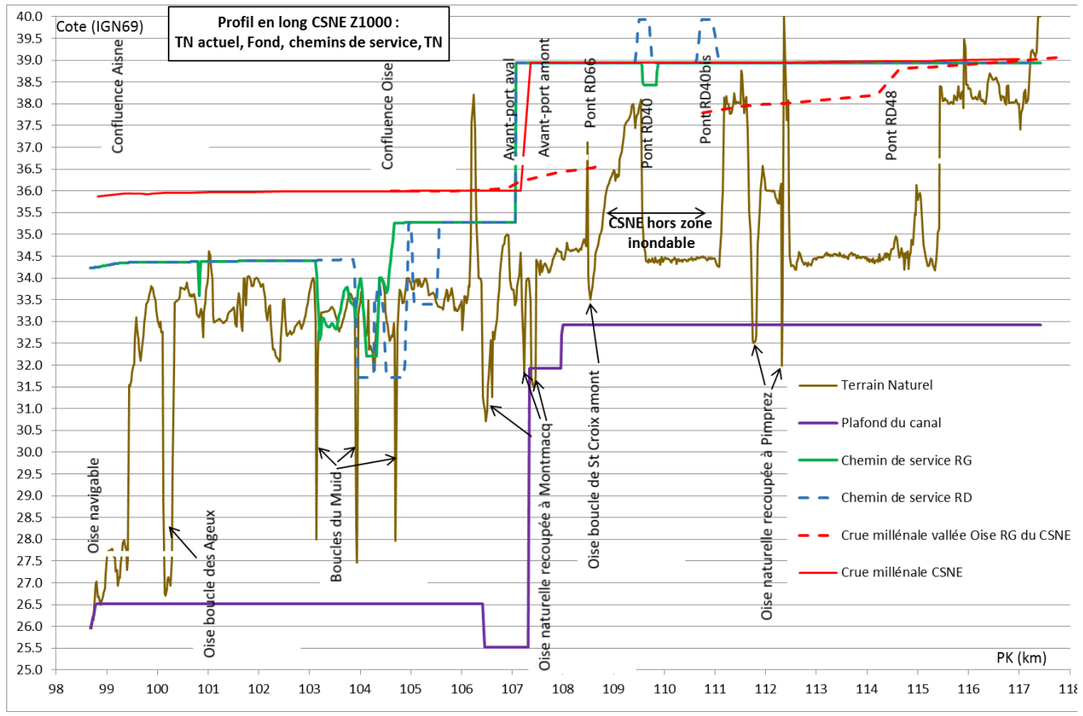


Illustration 265 : Profil en long de la crue millénale dans la vallée de l'Oise et dans le CSNE

(Source illustration : **TEAM'O+, 2019)**

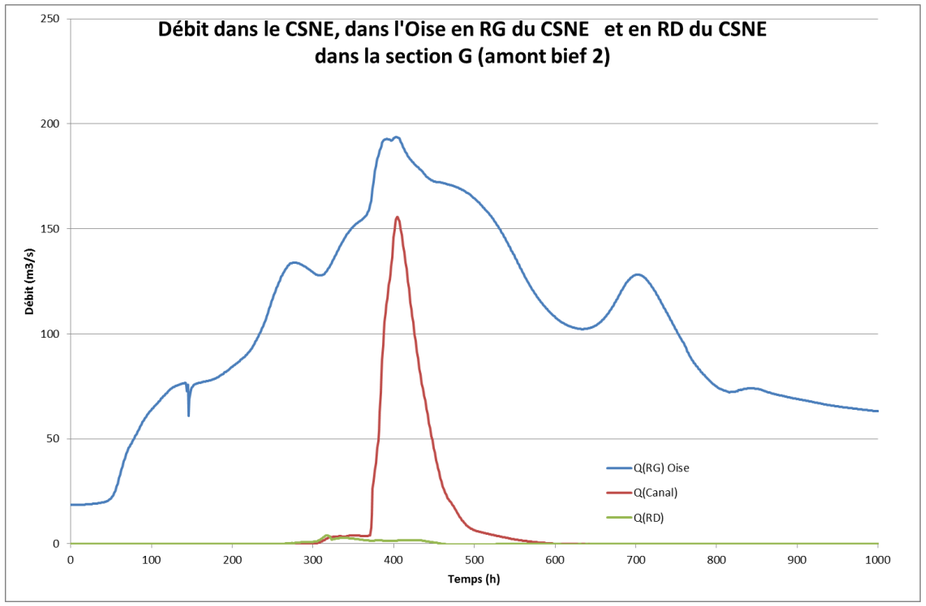


Illustration 266 : Hydrogramme Oise et CSNE en crue millénale à l'amont du bief de Montmacq (section G)

(Source illustration : **TEAM'O+, 2019)**

La figure ci-dessus présente les hydrogrammes de crue millénale en amont du bief de Montmacq (section G). On remarque que le débit passe principalement dans l'Oise mais un débit notable entre dans le CSNE durant environ 3,5 à 4 jours atteignant au maximum 155 m^3/s. Ce débit revient dans la vallée par-dessus les chemins de service.

Les figures ci-dessous présentent les limnigrammes de la crue dans le CSNE, dans l'Oise et en rive droite, dans les sections A (avant-port amont), E (Pimprez) et F en amont de la RD48 à Chiry-Ourscamps.

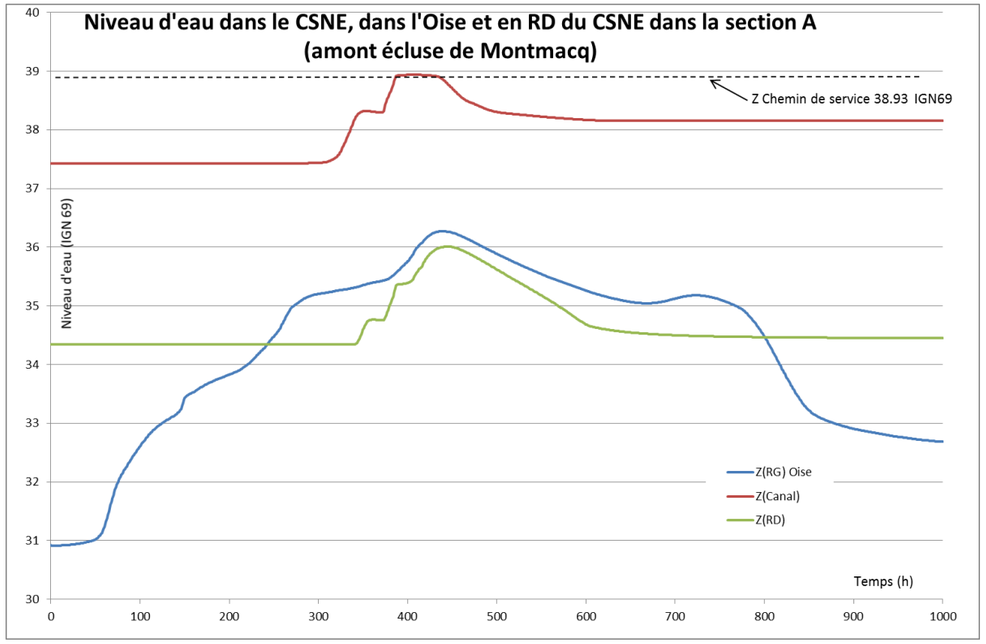


Illustration 267 : Limnigrammes crue millénale au niveau de l'avant-port amont écluse (section A)

(Source illustration : TEAM'O+, 2019)

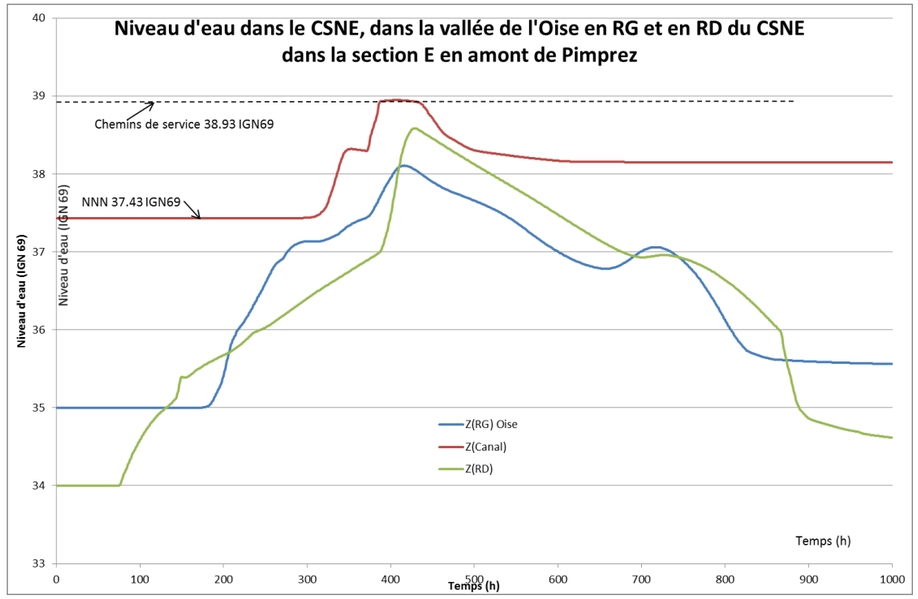


Illustration 268 : Limnigrammes crue millénale à Pimprez (section E)

(Source illustration : TEAM'O+, 2019)

Le débordement dans la section A dure environ 15 h avec une lame d'eau de seulement 1 cm. Le schéma est le même pour les sections B, C et D. Le débordement dans les sections E et F durent environ 35 h avec une lame d'eau de seulement 1 à 2 cm. Les dénivelées avec la vallée de l'Oise diminuent en remontant le bief de Montmacq vers l'amont.

De façon générale, les débordements ont lieu depuis le CSNE vers la vallée de l'Oise sauf ponctuellement en amont du bief de Montmacq où la vallée peut alimenter le CSNE (section F). Au maximum, le long du bief de Montmacq, environ 100 m^3/s retournent du CSNE vers la rive gauche et 25 m^3/s retournent du CSNE vers la rive droite. Environ 40 m^3/s retournent vers l'Oise par le déversoir de Pimprez. De plus 25 à 30 m^3/s franchissent aussi l'écluse de Bellerive sur le CLO.

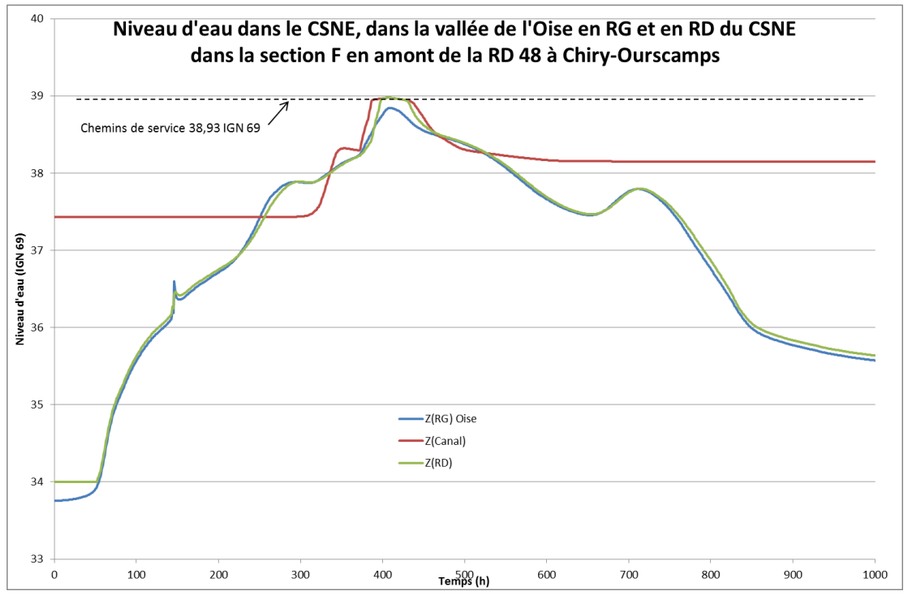


Illustration 269 : Limnigrammes crue millénale à Chiry-Ourscamp (section F)

(Source illustration : **TEAM'O+, 2019)**

En conclusion, la crue millénale remplirait le bief de Montmacq du CSNE complètement à l'amont du bief. Celui-ci déborderait sur la majorité de son linéaire avec une très faible lame d'eau de 1 à 3 cm, durant 15h à 35 h selon la zone.

14.2.4.3. Analyse de stabilité

Ce chapitre synthétise les résultats des études de stabilité réalisées au stade de l'avant-projet et les calculs sismiques complémentaires effectués dans le cadre du présent document.

Méthodologie

Les calculs de stabilité sont réalisés avec le logiciel TALREN 5 de la société TERRASOL qui utilise les méthodes des cercles de glissement de Bishop.

Les critères de vérification de la stabilité retenus sont issus des recommandations du Comité Français des Barrages et Réservoirs pour la justification de la stabilité des barrages en remblais, de l'Eurocode 7 et de l'Eurocode 8.

Pour chaque situation de calcul, le facteur de sécurité recherché est au minimum de 1,00.

Pour chaque profil, deux types de rupture sont considérés :

- Des cercles de glissement traversant uniquement le corps du barrage ;
- Des cercles de glissement passant par la fondation.

Pour que le profil étudié soit stable, le coefficient de sécurité recherché doit être atteint pour les deux types de cercles.

Les calculs de stabilité hors séisme sont détaillés dans le mémoire de synthèse des études géologiques et géotechniques du secteur 1 du dossier d'Avant-Projet TEAM-M008-1-B-GETM-GEOL-SECT1-MEMO-001-00-B, TEAM'O+, 2018.

Situations de calcul

Les situations de calcul suivantes ont été étudiées :

Tableau 139 : Description des différentes situations de projet

(Source : TEAM'O+, 2019)

Situations de projet	*Description*	*Niveau de nappe*
Situation normale d'exploitation	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation exceptionnelle de crue	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau haut : Niveau TN
Situation due à la défaillance d'un ouvrage	Vidange rapide partielle du canal dû à la défaillance d'une écluse	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation sismique	Conformément à l'Arrêté du 06 août 2018, le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN

Sollicitations sismiques

D'après l'arrêté du 6 août 2018 relatif à la sécurité des barrages, les valeurs de sollicitations sismiques pour les ouvrages hydrauliques de classe situés en zone de sismicité faible (Zone 1) tels que le bief de Montmacq sont les suivantes :

- Accélération horizontale a_{gH} : 0.5 m/s² ;
- Accélération verticale a_{gV} : 0.5 m/s².

Dans les calculs de stabilité de pentes, les sollicitations sismiques sont intégrées sont la forme de coefficient sismiques : k_H et k_V

- $k_H = \alpha \cdot S$;
- $k_V = \pm 0.5\ k_H$.

Avec :

- S, le paramètre de sol,
- α, l'accélération horizontale exprimée en g.

Les formations présentes au droit de l'ouvrage correspondent principalement à des terrains alluvionnaires (Alluvions récentes, Alluvions anciennes, Argiles du Sparnacien et Sables de Bracheux) de compacité moyenne et d'épaisseur décamétrique à pluridécamétrique qui surmontent un substratum de Craie du Campanien ou du Sénonien.

La classe de sol (au sens de l'Eurocode 8) associé à ce profil stratigraphique est la classe C. Pour a_g<3.0 m/s^2, le paramètre S associé aux sols de classe C vaut 1,5.

D'où :

- k_H= 0,076 g ;
- k_V=± 0,038 g.

Coefficients partiels de modèle

Les coefficients partiels et de modèle retenus pour les différentes situations de calculs sont tirés des recommandations du Comité Français des Barrages et Réservoirs pour la justification de la stabilité des barrages et des digues en remblai. Ils sont présentés dans le Tableau 140 ci-dessous :

Tableau 140 : Coefficients partiels et de modèle pour les différentes situations de projet

(Source : Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages et des digues en remblai, Comité Français des Barrages et Réservoirs, 2015)

Situation de projet	*Coefficient partiel sur c' et tan φ'*	*Coefficient partiel sur le poids volumique*	*Coefficient de modèle γ_d*
Situation normale d'exploitation	1,25	1	1,2
Situation rare de crue	1,2	1	1,2
Situations transitoires ou rares	1,1	1	1,2
Situation sismique	1,1	1	1,2
Situation sismique	1	1	1,1

Résultats

Les résultats des calculs de stabilité effectués pour les différentes situations de projet sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 141 : Facteurs de sécurité obtenus pour les différentes situations de projet

(Source tableau :TEAM'O+, mars 2019)

Situation de projet	*Stabilité locale Facteur de sécurité*	*Stabilité globale Facteur de sécurité*
Situation normale d'exploitation	**1,26**	**3,97**
Situation rare de crue	**1,45**	**4,26**
Situations transitoires ou rares	**1,45**	**3,08**
Situation sismique	**1,50**	**2,14**

La stabilité est ainsi assurée pour toutes les situations de projet.

Les fiches géotechniques de synthèse des ouvrages en terre sont fournies au paragraphe 14.2.9.

14.2.4.4. Dispositions prises vis-à-vis de la surverse et de l'érosion interne

Les statistiques de rupture des barrages montrent que la première cause des ruptures des barrages en remblai est la submersion et la seconde est l'érosion interne dans le corps du barrage (Bulletin de la Commission Internationale des Grands Barrages n°99, Ruptures de barrages – analyse statistique, 1995). Les dispositions prises à la conception vis-à-vis de ces phénomènes sont précisées ci-après.

Surverse

La protection contre la surverse est assurée par la revanche, c'est-à-dire la distance entre le niveau de l'eau dans le bief et la crête des remblais.

Le niveau normal de navigation (NNN) dans le bief est situé à 1,50 m sous la crête des remblais. Le niveau statique de l'eau peut atteindre NNN+0,20 m pour tenir compte d'un marnage lié à la régulation du plan d'eau. A ce niveau s'ajoute les hauteurs des ondes de batillage et d'éclusées, précisées dans le Tableau 6 suivant.

Tableau 142 : Hauteurs des ondes de batillage et d'éclusées pour le bief de Montmacq

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

Bief	Ondes de batillage		Onde d'éclusées		Hauteurs cumulées	
	Montée maximale des ondes secondaires	Abaissement maximal du plan d'eau	Hauteur maximale onde positive	Hauteur maximale onde négative	Hauteur maximale positive	Hauteur maximale négative
Bief de Montmacq	**0,62 m**	**-0,72 m**	**0,28 m**	**-0,25 m**	**0,90 m**	**-0,97m**

Une distance minimale de 0,40 m est ainsi assurée entre le niveau transitoire de l'eau dans le bief à NNN+0,20 m et la crête des remblais.

En situation de crue millénale de l'Oise, la cote maximale atteinte dans le bief est 38,93 IGN 69 (aval du bief) et 39,04 IGN 69 (amont du bief de Montmacq sur le secteur 1), soit 1 à 3 cm au-dessus de la crête des chemins de service le long de la majorité du bief (entre l'écluse et le PK 115+500 environ). Le bief n'étant plus en exploitation, il n'y a pas lieu de considérer des ondes de batillage ou d'éclusée.

La considération de la crue Q1000 pourra nécessiter la mise en œuvre d'enrochements adaptés pour protéger les remblais extérieurs du CSNE du risque d'érosion pour cette crue spécifiquement et dans les zones sensibles où les écoulements sont plus rapides. Ailleurs, les remblais extérieurs du CSNE seront couverts de végétation non ligneuse ou d'une protection végétale adaptée. A l'intérieur du CSNE, les remblais sont protégés par le système d'étanchéité en matelas béton.

Erosion interne

Au stade de l'avant-projet, le plafond et les talus du bief sont prévus d'être étanchés par une étanchéité rapportée à base de matelas géotextile rempli de béton (cf. Dossier d'Avant-Projet, Mémoire Etanchéité et Défenses de Berges, TEAM-M008-1-B-GETM-ETAN-SECT1-MEMO-0001-00-B, TEAM'O+, 2018). En fonctionnement normal d'exploitation, les matériaux de remblai ne sont ainsi pas directement soumis à l'action de l'eau du canal.

En complément, des dispositions sont prises pour ne pas créer de zones propices à l'érosion interne :

- A l'interface entre les matériaux en place et les matériaux de remblai, les matériaux des remblais étant de même nature que les matériaux en place ;
- Dans le corps des remblais, à la mise en place des matériaux.

En cas de défaillance du dispositif d'étanchéité, les dispositions prises pour la surveillance et l'auscultation décrites au chapitre 11.4.4 permettront de détecter le phénomène. Ces dispositions s'appuient sur des tournées périodiques d'inspection visuelle et le suivi de la piézométrie dans les remblais et à leur pied aval.

Si la réparation de la zone où l'étanchéité est défaillante ne peut pas être réalisée rapidement par des plongeurs et nécessite d'être réalisée à sec, la zone sera isolée par un batardage provisoire, mise à sec puis traitée. Des dispositions d'étanchement temporaire seront mises en œuvre avant intervention des plongeurs ou isolement de la zone en fonction des observations et de leur évolution.

14.2.5. Organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance

Ce chapitre décrit l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances.

14.2.5.1. Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire est défini par l'article R. 214-122 du code de l'environnement :

I.- Le propriétaire ou l'exploitant de tout barrage ou le gestionnaire de toute digue comprise dans un système d'endiguement établit ou fait établir :

1° Un dossier technique regroupant tous les documents relatifs à l'ouvrage, permettant d'avoir une connaissance la plus complète possible de sa configuration exacte, de sa fondation, de ses ouvrages annexes, de son environnement hydrologique, géomorphologique et géologique ainsi que de son exploitation depuis sa mise en service ;

2° Un document décrivant l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances, notamment les vérifications et visites techniques approfondies, le dispositif d'auscultation, les moyens d'information et d'alerte de la survenance de crues et de tempêtes conformes aux prescriptions fixées par l'arrêté préfectoral autorisant l'ouvrage et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires ;

3° Un registre sur lequel sont inscrits les principaux renseignements relatifs aux travaux, à l'exploitation, à la surveillance, à l'entretien de l'ouvrage et de son dispositif d'auscultation, aux conditions météorologiques et hydrologiques exceptionnelles et à l'environnement de l'ouvrage ;

4° Un rapport de surveillance périodique comprenant la synthèse des renseignements figurant dans le registre prévu au 3° et celle des constatations effectuées lors des vérifications et visites techniques approfondies ;

5° Si l'ouvrage est un barrage doté d'un dispositif d'auscultation, le rapport correspondant établi périodiquement par un organisme agréé conformément aux dispositions des articles R. 214-129 à R. 214-132.

Le contenu de ces éléments est précisé par l'arrêté du ministre chargé de l'environnement prévu par l'article R. 214-128.

II.- Le propriétaire ou l'exploitant ou le gestionnaire tient à jour les dossier, document et registre prévus par les 1°, 2° et 3° du I et les conserve de façon à ce qu'ils soient accessibles et utilisables en toutes circonstances et tenus à la disposition du service de l'Etat chargé du contrôle.

14.2.5.2. Description de l'organisation mise en place

L'organisation mise en place pour assurer l'exploitation, l'entretien et la surveillance du secteur 1 du Canal Seine Nord Europe dans son ensemble sont exposés dans le dossier D. Pièces transversales complémentaires, Pièce D3 Moyens de Surveillance et d'entretien.

Le secteur 1 du Canal Seine Nord Europe est construit sous la responsabilité de la société de projet Société du Canal Seine Nord Europe qui prévoit les dispositions suivantes :

Exploitation

L'exploitation du bief de Montmacq est prévue d'être assurée par Voies Navigables de France, Direction Territoriale du Bassin de la Seine, Unité Territoriale d'Itinéraire Seine Nord.

Entretien

L'entretien et la maintenance du bief de Montmacq sont prévus d'être assuré par VNF, Direction Territoriale du Bassin de la Seine, Unité Territoriale d'Itinéraire Seine Nord, avec un recours à la sous-traitance pour les opérations d'entretien de type curages du canal et des fossés, fauches, débroussaillage, élagage et coupes ou abattage d'arbres, entretien des chemins… et pour les travaux de maintenance lourde qui ne justifient pas économiquement d'incorporer des moyens humains et techniques à temps plein.

Les modalités d'entretien et de vérifications périodiques et de contrôle de la végétation sont précisées ci-après :

- Modalités d'entretien et de vérifications périodiques

  Le bief de Montmacq n'étant pas muni d'organe de sécurité, il ne donne pas lieu à des vérifications périodiques de leur bon fonctionnement.

  Les opérations d'entretien de type curages du canal et des fossés et entretien des chemins sont sous-traitées par l'exploitant.

- Contrôle de la végétation

  Le contrôle de la végétation sur l'ouvrage et à son pied aval est un élément fondamental pour assurer la surveillance dans des conditions correctes.

  L'entretien des talus et d'une bande de sécurité en pied de talus est réalisé sur la base d'une fauche tardive par an, réalisée après le 15 juin, avec au besoin une fauche dite de sécurité au préalable. Les arbres et arbustes sont traités par section glissante, chaque section faisant l'objet de travaux durant 3-4 ans avant de passer à la suivante.

  Les opérations de fauche, débroussaillage, élagage et coupes ou abattage d'arbres sont sous-traitées par l'exploitant.

14.2.5.3. Surveillance en toutes circonstances

La surveillance est prévue d'être assurée par :

- L'exploitant (visites de surveillance régulières programmées) ;
- Des prestataires spécialisés dans le cadre de marchés à bons de commande (Visites Techniques Approfondies) ;
- Des organismes agréés intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques (rapports d'auscultation).

Le marché de maîtrise d'œuvre du secteur 1 prévoit en complément que le maître d'œuvre assiste le maître d'ouvrage durant une première période d'exploitation de 3 ans puis sur les 3 années suivant la mise en service de l'ensemble du canal. Dans ce cadre, le maître d'œuvre apporte son support pour l'exploitation et la maintenance du secteur (revues périodiques, mises à jour des instructions d'exploitation et de maintenance), la formation de l'exploitant et le traitement des incidents ou anomalies (notamment la déclaration des EISH et PSH conformément à l'article R214-125 du code de l'environnement) et établit les deux premiers rapports d'auscultation.

L'exploitant est organisé avec un service d'astreinte mobilisable 24h/24 et 7j/7. Cette astreinte est susceptible d'intervenir sur tous types d'intervention et notamment les accidents. Elle repose sur des ressources humaines et matérielles nécessaires à assurer un grand nombre d'interventions. L'astreinte peut également solliciter le renfort de services extérieurs en cas de phénomènes exceptionnels.

Les opérations de surveillance en toutes circonstances et les entités responsables de les effectuer sont présentées dans le Tableau 143 suivant.

Tableau 143 : Mesures de surveillance des remblais – Bief de Montmacq

(Source : TEAM'O+, 2019 d'après Dossier AVP, 2018, et dossier D - pièce D3.)

VOLET DOCUMENTAIRE			
Type de document	**Etabli par**		**Action**
Dossier de l'ouvrage/dossier technique	**Maître d'œuvre puis exploitant**		**Constitution et mise à jour**
Registre de l'ouvrage	**Maître d'œuvre puis exploitant**		**Constitution et mise à jour**
Document d'organisation, consignes de surveillance et d'exploitation en période de crues	**Maître d'œuvre puis exploitant**		**Etablissement et mise à jour**
VISITES ET RAPPORTS			
Type	**Réalisé par**	**Fréquence (période normale)**	**Fréquence (crue ou conditions particulières)**
Tournées d'inspection visuelle	**Exploitant**	**A minima mensuelle**	**journalière**
Visites techniques approfondies	**Maître d'œuvre puis exploitant ou prestataire spécialisé**	**Tous les 5 ans (ouvrages de classe C)**	**Après événement pouvant endommager l'ouvrage**
Rapports de surveillance	**Maître d'œuvre puis exploitant ou prestataire spécialisé**	**Tous les 5 ans (ouvrages de classe C)**	**/**
Rapports d'auscultation	**Organisme agréé intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques** **Maître d'œuvre pour les 2 premiers rapports**	**Tous les 5 ans (ouvrages de classe C)**	**/**
DISPOSITIF D'AUSCULTATION			
Relevé des mesures par exploitant ou prestataire spécialisé			
Paramètre mesuré	**Type**	**Appareil de mesure**	**Fréquence (période normale)**	**Fréquence (crue ou conditions particulières)**
Piézométrie	**Piézomètres**	**Sonde électrique**	**Mensuelle**	**Hebdomadaire ou journalière (manuelle)**
Nivellement	**Repères de nivellement**	**Niveau de précision et mires**	**Bisannuel**	**A la demande**
Niveau et température de l'eau dans le canal	**Sondes de niveau et de température**	**Poste de lecture portatif ou centrale d'acquisition**	**Journalier**	**Horaire**
Pluviométrie	**Pluviomètre**	**Station météorologique automatisée**	**Horaire avec cumul journalier**	**Horaire avec cumul journalier**
Température de l'air	**Capteur de température**		**Horaire**	**Horaire**

14.2.5.4. Dispositif d'auscultation

Le dispositif d'auscultation du bief de Montmacq est défini dans le mémoire relatif à l'auscultation des remblais du dossier d'Avant-Projet, et les plans-types pour l'auscultation des remblais, présentés au paragraphe 14.2.10.

Les zones de remblais assimilés à des barrages de classe C sont prévues d'être munies du dispositif d'auscultation suivant, voir illustrations page suivante :

- Profils piézométriques pour détecter une augmentation de la piézométrie dans les remblais ou une élévation du niveau de la nappe dans le terrain naturel ;
- Repères de nivellement en crête pour le suivi des tassements.

Les mesures piézométriques et de nivellement seront analysées dans le rapport d'auscultation en lien avec les paramètres de surveillance que sont le niveau d'eau (niveau de l'eau dans le bief, pluviométrie, température de l'eau et de l'air).

Un système unique assurera, à l'échelle de l'ensemble du CSNE, la collecte et l'exploitation des données d'auscultation et des mesures des paramètres de surveillance des ouvrages hydrauliques.

Les fréquences de relevé des mesures et des rapports d'auscultation sont précisées dans le Tableau 143.

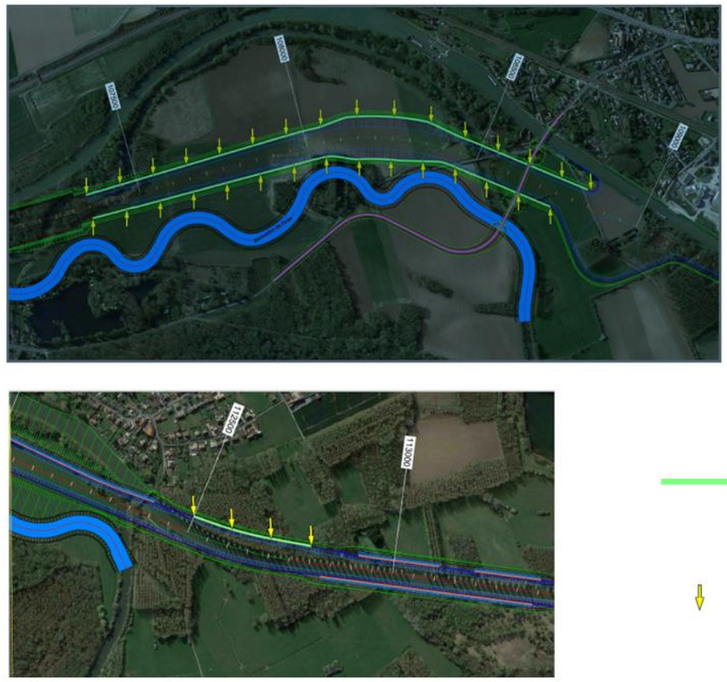


Illustration 270 : implantation type des profils piézométriques et du contrôle topographique en crête dans la zone des remblais assimilés à des barrages de classe C

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

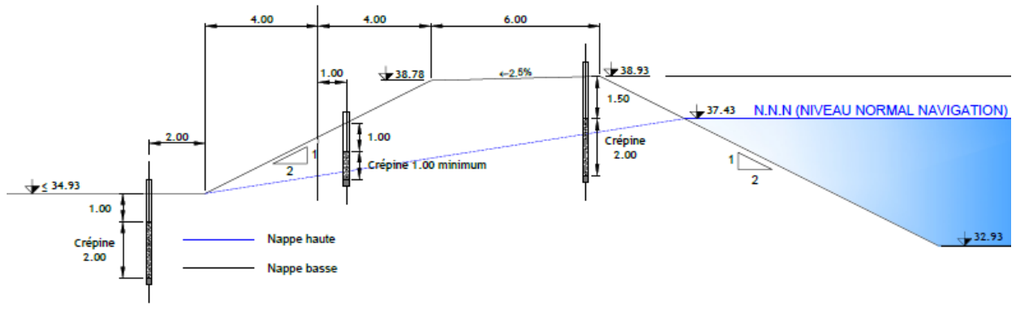


Illustration 271 : profil piézométrique type pour des remblais de plus de 4 m de hauteur sur terrain naturel

(Source : AVP – TEAM'O+, 2018)

14.2.5.5. Moyens d'information et d'alerte de survenance de crues ou de tempête

Les moyens d'alerte reposeront :

- Pour la survenance de crues, sur la consultation des bulletins de vigilance des crues de l'Oise du Service d'information sur le risque de crues Vigicrues *www.vigicrues.gouv.fr*.
  L'Exploitant sera de plus connecté avec le Service de prévision des crues Oise-Aisne (SPC OA) chargé de collecter les niveaux d'eau et les débits en rivière fournis en temps réel par les réseaux de mesure des services hydrométriques (stations de Condren, Sempigny).
- Pour la survenance de tempête, sur la consultation des bulletins de vigilance Météo France *www.vigilance.meteofrance.com*.

14.2.5.6. Consignes écrites

L'organisation mise en place pour assurer l'exploitation, l'entretien et la surveillance du bief de Montmacq s'appuie sur des consignes écrites dont le contenu des consignes est précisé ci-après.

- Dispositions relatives aux visites de surveillance programmées et aux visites consécutives à des événements particuliers. Les consignes précisent la périodicité des visites, le parcours effectué, les points principaux d'observation et le plan type des comptes rendus de visite. Elles comprennent, le cas échéant, la périodicité, la nature et l'organisation des essais des organes mobiles.
- Dispositions relatives aux visites techniques approfondies
  Ces visites détaillées de l'ouvrage sont menées par un personnel du Maître d'œuvre du secteur 1 compétent notamment en hydraulique, en électromécanique le cas échéant, en géotechnique et en génie civil et ayant une connaissance suffisante du dossier et des résultats d'auscultation de l'ouvrage.
  Le compte rendu précise, pour chaque partie de l'ouvrage, de ses abords et de la retenue (du bief) dans le cas d'un barrage, les constatations, les éventuels désordres observés, leurs origines possibles et les suites à donner en matière de surveillance, d'exploitation, d'entretien, d'auscultation, de diagnostic ou de confortement.
- Dispositions spécifiques à la surveillance et à l'exploitation du bief en période de crue
  Ces dispositions indiquent les contraintes et les objectifs à respecter au regard de la sûreté de l'ouvrage et de la sécurité des personnes et des biens. Elles indiquent également :
  - ⇨ Les moyens dont dispose l'exploitant pour anticiper l'arrivée et le déroulement des crues ;
  - ⇨ Les différents états de vigilance et de mobilisation de l'exploitant pour la surveillance de son ouvrage, les conditions de passage d'un état à l'autre et les règles particulières de surveillance de l'ouvrage par le propriétaire ou l'exploitant pendant chacun de ces états ;
  - ⇨ Le cas échéant, les règles de gestion des organes hydrauliques, notamment les vannes, pendant la crue et la décrue et pendant les chasses de sédiments ;
  - ⇨ Les conditions entraînant la réalisation d'un rapport consécutif à un épisode de crue important ou un incident pendant la crue ;

- ⇨ Les modalités de transmission d'informations vers les autorités compétentes : services et coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant chargé de transmettre les informations, nature, périodicité et moyens de transmission des informations transmises, services et coordonnées des destinataires des informations, en particulier du service de prévision des crues.

- Dispositions relatives aux mesures d'auscultation. Ces dispositions précisent :
  - ⇨ La description du dispositif d'auscultation et la liste des mesures qui font l'objet d'une analyse dans le cadre du rapport périodique d'auscultation ;
  - ⇨ La périodicité des mesures selon le type d'instrument et sa modulation éventuelle en fonction des conditions d'accès, du remplissage de la retenue ou des états de vigilance ;
  - ⇨ Les fréquences et les modalités de vérification et de maintenance des instruments et dispositifs de mesure.

- Dispositions à prendre en cas d'événement particulier ou d'anomalie. Elles précisent les dispositions à prendre par le propriétaire ou l'exploitant en cas d'événement particulier, d'anomalie de comportement ou de fonctionnement de l'ouvrage et les noms et coordonnées des différentes autorités susceptibles d'intervenir ou devant être averties, en particulier le service en charge du contrôle de la sécurité de l'ouvrage et les autorités de police ou de gendarmerie.
- Les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.

14.2.6. Procédure de première mise en eau

Ce chapitre décrit la procédure de première mise en eau conformément aux dispositions du I de l'article R. 214-121.

Cette procédure, décrite dans le présent document au stade de l'Avant-Projet, sera développée au stade du Projet.

14.2.6.1. Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire de la première mise en eau est défini par l'article R. 214-121 du code de l'environnement.

I. - La première mise en eau d'un barrage doit être conduite selon une procédure comportant au moins les consignes à suivre en cas d'anomalie grave, notamment les manœuvres d'urgence des organes d'évacuation, et précisant les autorités publiques à avertir sans délai.

Pendant tout le déroulement de la première mise en eau, le propriétaire ou l'exploitant assure une surveillance permanente de l'ouvrage et de ses abords immédiats, afin notamment de détecter et corriger toute anomalie éventuelle, par des moyens techniques adaptés et par un personnel compétent et muni de pouvoirs suffisants de décision.

Le propriétaire ou l'exploitant remet au préfet, dans les six mois suivant l'achèvement de cette phase, un rapport décrivant les dispositions techniques des ouvrages tels qu'ils ont été exécutés, l'exposé des faits essentiels survenus pendant la construction, une analyse détaillée du comportement de l'ouvrage au cours de l'opération de mise en eau et une comparaison du comportement observé avec le comportement prévu.

Le maître d'œuvre assure le suivi de la première mise en eau, conformément à l'article R214-120.

14.2.6.2. Principes de la première mise en eau

Le bief de Montmacq est principalement constitué de l'aval vers l'amont par un tronçon entre l'écluse de Montmacq et le raccordement au Canal Latéral à l'Oise et par le Canal Latéral à l'Oise reprofilé.

La mise en eau est décrite pour la partie du bief située entre l'écluse de Montmacq et le bassin de virement.

Une autre partie du bief, dans la boucle de Pimprez, sera mise en eau. Ce tronçon, construit en déblai, n'est pas assimilé à un barrage et n'est pas concerné par la présente procédure.

Les autres parties du bief, constituées par le Canal Latéral à l'Oise reprofilé, ne sont pas non plus concernées par la présente procédure car elles sont déjà en exploitation.

La mise en eau de cette partie du bief aura lieu à la fin des travaux sur le secteur 1. La mise en eau de l'écluse et de la partie en site propre du bief aval à l'aval de l'écluse aura lieu en parallèle. La période de mise en eau et les essais associés sont prévus sur une durée de trois mois.

La mise en eau est prévue progressive et sans palier.

Le programme de mise en eau adressé au Préfet par le maître d'ouvrage sera établi par le maître d'œuvre. Il comporte, outre une procédure comportant les consignes à suivre en cas d'anomalie grave, notamment les manœuvres d'urgence des organes d'évacuation, et précisant les autorités publiques à avertir sans délai :

Le rythme de mise en eau, les moyens mis en place pour maîtriser le remplissage de la retenue et le programme détaillé de surveillance prévu et, le cas échéant, les modalités d'auscultation renforcée, qui font partie de ce programme, seront précisés au stade du Projet.

14.2.6.3. Mesures de surveillance

Le suivi de la première mise en eau est assuré par le maître d'œuvre.

Pendant tout le déroulement de la première mise en eau, le propriétaire ou l'exploitant assure une surveillance permanente de l'ouvrage et de ses abords immédiats, afin notamment de détecter et corriger toute anomalie éventuelle, par des moyens techniques adaptés et par un personnel compétent et muni de pouvoirs suffisants de décision.

Des tournées périodiques d'inspection visuelle seront effectuées. L'apparition des observations suivantes sera particulièrement surveillée :

- Zones humides ou d'écoulement en pied ou dans le talus, avec ou sans turbidité de l'eau ;
- Déformation en crête, en talus ou en pied aval ;
- Vortex ou écoulements dans le canal signalant la présence d'une zone d'entonnement de fuite

La piézométrie dans les remblais et à leur pied aval sera relevée et analysée pour détecter toute élévation de la piézométrie dans les remblais ou de la nappe dans le terrain naturel.

La crête sera régulièrement nivelée pour détecter l'apparition de déformation

La fréquence des tournées d'inspection visuelle et des relevés de mesures d'auscultation sera modulée en fonction de la vitesse de montée, des observations et des conditions météorologiques.

Les paramètres de surveillance (niveau de l'eau dans le bief, pluviométrie, température de l'eau et de l'air) seront relevés a minima journellement.

14.2.6.4. Consignes à suivre en cas d'anomalie grave

En cas d'anomalie grave, la mise en eau sera interrompue par arrêt de l'alimentation de la partie du bief concernée jusqu'à la mise en place de mesures correctives.

Si l'anomalie consiste en une défaillance de l'étanchéité, la partie défaillante sera isolée dans le canal au moyen d'un dispositif de batardage provisoire et traitée.

Il n'est pas possible de recourir à une manœuvre d'urgence d'organes d'évacuation pour vider la partie du bief mise en eau, celle-ci ne comportant pas de tels organes.

14.2.6.5. Autorités publiques à avertir

En cas d'anomalie grave laissant craindre la libération incontrôlée de l'eau dans la partie du bief mise en eau, les autorités publiques à avertir sans délai seront les suivantes :

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Hauts de France ;
- Direction Départementale des Territoires de l'Oise (DDT) ;
- Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC), service de la Préfecture de l'Oise ;
- Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de l'Oise.

14.2.6.6. Rapport de première mise en eau

Un rapport répondant aux prescriptions de l'article R214-121 du code de l'environnement sera établi par le maître d'œuvre du secteur 1.

14.2.7. Capacités techniques et financières du porteur de projet

Ce chapitre présente les capacités techniques et financières du porteur de projet qui lui permettront d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site.

Le porteur de projet est la Société du Canal Seine-Nord Europe pour la construction de l'ouvrage et ensuite VNF pour son exploitation, qui est chargée de réaliser et mettre en service le canal Seine-Nord Europe VNF sera chargée de son exploitation, en application de l'ordonnance n° 2016-489 du 21 avril 2016 relative à la Société du Canal Seine-Nord Europe.

Les capacités techniques et financières qu'elle mobilisera pour assumer ses obligations pour le secteur 1 sont présentées ci-après.

14.2.7.1. Capacités techniques

Le secteur 1 du Canal Seine Nord Europe est construit sous la responsabilité de la société de projet Société du Canal Seine Nord Europe. La SCSNE s'appuie sur un maître d'œuvre agréé au titre des digues et barrages.

A l'issue des travaux, l'exploitation sera assurée par Voies Navigables de France (VNF).

L'exploitation et la maintenance du secteur 1 sont prévues d'être assurées par VNF, Direction Territoriale du Bassin de la Seine, Unité Territoriale d'Itinéraire Seine Nord, avec recours à la sous-traitance pour les opérations d'entretien et les travaux de maintenance lourde.

La surveillance est prévue d'être assurée par :

- L'exploitant (visites de surveillance régulières programmées) ;
- Des prestataires spécialisés dans le cadre de marchés à bons de commande (Visites Techniques Approfondies) ;
- Des organismes agréés intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques (rapports d'auscultation).

Ces points sont détaillés dans le dossier D. Pièces transversales complémentaires, Pièce D3 Moyens de Surveillance, d'entretien et d'intervention.

Le marché de maîtrise d'œuvre du secteur 1 prévoit en complément que le maître d'œuvre assiste le maître d'ouvrage durant une première période d'exploitation de 3 ans puis sur les 3 années suivant la mise en service de l'ensemble du canal. Dans ce cadre, le maître d'oeuvre apporte son support pour l'exploitation et la maintenance du secteur (revues périodiques, mises à jour des instructions d'exploitation et de maintenance), la formation de l'exploitant et le traitement des incidents ou anomalies et établit les deux premiers rapports d'auscultation.

14.2.7.2. Capacités financières

Les coûts de construction du canal Seine-Nord Europe, incluant les mesures de réduction des risques, le suivi de travaux, la première mise en eau, sont inclus au budget du projet. Le financement du Projet fait l'objet d'un protocole de financement signé le 13 mars 2017 entre l'Etat, les régions Hauts-de-France et Ile-de-France, les départements de l'Oise, du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, sur la base d'un investissement de 4 524 M€ (aux conditions économiques de 2016). Une convention de financement a également été signée avec la commission européenne en décembre 2015 (Grant Agreement). L'Union européenne porte 40% des dépenses, l'Etat et les collectivités territoriales financent le projet à part égale.

Les coûts d'exploitation, d'inspection, de maintenance, gros entretien et renouvellement de l'ensemble du canal Seine-Nord Europe représentent en moyenne sur 50 ans environ 20 M€/an. Conformément à l'ordonnance 2016-489 relative à la société du canal Seine-Nord Europe. Ils seront pris en charge par VNF, Etablissement public Administratif de l'Etat, avec le cas échéant, la mise en place d'une recette dédiée.

14.2.8. Arrêté du 12 février 2019 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Arrêté du 12 février 2019 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques

NOR : *TREP1901346A*

Le ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles R. 214-129 à R. 214-132 ;

Vu l'arrêté du 15 novembre 2017 précisant les catégories et critères des agréments des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques ainsi que l'organisation administrative de leur délivrance ;

Vu l'arrêté du 24 octobre 2018 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques ;

Vu la demande d'agrément de la société CCE & C envoyée par courrier du 15 mai 2018 ;

Vu la demande d'agrément du CEREMA envoyée par courrier du 28 juin 2018 ;

Vu la demande d'agrément de la société SETMO envoyée par courrier du 20 juillet 2018 ;

Vu la demande d'agrément du conseil départemental de la Charente-Maritime envoyée par courrier du 6 août 2018 ;

Vu la demande d'agrément de la société WSP Global Inc. envoyée par courrier du 30 août 2018 ;

Vu la demande d'agrément de la société PYRITE Ingénierie envoyée par courrier du 17 septembre 2018,

Arrête :

Art. 1er. – Sont titulaires d'un agrément délivré antérieurement au présent arrêté, en application de l'arrêté du 15 novembre 2017, les organismes figurant à l'annexe 1 au présent arrêté. La date limite de validité de l'agrément est indiquée dans cette annexe.

Art. 2. – Sont titulaires, à compter de la publication du présent arrêté, d'un ou plusieurs des agréments définis dans l'arrêté du 15 novembre 2017 susvisé les entreprises et organismes dont la liste est fixée en annexe 2 au présent arrêté. Cette liste précise la durée de validité des agréments délivrés, à compter de la publication du présent arrêté.

Art. 3. – Le directeur général de la prévention des risques et la directrice de l'énergie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 12 février 2019.

Pour le ministre d'Etat et par délégation :

L'adjoint au directeur général de la prévention des risques,
P. Soulé

La directrice de l'énergie,
V. Schwarz

ANNEXES

ANNEXE 1

LISTE DES ENTREPRISES ET ORGANISMES AGRÉÉS ANTÉRIEUREMENT AU PRÉSENT ARRÊTÉ, EN APPLICATION DE L'ARTICLE R. 214-130 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT, ET DONT LES AGRÉMENTS SONT TOUJOURS EN COURS DE VALIDITÉ

A. – **Digues et barrages – études et diagnostics**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « digues et barrages - études et diagnostics »	Identifiant	Agréé jusqu'au
7-a	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
9-a	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-a	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-a	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026
12-a	TRACTEBEL Engineering SA (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
13-a	HYDRATEC	SIREN 301 392 569	27 juin 2019
17-a	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-a	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
24-a	EDF SA - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-a	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction de l'ingénierie*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
27-a	INGEROP	SIREN 489 626 135	22 juin 2021
30-a	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
31-a	IRSTEA	SIREN 180 070 013	10 septembre 2021
36-a	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
39-a	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
45-a	ISM	SIREN 384 267 613	10 septembre 2021
58-a	HYDROSTADIUM	SIREN 438 289 662	30 décembre 2021
59-a	ANTEAGROUP	SIREN 393 206 735	30 décembre 2021
90-a	BG Ingénieurs Conseil	*Adresse du siège social :* avenue de Cour 61 case postale 241 CH-1001 LAUSANNE SUISSE	1er mars 2021
94-a	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
143-a	Groupement BRL Ingénierie - APSYS	SIREN du mandataire (BRL Ingénierie) 391 484 862	26 décembre 2019
152-a	Groupe GOLDER ASSOCIATES	SIREN des entités situées en France : 440 602 282	22 juin 2021
153-a	Groupe EGIS - filiales EGIS Eau et EGIS Ports	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Ports : 493 315 055	22 juin 2021

B. – **Digues et barrages – études, diagnostics et suivi des travaux**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « digues et barrages – études, diagnostics et suivi des travaux »	Identifiant	Agréé jusqu'au
7-b	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
9-b	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-b	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-b	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026
12-b	TRACTEBEL Engineering SA (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
13-b	HYDRATEC	SIREN 301 392 569	27 juin 2019
17-b	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-b	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
24-b	EDF S.A. - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-b	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction de l'ingénierie*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
27-b	INGEROP	SIREN 489 626 135	22 juin 2021
30-b	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
36-b	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
39-b	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
45-b	ISM	SIREN 384 267 613	10 septembre 2021
58-b	HYDROSTADIUM	SIREN 438 289 662	30 décembre 2021
90-b	BG Ingénieurs Conseil	*Adresse du siège social :* avenue de Cour, 61 case postale 241 CH-1001 LAUSANNE SUISSE	1er mars 2021
94-b	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
152-b	Groupe GOLDER ASSOCIATES	SIREN des entités situées en France : 440 602 282	22 juin 2021
153-b	Groupe EGIS - filiales EGIS Eau et EGIS Ports	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Ports : 493 315 055	22 juin 2021

C. – **Barrages de classe C et digues – études et diagnostics**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Agréé jusqu'au
1-c	HYDRETUDES	SIREN 379 926 462	29 novembre 2022
4-c	AGERIN	SIREN 441 584 752	27 juin 2019
5-c	Hydraulique Environnement Aquitaine (HEA)	SIREN 431 455 989	6 novembre 2021
6-c	ABEST Ingénierie	SIREN 329 904 254	30 décembre 2021
7-c	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
8-c	CONFLUENCES	SIREN 408 411 015	22 juin 2021
9-c	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-c	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-c	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026

22 février 2019 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 125

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Agréé jusqu'au
12-c	TRACTEBEL Engineering SA (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
13-c	HYDRATEC	SIREN 301 392 569 5	27 juin 2019
17-c	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-c	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
21-c	DREAL Centre - *Département études et travaux Loire (DETL)*	SIREN 1300 093 010	22 juin 2021
22-c	BURGEAP	SIREN 682 008 222	1er mars 2026
24-c	EDF S.A. - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-c	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction de l'ingénierie*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
26-c	SAGE Ingénierie	SIREN 321 501 231	22 juin 2021
27-c	INGEROP	SIREN 489 626 135	22 juin 2021
30-c	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
31-c	IRSTEA	SIREN 180 070 013	10 septembre 2021
33-c	AD2i Ingénierie	SIREN 402 617 807	22 juin 2021
36-c	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
37-c	ALPES Ingé	SIREN 428 143 838	22 juin 2021
39-c	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
41-c	Cabinet René GAXIEU	SIREN 312 411 648	27 juin 2019
42-c	BIEF	SIREN 409 519 451	30 décembre 2021
44-c	ARCADIS ESG	SIREN 401 503 792	10 septembre 2021
45-c	ISM	SIREN 384 267 613	10 septembre 2021
46-c	MDP Consulting & Engineering	SIREN 338 785 678	30 décembre 2021
49-c	SCE Aménagement & Environnement	SIREN 345 081 459	30 décembre 2021
50-c	Office national des forêts (ONF) - *Département risques naturels*	SIREN 662 043 116	30 décembre 2021
51-c	SOCOTEC Infrastructure	SIREN 323 210 161	26 décembre 2019
53-c	PROLOG Ingénierie	SIREN 329 130 884	6 novembre 2021
55-c	ECOTONE Ingénierie	SIREN 508 223 393	10 mai 2022
58-c	HYDROSTADIUM	SIREN 438 289 662	30 décembre 2021
59-c	ANTEAGROUP	SIREN 393 206 735	30 décembre 2021
60-c	BETERU	SIREN 329 814 560	30 décembre 2021
62-c	Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer (SYMADREM)	SIREN 251 302 048	30 décembre 2021
63-c	Association départementale ISERE - DRAC - ROMANCHE	SIREN 293 800 447	30 décembre 2021
64-c	IMPACT Conseil	SIREN 491 838 520	10 mai 2022
67-c	DIANEIGE	SIREN 353 946 924	29 novembre 2022
68-c	Cabinet MERLIN	SIREN 954 506 614	30 décembre 2021
70-c	SOCAMA	SIREN 317 308 518	30 décembre 2021
73-c	SERHY	SIREN 379 746 001	27 juin 2019

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Agréé jusqu'au
74-c	Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD) - *Direction projets et ingénierie*	SIREN 258 402 304 0	10 mai 2022
77-c	GEOLITHE	SIREN 387 808 595	29 novembre 2022
79-c	Vincent Desvignes Ingénierie (VDI)	SIREN 799 483 987	29 novembre 2022
80-c	IES Ingénieurs Conseil	SIREN 441 942 372	29 novembre 2022
81-c	GEOPLUS Environnement	SIREN 435 114 129	1er mars 2026
84-c	NALDEO	SIREN 319 242 731	29 mai 2019
85-c	OTEIS	SIREN 338 329 469	10 mai 2022
86-c	AGEOS Etudes	SIREN 444 451 389	1er mars 2026
88-c	Conseil départemental du Haut-Rhin - *Service rivières et barrages*	SIREN 226 800 019	29 novembre 2022
90-c	BG Ingénieurs Conseil	*Adresse du siège social :* avenue de Cour 61 Case postale 241 CH-1001 LAUSANNE SUISSE	1er mars 2021
93-c	Conseil général des Pyrénées-Orientales - *Direction des routes*	SIREN 226 600 013	27 juin 2019
94-c	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
96-c	SICAA Etudes	SIREN 341 639 110	1er mars 2026
98-c	Association nationale des producteurs de noisettes	SIREN 320 061 328	27 décembre 2020
99-c	CEREG Ingénierie	SIREN 492 706 338	1er mars 2021
103-c	BE2T	SIREN 401 694 245	22 juin 2021
106-c	Karine MONTINTIN	SIREN 423 885 532	26 décembre 2019
109-c	CADEGEAU	SIREN 790 067 110	26 décembre 2019
110-c	GEONAT	SIREN 490 683 802	8 juillet 2021
115-c	CPIE (Centre permanent d'initiatives pour l'environnement) de la Corrèze	SIREN 317 401 073	6 novembre 2021
129-c	Ensemble des unités de l'entité ARTELIA Villes et Transports	SIREN 444 523 526	27 juin 2019
130-c	SGI Ingénierie	SIREN 321 130 767	26 décembre 2019
131-c	BETA Environnement	SIREN 803 775 477	27 juin 2019
138-c	GEOUEST	SIREN 480 365 956	26 décembre 2019
142-c	Réalité Environnement	SIREN 508 444 437	26 décembre 2019
143-c	Groupement BRL Ingénierie - APSYS	SIREN du mandataire (BRL Ingénierie) 391 484 862	26 décembre 2019
144-c	G2C Ingénierie	SIREN 453 686 966	28 août 2020
151-c	ACRI HE - *Département HGM*	SIREN 803 805 720	27 décembre 2020
152-c	Groupe GOLDER ASSOCIATES	SIREN des entités situées en France : 440 602 282	22 juin 2021
153-c	Groupe EGIS - filiales EGIS Eau et EGIS Ports	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Ports : 493 315 055	22 juin 2021
154-c	CEREMA	SIREN 130 018 310	30 décembre 2021
158-c	CTH	SIREN 750 312 324	10 mai 2022

22 février 2019 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 125

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Agréé jusqu'au
160-c	CASAGEC Ingénierie	SIREN 532 993 771	29 mai 2019
161-c	Conseil départemental du Val-de-Marne - *Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA)*	SIREN 229 400 288	8 juillet 2021
162-c	SMIAGE Maralpin	SIREN 200 071 397	29 novembre 2022

D. – **Barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux »	Identifiant	Agréé jusqu'au
1-d	HYDRETUDES	SIREN 379 926 462	29 novembre 2022
4-d	AGERIN	SIREN 441 584 752	27 juin 2019
5-d	Hydraulique Environnement Aquitaine (HEA)	SIREN 431 455 989	6 novembre 2021
6-d	ABEST Ingénierie	SIREN 329 904 254	30 décembre 2021
7-d	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
8-d	CONFLUENCES	SIREN 408 411 015	22 juin 2021
9-d	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-d	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-d	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026
12-d	TRACTEBEL Engineering SA (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
13-d	HYDRATEC	SIREN 301 392 569	27 juin 2019
17-d	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-d	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
21-d	DREAL Centre - *Département études et travaux Loire (DETL)*	SIREN 1300 093 010	22 juin 2021
22-d	BURGEAP	SIREN 682 008 222	1er mars 2026
24-d	EDF S.A. - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-d	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction de l'ingénierie*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
26-d	SAGE Ingénierie	SIREN 321 501 231	22 juin 2021
27-d	INGEROP	SIREN 489 626 135	22 juin 2021
30-d	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
33-d	AD2i Ingénierie	SIREN 402 617 807	22 juin 2021
36-d	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
37-d	ALPES Ingé	SIREN 428 143 838	22 juin 2021
39-d	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
41-d	Cabinet d'études René GAXIEU	SIREN 312 411 648	27 juin 2019
42-d	BIEF	SIREN 409 519 451	30 décembre 2021
44-d	ARCADIS ESG	SIREN 401 503 792	10 septembre 2021
45-d	ISM	SIREN 384 267 613	10 septembre 2021
46-d	MDP Consulting & Engineering	SIREN 338 785 678	30 décembre 2021
49-d	SCE Aménagement & Environnement	SIREN 345 081 459	30 décembre 2021

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux »	Identifiant	Agréé jusqu'au
50-d	Office national des forêts (ONF) - *Département risques naturels*	SIREN 662 043 116	30 décembre 2021
55-d	ECOTONE Ingénierie	SIREN 508 223 393	10 mai 2022
58-d	HYDROSTADIUM	SIREN 438 289 662	30 décembre 2021
59-d	ANTEAGROUP	SIREN 393 206 735	30 décembre 2021
60-d	BETERU	SIREN 329 814 560	30 décembre 2021
62-d	Syndicat mixte interrégional d'aménagement des digues du delta du Rhône et de la mer (SYMADREM)	SIREN 251 302 048	30 décembre 2021
63-d	Association Départementale ISERE - DRAC - ROMANCHE	SIREN 293 800 447	30 décembre 2021
64-d	IMPACT Conseil	SIREN 491 838 520	10 mai 2022
67-d	DIANEIGE	SIREN 353 946 924	29 novembre 2022
68-d	Cabinet MERLIN	SIREN 954 506 614	30 décembre 2021
70-d	SOCAMA	SIREN 317 308 518	30 décembre 2021
73-d	SERHY	SIREN 379 746 001	27 juin 2019
74-d	Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD) - *Direction projets et ingénierie*	SIREN 258 402 304 0	10 mai 2022
77-d	GEOLITHE	SIREN 387 808 595	29 novembre 2022
79-d	Vincent Desvignes Ingénierie (VDI)	SIREN 799 483 987	29 novembre 2022
80-d	I.E.S. Ingénieurs Conseil	SIREN 441 942 372	29 novembre 2022
81-d	GEOPLUS Environnement	SIREN 435 114 129	1er mars 2021
84-d	NALDEO	SIREN 319 242 731	29 mai 2019
85-d	OTEIS	SIREN 338 329 469	10 mai 2022
86-d	AGEOS Etudes	SIREN 444 451 389	1er mars 2026
88-d	Conseil départemental du Haut-Rhin - *Service rivières et barrages*	SIREN 226 800 019	29 novembre 2022
90-d	BG Ingénieurs Conseil	*Adresse du siège social :* avenue de Cour 61 case postale 241 CH-1001 LAUSANNE SUISSE	1er mars 2021
93-d	Conseil général des Pyrénées-Orientales - *Direction des routes*	SIREN 226 600 013	27 juin 2019
94-d	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
96-d	SICAA Etudes	SIREN 341 639 110	1er mars 2026
98-d	Association nationale des producteurs de noisettes	SIREN 320 061 328	27 décembre 2020
103-d	BE2T	SIREN 401 694 245	22 juin 2021
106-d	Karine MONTINTIN	SIREN 423 885 532	26 décembre 2019
109-d	CADEGEAU	SIREN 790 067 110	26 décembre 2019
110-d	GEONAT	SIREN 490 683 802	8 juillet 2021
115-d	CPIE (Centre permanent d'initiatives pour l'environnement) de la Corrèze	SIREN 317 401 073	6 novembre 2021
129-d	Ensemble des unités de l'entité ARTELIA Villes et Transports	SIREN 444 523 526	27 juin 2019

22 février 2019 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 125

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux »	Identifiant	Agréé jusqu'au
131-d	BETA Environnement	SIREN 803 775 477	27 juin 2019
138-d	GEOUEST	SIREN 480 365 956	26 décembre 2019
142-d	Réalité Environnement	SIREN 508 444 437	26 décembre 2019
144-d	G2C Ingénierie	SIREN 453 686 966	28 août 2020
151-d	ACRI HE - *Département HGM*	SIREN 803 805 720	27 décembre 2020
152-d	Groupe GOLDER ASSOCIATES	SIREN des entités situées en France : 440 602 282	22 juin 2021
153-d	Groupe EGIS - filiales EGIS Eau et EGIS Ports	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Ports : 493 315 055	22 juin 2021
158-d	CTH	SIREN 750 312 324	10 mai 2022
161-d	Conseil départemental du Val-de-Marne - *Direction des services de l'environnement et de l'assainissement (DSEA)*	SIREN 229 400 288	8 juillet 2021
162-d	SMIAGE Maralpin	SIREN 200 071 397	29 novembre 2022

E. – **Auscultation - tous barrages**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « auscultation - tous barrages »	Identifiant	Agréé jusqu'au
7-e	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
9-e	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-e	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-e	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026
12-e	TRACTEBEL Engineering S.A. (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
17-e	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-e	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
24-e	EDF S.A. - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-e	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction du patrimoine fluvial et industriel*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
30-e	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
31-e	IRSTEA	SIREN 180 070 013	10 septembre 2021
36-e	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
39-e	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
81 -e	GEO PLUS Environnement	SIREN 435 114 129	27 juin 2019
94-e	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
117-e	LOMBARDI	SIREN 791 606 460	27 juin 2019
164-e	EGIS Eau + EGIS Structures & Environnement	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Structures & Environnement : 493 389 670	1er mars 2021

F. – **Auscultation - Barrages de classe C**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « auscultation - barrages de classe C »	Identifiant	Agréé jusqu'au
7-f	Groupe ISL Ingénierie	SIREN 337 609 622	22 juin 2021
9-f	Groupe SAFEGE	SIREN 542 021 829	22 juin 2021
10-f	BRL Ingénierie	SIREN 391 484 862	10 septembre 2021
11-f	SOMIVAL	SIREN 865 200 190	1er mars 2026
12-f	TRACTEBEL Engineering SA (France)	SIREN 309 103 877	27 décembre 2020
17-f	ARTELIA Eau & Environnement	SIREN 503 646 572	10 septembre 2021
20-f	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne (CACG) - *Direction des opérations*	SIREN 592 780 233	22 juin 2021
24-f	EDF S.A. - *DTG et CIH*	SIREN 552 081 317	22 juin 2021
25-f	Compagnie nationale du Rhône (CNR) - *Direction du patrimoine fluvial et industriel*	SIREN 957 520 901	10 septembre 2021
30-f	SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE - *Direction technique ingénierie*	SIREN 057 813 131	22 juin 2021
31-f	IRSTEA	SIREN 180 070 013	10 septembre 2021
33-f	AD2i Ingénierie	SIREN 402 617 807	8 juillet 2026
36-f	Groupe GEOS Ingénieurs Conseil	SIREN 351 637 889	27 décembre 2020
39-f	SHEM - *Département sûreté + Direction technique*	SIREN 552 139 388	22 juin 2021
44-f	ARCADIS ESG	SIREN 401 503 792	6 novembre 2026
81 -f	GEO PLUS Environnement	SIREN 435 114 129	27 juin 2019
94-f	STUCKY SA	*Adresse du siège :* rue du Lac, 33 1020 RENENS SUISSE	1er mars 2026
117-f	LOMBARDI	SIREN 791 606 460	27 juin 2019
164-f	EGIS Eau + EGIS Structures & Environnement	SIREN EGIS Eau : 493 378 038 SIREN EGIS Structures & Environnement : 493 389 670	1er mars 2021

G. – **Etudes de dangers de conduites forcées**

Aucun agrément.

ANNEXE 2

LISTE DES ENTREPRISES ET ORGANISMES AGRÉÉS À COMPTER DU PRÉSENT ARRÊTÉ, EN APPLICATION DE L'ARTICLE R. 214-130 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

A. – **Digues et barrages – études et diagnostics**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Durée de l'agrément
141-a	WSP Global Inc.	*Adresse du siège :* 1600, boulevard René-Lévesque Ouest Montréal H3H 1P9 *Représentation française : WSP France - SIREN 349 428 755*	8 ans

B. – **Digues et barrages – études, diagnostics et suivi des travaux**

22 février 2019 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 2 sur 125

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Durée de l'agrément
141-b	WSP Global Inc.	*Adresse du siège :* 1600, boulevard René-Lévesque Ouest Montréal H3H 1P9 *Représentation française : WSP France - SIREN 349 428 755*	8 ans

C. – **Barrages de classe C et digues – études et diagnostics**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études et diagnostics »	Identifiant	Durée de l'agrément
66-c	Conseil général de la Charente-Maritime - *Direction des infrastructures / Mission maîtrise d'œuvre, et agences territoriales*	SIREN 221 700 016 0	8 ans
69-c	CCE & C	SIREN 502 103 864	8 ans
105-c	SETMO	SIREN 322 472 275	3 ans
141-c	WSP Global Inc.	*Adresse du siège :* 1600, boulevard René-Lévesque Ouest Montréal H3H 1P9 *Représentation française : WSP France - SIREN 349 428 755*	8 ans
163-c	PYRITE Ingénierie	SIREN 824 973 549	3 ans

D. – **Barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux »	Identifiant	Durée de l'agrément
66-d	Conseil général de la Charente-Maritime - *Direction des infrastructures / Mission maîtrise d'œuvre, et agences territoriales*	SIREN 221 700 016 0	8 ans
69-d	CCE & C	SIREN 502 103 864	8 ans
105-d	SETMO	SIREN 322 472 275	3 ans
141-d	WSP Global Inc.	*Adresse du siège :* 1600, boulevard René-Lévesque Ouest Montréal H3H 1P9 *Représentation française : WSP France - SIREN 349 428 755*	8 ans
163-c	PYRITE Ingénierie	SIREN 824 973 549	3 ans

E. – **Auscultation - tous barrages**

Aucun.

F. – **Auscultation - barrages de classe C**

Numéro d'agrément	Désignation de l'entreprise ou de l'organisme agréé : « auscultation - barrages de classe C »	Identifiant	Durée de l'agrément
154-f	CEREMA	SIREN 130 018 310	8 ans

G. – **Etudes de dangers de conduites forcées**

Aucun.

14.2.9. Fiches géotechniques de synthèse des ouvrages en terre – Profil mixte TS1 PK108+000 – PK109+275

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Team'O

PROJET : CANAL SEINE – NORD EUROPE

FICHE GEOTECHNIQUE DE SYNTHESE OUVRAGES EN TERRE – PROFIL MIXTE
Nom de l'ouvrage : TS1-10

PK Début : 108 +000	PK Fin : 109 +275
Caractéristiques géométriques : ➢ Hauteur maximale de remblai : 5.84 m au PK 108+500 ➢ Pente de talus : 2H/1V	**Dispositions constructives :** ➢ Solution d'étanchéité : Oui

Documents de référence

- Antéa
- Tracé du CSNE

Reconnaissances géotechniques réalisées au niveau de l'ouvrage

ARCADIS 2004 :	***SOLEN 2005 :***	***ABROTEC 2010 :***
➢ SC : Oise 2 ➢ SP : ➢ SD : ➢ PM : ➢ CPT : ➢ SS	➢ SC : SCTC 30 / SCTC 31 ➢ SP : ➢ SD : ➢ PM : ➢ CPT : CPTC 05 ➢ SS :	➢ SC : 11SCTC104 ➢ SP : ➢ SD : ➢ PM : ➢ CPT : ➢ SS :

Hydrogéologie, contexte géologique et géotechnique

	Symbole	Epaisseur (m)
Remblais anthropiques	R	2m
Alluvions modernes	Fz	1m
Alluvions anciennes	Fy	4.1m
Argiles et Lignite	e_3	-
Sables de Bracheux	e_{2c}	-

✓ Niveau de nappe : min : 2.51 m/TN ; max : 0.69 m/TN ; moyen : 1.81 m/TN (SCTC 29)

Aléa Cavités souterraine

- Niveau Aléa : cf rapport Antéa n°52151/C de mars 2009
  - ➢ **Pas d'aléa sur le secteur 1**

Aléa Sismique

Niveau d'aléa	Classe de sol	Accélération horizontale de référence
Zone de sismicité faible (1)	C (S=1.5)	0.5 m/s²

Coefficients sismiques :

$k_H = 0.076\ g$
$k_V = 0.038\ g$

Caractéristiques géomécaniques des matériaux - REMBLAIS

Matériaux corps de remblai (CDR) :

- ➢ issus du déblaiement du TS1-10 :
  - o Remblais anthropiques ; Alluvions Anciennes

γ_h (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)
20	0	30

- Alluvions traités

γ_h (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)
20	10	25

Sols d'assise du corps de remblai (CDR) :

- Remblai

	γ_H	c' (kPa)	φ' (°)	D_{max}	% 80µm	I_p	VBS	W_L	GTR	c_u (kPa)	E_{oed} MPa	qc (MPa)
Nb	-[1]	-	-	1	1	-	1	-	A1	-	*	1
Min	-[1]	-	-	12.5	39.1	-	1.34	-		-	8*	4
Max	-[1]	-	-	12.5	39.1	-	1.34	-		-	8*	4
M	-[1]	-	-	12.5	39.1	-	1.34	-		-	8*	4
σ	-[1]	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-

Caractéristiques générales

*** :** Valeur issue de la corrélation $E_{oed} = \alpha\ q_c$
[1] : Du fait du manque de données la densité du remblai est prise égale à 20 KN/m³

Vérification au tassement :

Hauteur maximale du remblai	H = 5.84 m
Epaisseur du sol d'assis du CDR	e = 2 m
Surcharge routière	q = 20 kPa

Estimation du tassement :

$$\Delta H = e.\left(\frac{\Delta\sigma}{E_{oed}}\right) = e.\left(\frac{\gamma_{RB}.H + q}{E_{oed}}\right) = 3.4\ cm$$

➢ **Le tassement est immédiat et sera absorbé lors de la montée du remblai.**

NB : Le tassement a été calculé dans la couche jugée la plus compressible
Le sujet de la consolidation sera abordé après analyse des données issues des campagnes de reconnaissances complémentaires.

Stabilité au poinçonnement :

$$F = \frac{q_{max}}{q} = \frac{q_{max}}{\gamma_{RB} * H + q} = \mathbf{4.1} > 1.3$$

Avec : q_{max} = 0.14 q_c pour un sol lâche de type A

Caractéristiques géomécaniques des matériaux - DEBLAIS

Déblais :

- Remblai anthropique (voir caractéristiques plus haut)
- Alluvions Modernes

	γ_h	c'(kPa)		φ'(°)		D_{max}	% 80µm	I_p	VBS	W_L	GTR	qc* (MPa)
		Cis	Tria	Cis	Tria							
Nb	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Min	21.1	7.9	65	38.6	20	0.4	36	2	1.19	22		1
Max	21.1	7.9	65	38.6	20	0.4	36	2	1.19	22	A1	1
M	21.1	7.9	65	38.6	20	0.4	36	2	1.19	22		1
σ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-

Caractéristiques des Déblais – Alluvions modernes

*** : La coupe pénétrométrique issue du CPTC05 montre un qc de l'ordre de 1 MPa pour les alluvions**

- Alluvions Anciennes

	γ_H	c' (kPa)	φ' (°)	D_{max}	% 80µm	I_p	VBS	W_L	GTR	qc (MPa)
Nb	2	1	1	2	6	3	4	3		2
Min	17.6	10	34	0.3	38.2	1.5	0.24	22	A1 (40%)	2
Max	21.0	10	34	15	99.8	21	1.85	44	B4 (20%)	15
M	19	10	34	7.7	87.9	14.2	0.8	35.3	B2 (20%)	8.5
σ	7	-	-	10.4	24.5	11	0.7	11.7	A2H (20%)	9.2

Caractéristiques des Déblais – Alluvions anciennes

Caractéristiques mécaniques retenues pour les coupes de calcul

	Epaisseur (m)	γ_h (kN/m³)	c' (kPa)	φ' (°)	c_u (kPa)
CDR	5.84	20	0	30	-
RB	1.4	20	0	30	-
AM	1.9	21	10	25	-
AA	3	19	5	30	-
SB	5.4	21	0	30	-

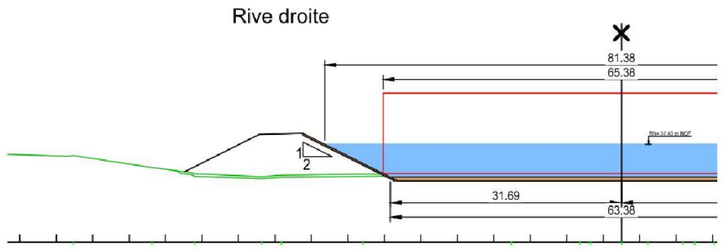
Dispositions géométriques et constructives pour le remblai (pentes des talus) :

- Hauteur maximale de remblai (comblement du CLO) : 5.84 m au Pk 108+500
- Pente de talus canal : 2H/1V
- Surcharge en crête du talus : 20kPa

Calcul de stabilité

OUI | **NON**

- Profil de calcul : PK 108+500
- Le profil de calcul retenu correspond à celui dont les talus en remblai sont de plus grande hauteur.



Situations de calcul :

Situations de projet	Description	Niveau de nappe
Situation normale d'exploitation	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation exceptionnelle de crue	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau haut : Niveau TN
Situation due à la défaillance d'un ouvrage	Vidange rapide partielle du canal dû à la défaillance d'une écluse	Niveau moyen : 1.81 m/TN
Situation sismique	Le niveau de l'eau dans le canal est le niveau normal d'exploitation (NNN).	Niveau moyen : 1.81 m/TN

- Coefficients partiels de sécurité retenus pour le calcul de stabilité :

Situation de projet	Coefficients partiels sur c' et tan (φ')	Coefficients partiels sur le poids volumique	Coefficients de modèle γd
Situation normale d'exploitation	1.25	1	1.2
Situation rare de crue	1.2	1	1.2
Situations transitoires ou rares	1.1	1	1.2
Situation exceptionnelle de crue	1.1	1	1.2
Situations extrême de crue, sismique ou autre	1	1	1.1

- Logiciel utilisé : TALREN v5.0.5

Résultats

SITUATION		COEFFICIENT DE STABILITE INTERNE	COEFFICIENT DE STABILITE GLOBALE
SITUATION NORMALE D'EXPLOITATION - (Situation normale F>1.0)			
Stabilité des digues en remblai :	RG	-	
	RD	**1.26**	**3.97**
SITUATION EXCEPTIONNELLE DE CRUE- (Situation exceptionnelle F>1.0)			
Stabilité des digues en remblai :	RG	-	
	RD	**1.45**	**4.26**
SITUATION DUE A LA DEFAILLANCE D'UN OUVRAGE (Situation exceptionnelle F>1.0)			
Stabilité des digues en remblai :	RG	-	
	RD	**1.45**	**3.08**
SITUATION SISMIQUE (Situation exceptionnelle F>1.0)			
Stabilité des digues en remblai :	RG	-	
	RD	**1.50**	**2.14**

Légende des couleurs :	
	Coefficient de sécurité supérieur ou égal au critère de projet
	Coefficient de sécurité inférieur au critère de projet

NB :

- Le cas d'une défaillance de l'étanchéité est couvert par celui de vidange du canal jusqu'au plafond. En effet, on prend l'hypothèse qu'une défaillance d'étanchéité provoquerait, dans le pire des cas, un drainage du canal de sorte à équilibrer le niveau de l'eau avec le niveau de la nappe souterraine. Pour les quatre coupes étudiées, et dans une situation de niveau de nappe moyen, la nappe n'est pas affleurante et l'équilibre entre le niveau dans le canal et la nappe est traduit alors par une vidange complète.
- Les situations avec prise en compte d'un niveau d'eau supérieur au NNN ne sont pas examinées car étant favorables et allant dans le sens de la sécurité.

Conclusion

La stabilité des talus est satisfaisante sur l'ensemble du TS1-10.

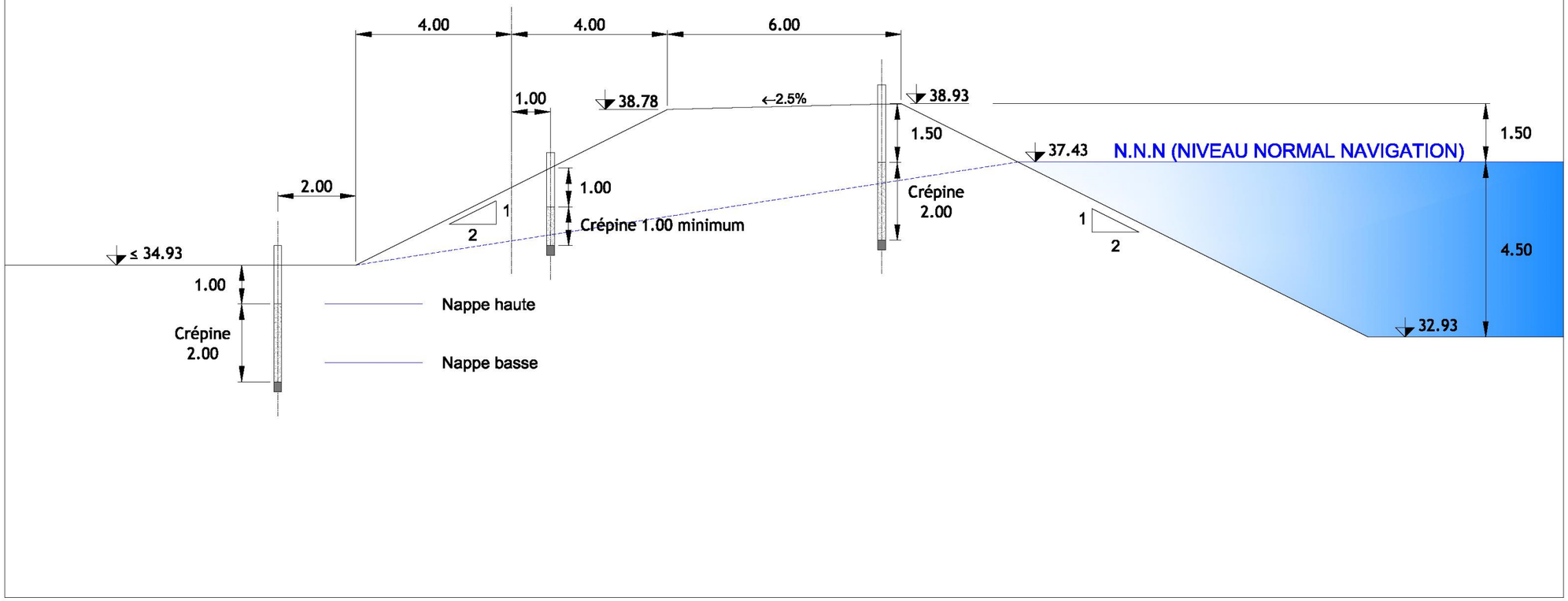
Annexes

❖ Sorties graphiques Talren

14.2.10. Plans d'auscultation, AVP – TEAM'O+, 2018

PROFIL PIEZOMETRIQUE - REMBLAIS H ≥ 4 M SUR TERRAIN NATUREL

Piézomètres ouverts



Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte des commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE
Royal HaskoningDHV
setec
Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP

Plans types auscutation des remblais

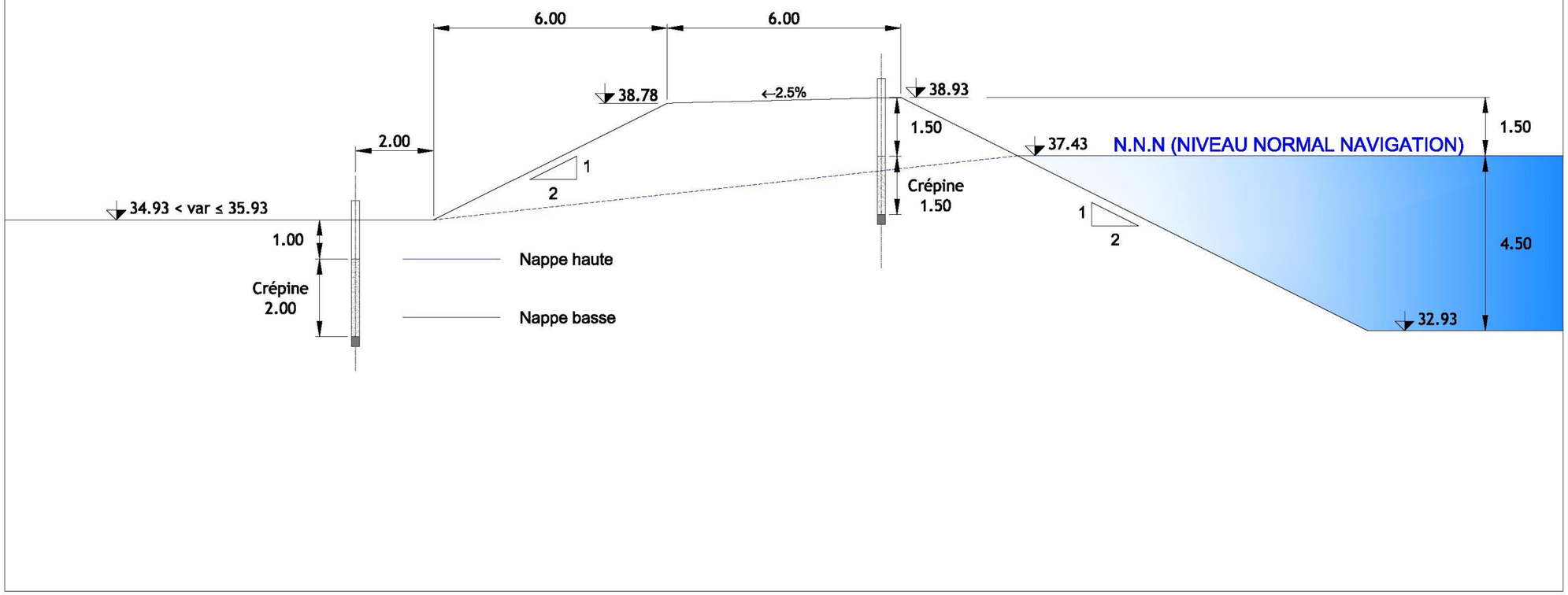
Echelle	Format	Folio
1/100	A3	4/9

TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B

Indice B

PROFIL PIEZOMETRIQUE - REMBLAIS 4 M > H ≥ 3 M SUR TERRAIN NATUREL

Piézomètres ouverts



Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte des commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE
Royal HaskoningDHV
setec
Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP

Plans types auscutation des remblais

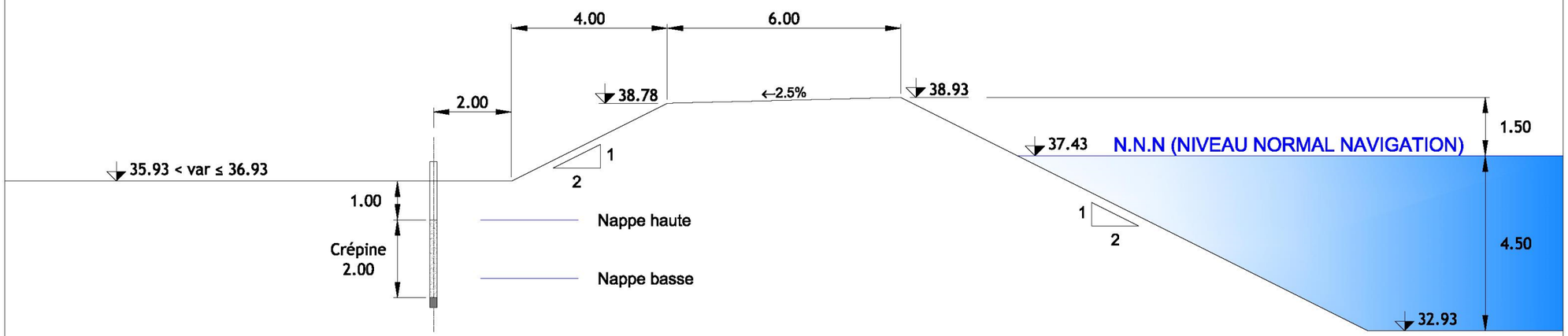
Echelle	Format	Folio
1/100	A3	5/9

TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B

Indice B

PROFIL PIEZOMETRIQUE - REMBLAIS 3 M > H ≥ 2 M SUR TERRAIN NATUREL

Piézomètres ouverts



Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte des commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP

Plans types auscutation des remblais

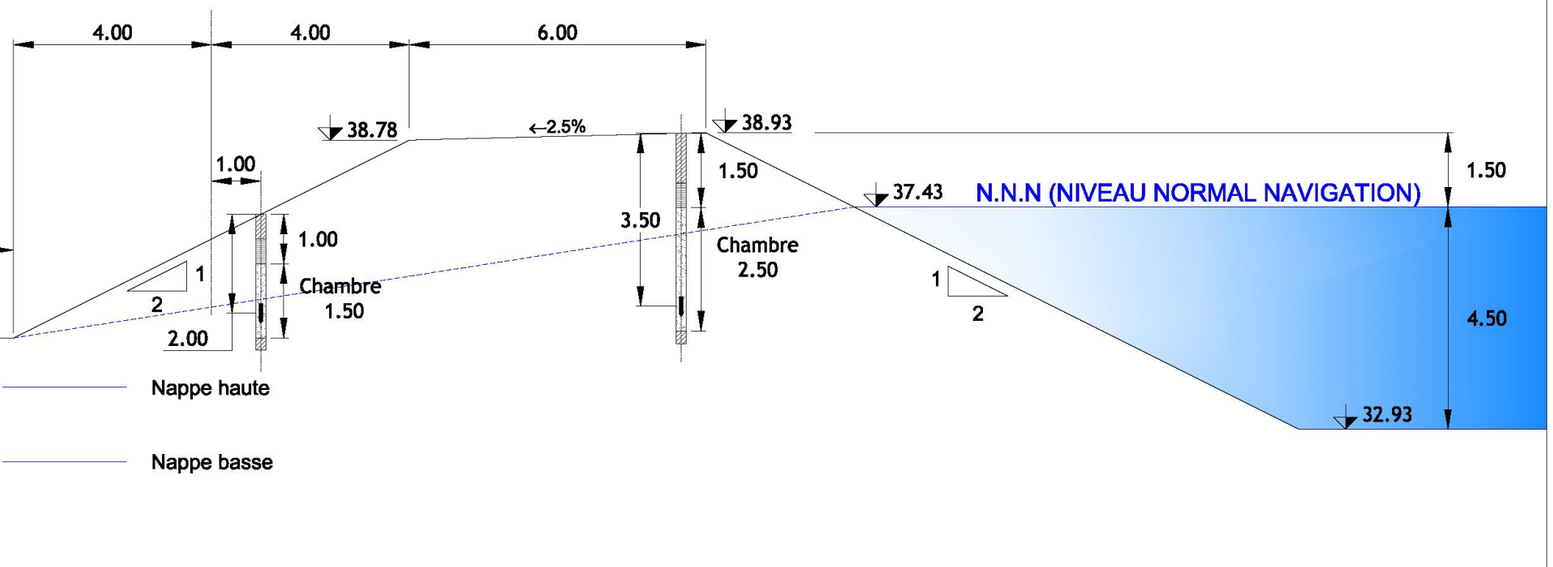
Echelle	Format	Folio
1/100	A3	6/9

TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B

Indice B

PROFIL PIEZOMETRIQUE - REMBLAIS H ≥ 4 M SUR TERRAIN NATUREL

Cellules de mesure de pression interstitielle



Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte des commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP

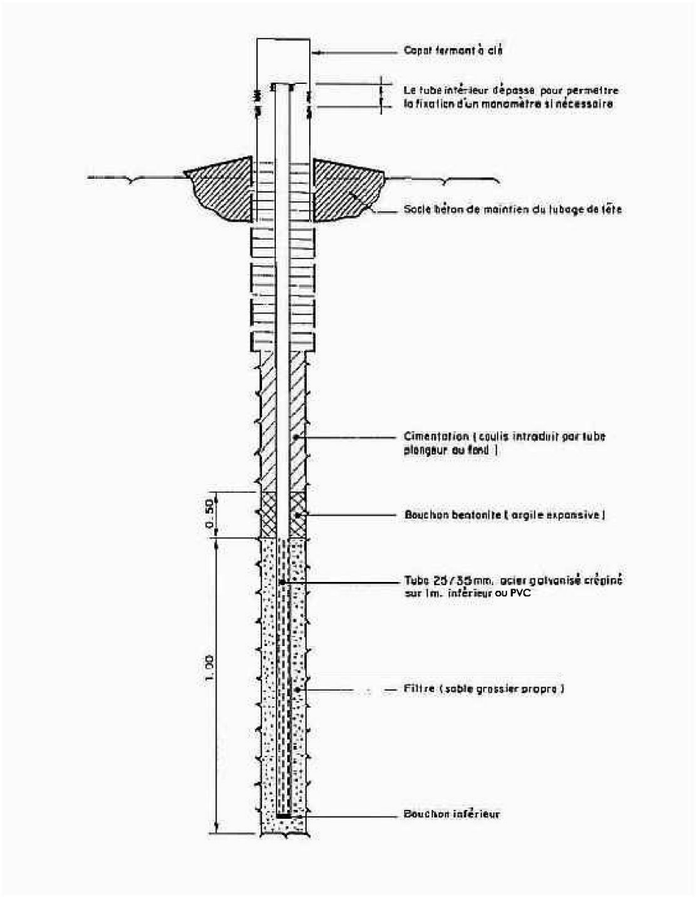
Plans types auscutation des remblais

Echelle	Format	Folio
1/100	A3	7/9

TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B

Indice B

SCHEMA DE PRINCIPE D'UN PIEZOMETRE A TUBE OUVERT

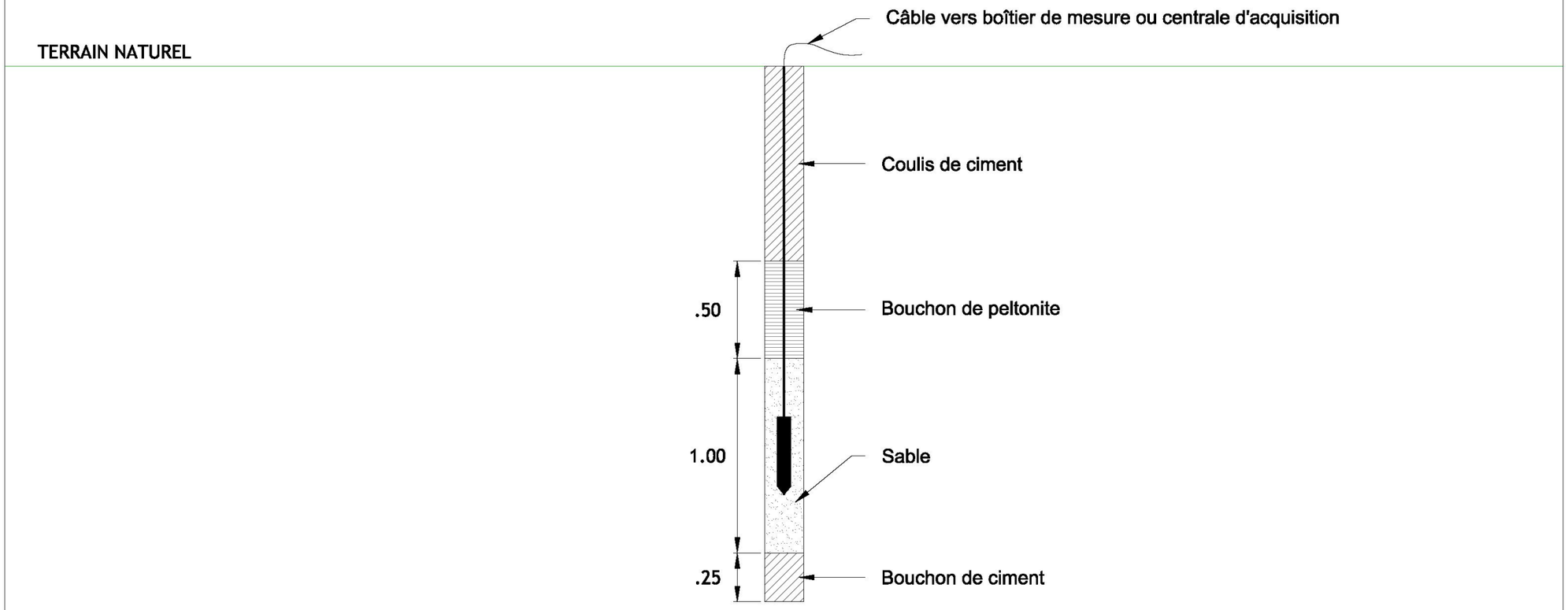


-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte des commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM
Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE
Royal HaskoningDHV
setec
Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP			
Plans types auscutation des remblais	Echelle 1/100	Format A3	Folio 8/9
TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B			Indice B

SCHEMA DE PRINCIPE D'UN FORAGE
EQUIPE D'UNE CELLULE DE MESURE DE PRESSION INTERSTITIELLE



Indice	Date	modification	dessiné	vérifié	approuvé
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
B	13/04/18	Prise en compte commentaires AMO-COP/MOA selon réponse Team'O+, réf. TEAM-M008-1-B-GETM-GENE-SECT1-FICN-0087-00-A	SNR	NRE	EKM
A	29/09/17	Première diffusion	ADN	OGT	EKM

SOCIÉTÉ DU CANAL SEINE-NORD EUROPE

Ce document ne peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation expresse et préalable

Canal Seine Nord Europe - Secteur 1 - Phase AVP

Plans types auscultation des remblais

Echelle	Format	Folio
1/20	A3	9/9

TEAM-M008-1-B-GETM-DEBL-SECT1-CAPT-0002-00-B

Indice B

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