

Barrage de Beaulieu

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE

ETUDE D'IMPACT - ARTICLE R 122 DU CE
DOSSIER LOI SUR L'EAU - ARTICLE L 181-1 DU CE
INCIDENCES NATURA 2000 - ARTICLES L414-4 ET R414-19 DU CE

MARS 2025

Projet:	Reconstruction du Barrage de Beaulieu
Titre:	Etude d'Impact Environnementale
Code:	4660135

ARTELIA Eau & Environnement - N°4660135					
A	Intégration mémoires en réponse AE et CNPN	AML	PEA, CRU	PEA, CRU	02/2025
B	Intégration des remarques VNF	AML	PEA, CRU	PEA, CRU	03/2025
C	Intégration des remarques des services de l'état (complétude)	AML	PEA, CRU	PEA, CRU	24/03/2025
Version	**Statut**	**Établi par**	**Contrôlé par**	**Responsable ou Directeur de Mission**	**Date**

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET 10
2. IDENTITE DU DEMANDEUR 11
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU TERRITOIRE 12
3.1. DCE ET SDAGE 12
3.2. SAGE BASSEE-VOULZIE 12
3.3. CLASSEMENT DES COURS D'EAU 12
4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET 12
4.1. AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE 12
4.1.1. *Incidences sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (IOTA) – Rubriques concernées 13*
4.1.2. *Classement du barrage 14*
4.1.3. *ICPE 15*
4.1.4. *Défrichement – Code forestier 15*
4.1.5. *Dérogation à la destruction d'espèces protégées 15*
4.1.6. *Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 - Code de l'environnement 16*
4.2. ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT 16
4.3. ASPECTS FONCIERS 16
4.4. ENQUETE PUBLIQUE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT 16
5. ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER 17
SECTION 1 - DESCRIPTION DU PROJET 19
1. LOCALISATION DU PROJET 20
1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 20
1.2. SITUATION CADASTRALE 22
1.2.1. *Parcelles concernées en phase travaux 22*
1.2.2. *Servitude de halage et de marchepied 25*
2. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT ET DE SON EXPLOITATION 28
2.1. FONCTIONS DES BARRAGES DE NAVIGATION 28
2.2. OUVRAGE ACTUEL 28
2.2.1. *Description 28*
2.2.2. *Gestion du plan d'eau 29*
2.2.3. *Navigation 29*
3. DETAIL DES AMENAGEMENTS PREVUS 29
3.1. AMENAGEMENTS PREVUS 29
3.1.1. *Présentation générale 29*
3.1.2. *Barrage 36*
3.1.3. *Démolition du barrage existant 37*
3.1.4. *Passerelle 38*
3.1.5. *Ouvrage de franchissement piscicole 38*
3.1.6. *Ouvrage de franchissement canoë-kayak 38*
3.1.7. *Aménagements du lit mineur et du lit majeur 39*
3.1.8. *Electricité, contrôles/commandes, réseaux 42*
3.1.9. *Téléconduite 42*
3.1.10. *Comparaison des accès et installations de chantier en rive droite et en rive gauche 43*
3.1.11. *Accès 43*
3.1.12. *Installations de chantier et emprises 44*
3.1.13. *Amenée des matériaux 45*
3.1.14. *Planning 46*
3.1.15. *Maintien du plan d'eau et gestion des crues en phase travaux 52*
3.1.16. *Dispositions environnementales et gestion des risques en phase chantier 52*
4. NATURE ET QUANTITES DE MATERIAUX ET DE RESSOURCES UTILISEES 57
4.1. PHASE CONCEPTION 57
4.2. PHASE EXPLOITATION 57
5. TYPES ET QUANTITES DE DECHETS ET DE RESIDUS D'EMISSIONS ATTENDUS 57
5.1. PHASE CONCEPTION 57
5.1.1. *Déblais 57*
5.1.2. *Démolition de l'ancien barrage 57*
5.1.3. *Gaz à effet de serre 57*
5.2. PHASE EXPLOITATION 57
6. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION 58
6.1. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE TRAVAUX 58
6.1.1. *Gestion des risques sur le chantier et sécurité du personnel 58*
6.1.2. *Définition de seuils d'alerte et interruption du chantier 58*
6.1.3. *Mesures de sécurité pendant la première mise en eau du barrage 60*
6.2. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE EXPLOITATION 61
7. EXPLOITATION DES EQUIPEMENTS – MAINTENANCE 61
7.1. GESTION DES DEBITS DU BARRAGE 61
7.1.1. *Mode d'exploitation 61*
7.1.2. *Instrumentation 62*
7.1.3. *Gestion du clapet en eaux moyennes et en crue 62*
7.2. DESCRIPTION ET FREQUENCE DES OPERATIONS DE MAINTENANCE 63
7.3. DISPOSITIFS D'ACCES 63
7.4. BATARDEAUX DE MAINTENANCE 63
7.4.1. *Utilisation à l'amont 63*
7.4.2. *Utilisation à l'aval 64*
7.4.3. *Epuisement et maintien à sec 64*
7.5. ENTRETIEN DE LA PASSE A POISSONS 64
7.6. FORMATION DU PERSONNEL 64
8. ESTIMATION FINANCIERE 65
8.1. CONSTRUCTION 65
8.2. MAINTENANCE 65
9. SYNTHESE DES ELEMENTS SUSCEPTIBLES DE GENERER DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT 66
SECTION 2 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU 67

1. JUSTIFICATION DU PROJET – INTERET GENERAL 68
1.1. AVANTAGES DE LA NAVIGATION FLUVIALE 68
1.2. NECESSITE DE RECONSTRUIRE LE BARRAGE DE BEAULIEU 68
2. SCENARIO ET VARIANTES ENVISAGES 68
2.1. ABANDON D'UN SCÉNARIO DE MICRO CENTRALE 68
2.2. JUSTIFICATION DU POSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE 69
2.2.1. *Aspects écologiques 69*
2.2.2. *Aspects techniques 69*
2.2.3. *Aspects fonciers 70*
2.2.4. *Aspects économiques 70*
2.3. CHOIX DES VANNES CLAPETS ET VERINS 70
2.4. CHOIX DU TYPE DE PASSES A POISSONS 70
3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU 70
3.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE SEINE-NORMANDIE 70
3.2. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION 70
3.3. COMPATIBILITE AVEC LES PLU 70
3.3.1. *La Motte-Tilly 70*
3.3.2. *Le Mériot 71*
3.4. CONTRIBUTION À LA REALISATION DES OBJECTIFS DES ARTICLES L.211-1 ET D.211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 72
3.4.1. *Article L.211-1 ..... 72*
3.4.2. *Article D211-10 ..... 72*
SECTION 3 - ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 73
ET SCENARIO DE REFERENCE 73
1. SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT 74
1.1. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 74
1.2. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT 74
1.2.1. *Identification des facteurs 74*
1.2.2. *Présentation des facteurs susceptibles d'influencer l'évolution probable de l'environnement 75*
1.3. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET 76
2. PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE 79
2.1. DEFINITION DES PERIMETRES 79
2.2. RESSOURCES EN EAU 80
2.3. VOLET FAUNE, FLORE ET HABITATS 80
2.4. AUTRES VOLETS 80
3. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET : DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 82
3.1. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 82
3.1.1. *Climatologie 82*
3.1.2. *Topographie et relief 83*
3.1.3. *Contexte géologique 86*
3.1.4. *Pédologie 86*
3.1.5. *Géotechnique 86*
3.1.6. *Hydrogéologie 87*
3.2. HYDROMORPHOLOGIE 90
3.2.1. *Description du lit de la Seine sur le secteur 90*
3.2.2. *Dynamique de la Seine sur le secteur 91*
3.2.3. *Incidences des ouvrages transversaux sur l'hydromorphologie 91*
3.3. HYDROLOGIE – HYDRAULIQUE 93
3.3.1. *Hydrologie 93*
3.3.2. *Construction du modèle hydraulique 95*
3.3.3. *Vérification du calage du modèle et condition aval 96*
3.3.4. *Analyse du champ de vitesses dans l'état actuel 96*
3.4. MILIEU NATUREL 98
3.4.1. *Zonages de protection et d'inventaires 98*
3.4.2. *Continuités et fonctionnalités écologiques 101*
3.4.3. *Habitats naturels 104*
3.4.4. *Flore 108*
3.4.5. *Zones humides 111*
3.4.6. *Faune 113*
3.4.7. *Contexte piscicole 123*
3.4.8. *Synthèse des enjeux écologiques dans l'aire d'étude rapprochée 125*
3.4.9. *Qualité des eaux superficielles 129*
3.4.10. *Qualité des eaux souterraines 137*
3.4.11. *Qualité des sols et des sédiments 138*
3.5. MILIEU HUMAIN 140
3.5.1. *Population et emploi 140*
3.5.2. *Logement 140*
3.5.3. *Occupation des sols et activités sur le secteur d'étude 141*
3.5.4. *Equipements et services publics 143*
3.5.5. *Infrastructures de transport 143*
3.5.6. *Réseaux 143*
3.5.7. *Prélèvements d'eau 143*
3.5.8. *Loisirs 144*
3.6. AIR – BRUIT 145
3.6.1. *Qualité de l'air 145*
3.6.2. *Ambiance sonore 146*
3.7. PAYSAGE ET PATRIMOINE 147
3.7.1. *Enjeux paysagers du territoire 147*
3.7.2. *Château de la Motte Tilly 148*
3.7.3. *Sites classés et inscrits 148*
3.7.4. *Monuments historiques 149*
3.7.5. *Présence de sites archéologiques 149*
3.8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 149
3.8.1. *Risques naturels 149*
3.8.2. *Risques technologiques 152*
4. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SENSIBILITES VIS-A-VIS DU PROJET 156
SECTION 4 - INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 159
ET MESURES ASSOCIEES 159
1. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES 160
1.1. CLIMAT ET VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 161

1.1.1. Production de gaz à effet de serre ... 161
1.1.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique ... 161
1.2. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE ... 162
1.2.1. Géologie, géotechnique, sols ... 162
1.2.2. Topographie, bathymétrie ... 162
1.3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RESSOURCES EN EAU ... 164
1.3.1. Eaux souterraines ... 164
1.3.2. Qualité des eaux superficielles ... 166
1.3.3. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles ... 168
1.3.4. Fonctionnement hydro-sédimentaire ... 173
1.4. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL ... 174
1.4.1. Incidences sur le réseau Natura 2000 ... 174
1.4.2. Incidences et mesures sur les continuités écologiques ... 179
1.4.3. Incidences et mesures sur la flore et les habitats terrestres ... 180
1.4.4. Incidences et mesures sur les zones humides ... 185
1.4.5. Incidences et mesures sur les milieux et la faune aquatiques ... 191
1.4.6. Incidences et mesures sur la faune terrestre ... 198
1.4.7. Incidences et mesures sur le boisement en rive gauche ... 213
1.4.8. Incidences et mesures sur le développement d'espèces invasives ... 213
1.5. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN ... 214
1.5.1. Incidences et mesures sur la population ... 214
1.5.2. Incidence et mesures sur les activités économiques et l'emploi ... 214
1.5.3. Incidences et mesures sur l'activité de la carrière Cemex ... 215
1.5.4. Incidences et mesures sur la navigation ... 215
1.5.5. Incidences et mesures sur les usages de l'eau ... 215
1.5.6. Incidences et mesures sur les loisirs liés à l'eau ... 216
1.5.7. Incidences et mesures sur le paysage et le patrimoine ... 217
1.5.8. Incidences sur l'habitat et la commodité du voisinage ... 218
1.6. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE ... 219
1.6.1. Préambule ... 219
1.6.2. Identification des dangers ... 219
1.6.3. Définition des relations dose-réponse ... 221
1.6.4. Populations exposées ... 223
1.6.5. Effets du projet sur la santé et la salubrité publique et mesures prévues ... 223
1.7. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DE L'OPERATION SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS ... 225
1.7.1. Etat des lieux ... 225
1.7.2. Analyse de la vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs ... 225
1.8. SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION PROPOSEES ... 226
1.9. MESURES COMPENSATOIRES ... 232
1.10. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ... 232
1.10.1. Accompagnement : Organisation administrative du chantier - management environnemental ... 232
1.10.2. Création de micro-habitats propices à la faune ... 233
1.10.3. Gestion différenciée des abords du barrage ... 233
1.11. SYNTHESE DES COUTS DES MESURES ... 233
2. INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES ... 236
2.1. CHOIX DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES SUSCEPTIBLES D'AVOIR DES IMPACTS CUMULES ... 236
2.2. DESCRIPTION DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES ET DES IMPACTS CUMULES ... 240
2.2.1. Exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur la commune de Nogent-sur-Seine ... 240
2.2.2. Révision du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Nogent-sur-Seine (10) - Avis MRAE du 10 décembre 2018 ... 243
2.2.3. Élaboration du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Marnay-sur-Seine – Avis MRAE du 02 octobre 2017 ... 244
2.2.4. Projet d'épandage agricole des boues et composts de boues de l'usine d'épuration Seine aval du SIAAP sur 106 communes dans le département de la Seine-et-Marne – Avis MRAE du 19 mars 2018 ... 244
2.2.5. Recherche et ouverture de travaux de forage dans le cadre de l'exploitation d'une nappe phréatique à usage thermique pour le chauffage d'une serre maraîchère à Courceroy – Avis MRAE du 02 mai 2018 ... 245
2.2.6. Opération du Site Pilote de la Bassée ... 246
2.2.7. Projet Bray-Nogent ... 250
2.3. LIENS FONCTIONNELS AVEC LE BARRAGE DE LIVON ET LA CENTRALE DE NOGENT-SUR-SEINE ... 254
SECTION 5 - MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT ... 255
1. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE CHANTIER ET EXPLOITATION ... 256
SECTION 6 - METHODOLOGIE EMPLOYEE ... 259
1. DEMARCHE GENERALE ... 260
1.1. DEMARCHE ITERATIVE ... 260
1.2. ÉVALUATION A DIRES D'EXPERT ... 260
2. METHODES D'EVALUATION UTILISEES ... 260
2.1. ETAT INITIAL ... 260
2.1.1. Définition des aires d'étude ... 260
2.1.2. Définition des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement ... 260
2.1.3. Recueil de données ... 261
2.1.4. Spécificités du volet Faune-Flore ... 262
2.2. HIERARCHISATION DES ENJEUX ET ANALYSE DES SENSIBILITES ... 264
2.2.1. Volet faune-flore ... 264
2.2.2. Synthèse générale ... 264
3. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES ... 265
3.1. APPROCHE THEMATIQUE ... 265
3.2. SCENARIO DE REFERENCE ... 265
4. DIFFICULTES RENCONTREES ET LIMITES ... 266
4.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS ... 266
4.2. ETAT INITIAL ... 266
4.3. VOLET MILIEU NATUREL ... 266
SECTION 7 - AUTEURS DES ETUDES ... 267
SECTION 8 - GLOSSAIRE, SIGLES ET ABREVIATIONS ... 269
SECTION 9 - ... 278
ANNEXES ... 278

TABLEAUX

TABL. 1 - LISTE DES PROCEDURES MENEES DANS LE CADRE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE 13
TABL. 2 - LISTE DES RUBRIQUES CONCERNEES PAR LE PROJET 13
TABL. 3 - EXTRAIT DES RUBRIQUES DE L'ARTICLE R. 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 16
TABL. 4 - SYNTHESE DES PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET EN PHASE TRAVAUX ET DES DEMARCHES ENVISAGEES 27
TABL. 5 - PRINCIPALES DIMENSIONS DU FUTUR OUVRAGE 30
TABL. 6 - DETAIL DES VOLUMES DE DEBLAIS 39
TABL. 7 - ANALYSE COMPARATIVE DES ACCES EN RIVE GAUCHE ET EN RIVE DROITE 43
TABL. 8 - PERIODES DE SENSIBILITES PAR GROUPES D'ESPECES (ALISEA 2012) 46
TABL. 9 - PHASAGE DES TRAVAUX 46
TABL. 10 - PRINCIPAUX MATERIAUX UTILISES POUR LE BARRAGE DE BEAULIEU 57
TABL. 11 - COUT DE MAINTENANCE DE L'OUVRAGE SUR 50 ANS 65
TABL. 12 - COUT DE CONSTRUCTION DU BARRAGE ET DE SA PASSERELLE TECHNIQUE (Y COMPRIS TELECONDUITE) 65
TABL. 13 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'ARTICLE L.211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 72
TABL. 14 - ASPECTS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'EVOLUER 74
TABL. 15 - EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET 77
TABL. 16 - AIRES D'ETUDES ECOLOGIQUES 80
TABL. 17 - OBJECTIFS DU SDAGE POUR LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES CONCERNEES PAR LE PROJET 87
TABL. 18 - CARACTERISTIQUES DES STATIONS HYDROMETRIQUES DE LA SEINE A PONT-SUR-SEINE ET A BAZOCHES-LES-BRAY 94
TABL. 19 - COTES CARACTERISTIQUES DE LA SEINE A NOGENT-SUR-SEINE (SOURCE: ÉTUDE HYDRAULIQUE PREALABLE POUR L'AMENAGEMENT DE LA ZONE PORTUAIRE DE NOGENT SUR SEINE ET DE LA PLATEFORME TRIMODALE CG, 2005) 94
TABL. 20 - DEBIT DES CRUES DE REFERENCE DANS LE CADRE DU PPRI 94
TABL. 21 - CONDITIONS DE DEBIT POUR LES SIMULATIONS 2D 96
TABL. 22 - DISTANCE DES ZONES NATURA 2000 PAR RAPPORT A L'AIRE D'ETUDE 98
TABL. 23 - DISTANCE DES ZNIEFF PAR RAPPORT A L'AIRE D'ETUDE 101
TABL. 24 - POSITION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE PAR RAPPORT AUX CONTINUITES ECOLOGIQUES D'IMPORTANCE REGIONALE 101
TABL. 25 - PRINCIPAUX MILIEUX ET ELEMENTS DU PAYSAGE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE ET ROLE DANS LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE LOCAL (SOURCE : DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE - BIOTOPE) 101
TABL. 26 - STATUTS ET ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS NATURELS PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 104
TABL. 27 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES VEGETALES REMARQUABLES PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 108
TABL. 28 - BILAN DES ZONES HUMIDES SUR LA BASE DES CRITERES HABITATS NATURELS/ FLORE HYGROPHILE ET SOL SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 111
TABL. 29 - ENJEUX DES INSECTES REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 113
TABL. 30 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES AMPHIBIENS REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 115
TABL. 31 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES REPTILES REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 116
TABL. 32 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES OISEAUX REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE EN PERIODE DE REPRODUCTION 116
TABL. 33 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES OISEAUX REMARQUABLES OBSERVES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE EN PERIODE INTERNUPTIALE ... 117
TABL. 34 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES MAMMIFERES REMARQUABLES (HORS CHIROPTERES) PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 118
TABL. 35 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 119
TABL. 36 - ENJEUX ECOLOGIQUES DES MOLLUSQUES AQUATIQUES REMARQUABLES (BIOTOPE) 120
TABL. 37 - STATUTS EN ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES PISCICOLES REMARQUABLES 120
TABL. 38 - REPARTITION DES SURFACES DE FRAYERES PAR ESPECE 120
TABL. 39 - PASSES A POISSONS EXISTANTES ET PROGRAMMEES (SOURCE : VNF) 123
TABL. 40 - ESPECES HOLOBIOTIQUES ET TYPES DE MILIEUX 124
TABL. 41 - ESPECES REPERES SUIVANT NIVEAUX TYPOLOGIQUES 124
TABL. 42 - SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 125
TABL. 43 - QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA SEINE AU DROIT DU BARRAGE LE 01/09/2021 (SOURCE : EUROFINS) 130
TABL. 44 - QUALITE HYDROBIOLOGIQUE DE LA SEINE AU DROIT DU BARRAGE LE 30/08/2021 (SOURCE : EUROFINS) 131
TABL. 45 - OBJECTIFS DU SDAGE POUR LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES CONCERNEES PAR LE PROJET 137
TABL. 46 - PARAMETRES DECLASSANTS POUR LA MASSE D'EAU HG 006 (SOURCE : AESN/BRGM) 137
TABL. 47 - RESULTATS DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES DES SEDIMENTS 139
TABL. 48 - PRINCIPALES DONNEES STATISTIQUES SUR LA POPULATION EN 2016 (SOURCE : INSEE, 2019) 140
TABL. 49 - PRINCIPALES DONNEES SUR L'AGRICULTURE (SOURCE : AGRESTE, 2010) 141
TABL. 50 - ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES AU DROIT DES COMMUNES ETUDIEES 151
TABL. 51 - CARACTERISTIQUES DES ICPE DU SECTEUR D'ETUDE (SOURCE : BASE DES INSTALLATIONS CLASSEES) 153
TABL. 52 - CARACTERISTIQUES DES DEUX SITES BASIAS A PROXIMITE DU BARRAGE (SOURCE : GEORISQUES) 154
TABL. 53 - TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ET SENSIBILITES VIS-A-VIS DU PROJET 157
TABL. 54 - CARACTERISTIQUES DES PROTECTIONS BERGES ET FOND DU LIT 163
TABL. 55 - IMPACTS SUR LA LIGNE D'EAU EN AMONT EN PHASE TRAVAUX AVEC Q=120 M^3/S (PHASE 2) 168
TABL. 56 - COMPARAISON ENTRE LES NIVEAUX D'EAU EN PHASE TRAVAUX ET LA COTE DE VIGILANCE DE CRUE AU PONT DE NOGENT A NOGENT-SUR-SEINE POUR Q = 120 M^3/S 169
TABL. 57 - IMPACTS SUR LA LIGNE D'EAU EN AMONT EN PHASE TRAVAUX AVEC Q = 120 M^3/S (PHASE 3) 169
TABL. 58 - IMPACTS DE LA GEOMETRIE DU NOUVEAU BARRAGE SUR LA LIGNE D'EAU EN AMONT EN CAS DE CRUE CENTENNALE (Q=720 M^3/S) 170
TABL. 59 - RAPPEL DES VALEURS DE NIVEAUX D'EAU ET D'INCIDENCE POUR LA CRUE Q=720 M^3/S 171
TABL. 60 - NIVEAUX D'EAU ET INCIDENCE POUR LA CRUE Q=780 M^3/S 171
TABL. 61 - PROCEDURE DE DEBATARDAGE EN FONCTION DE LA COTE A L'AMONT DU BARRAGE DE BEAULIEU 172
TABL. 62 - CONVERSION DES SEUILS DE VEILLE ET DE REPLI A LA STATION DE PONT-SUR-SEINE 173
TABL. 63 - LISTE DES HABITATS NATURELS JUSTIFIANT LA DESIGNATION DU SITE ET FIGURANT EN ANNEXE DE L'ARRETE DU 16 NOVEMBRE 2001 MODIFIE 178
TABL. 64 - LISTE DES ESPECES DE FAUNE ET FLORE SAUVAGES JUSTIFIANT LA DESIGNATION DU SITE ET FIGURANT EN ANNEXE DE L'ARRETE DU 16 NOVEMBRE 2001 MODIFIE 178
TABL. 65 - TABLEAU COMPARATIF DES SURFACES IMPACTEES AVANT ET APRES EVITEMENT EN PHASE CHANTIER 184
TABL. 66 - SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE 193
TABL. 67 - COMPARAISON ENTRE LES CONDITIONS RENCONTREES AU DROIT DU CANAL ET LES EXIGENCES BIOLOGIQUES DE LA MULETTE EPAISSE 194
TABL. 68 - EVALUATION DES GAINS ECOLOGIQUES POUR LA MULETTE EPAISSE 197
TABL. 69 - IMPACTS SUR LES HABITATS D'ESPECE EN PHASE DEFINITIVE 205
TABL. 70 - NOMBRE D'HABITATIONS CONCERNEES PAR LES CIRCULATIONS EN PHASE CHANTIER 218
TABL. 71 - NIVEAUX DE BRUIT 222
TABL. 72 - VALEURS SEUILS POUR LA QUALITE DE L'AIR 222
TABL. 73 - NOMBRE D'HABITATIONS CONCERNEES PAR LES CIRCULATIONS EN PHASE CHANTIER 223
TABL. 74 - TABLEAU DE SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES VIS-A-VIS DU PROJET 227
TABL. 75 - SYNTHESE DES COUTS DES MESURES 234
TABL. 76 - CHOIX DES PROJETS CONNUS RETENUS POUR L'ANALYSE 237
TABL. 77 - SUIVI DES EFFETS DES MESURES PROPOSEES 256
TABL. 78 - ACTEURS ET ORGANISMES RESSOURCES CONSULTES 262
TABL. 79 - DATES ET CONDITIONS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN 262
TABL. 80 - METHODES UTILISEES POUR ETABLIR L'ETAT INITIAL - GENERALITES 263
TABL. 81 - CODIFICATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 265
TABL. 82 - CODIFICATION DES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES 265

FIGURES

Fig. 1. Localisation du barrage de Beaulieu 10
Fig. 2. Distance entre l'ecluse et le barrage de Beaulieu 10
Fig. 3. Vue aerienne de l'etat boise du terrain en rive gauche et localisation de la parcelle ZL 97 (Source : Geoportail) 15
Fig. 4. Localisation du barrage de Beaulieu 20
Fig. 5. Vue panoramique du barrage depuis l'aval (Source : VNF) 20
Fig. 6. Vue en plan du site du barrage actuel (Source : Geoportail) 20
Fig. 7. Aperçu des abords du barrage 21
Fig. 8. Localisation de la parcelle ZK 0126 accueillant la base-vie 22
Fig. 9. Situation cadastrale au droit des emprises chantier (en rouge) 23
Fig. 10. Rappel : acces routiers au chantier (Fond de plan : Geoportail) 24
Fig. 11. Localisation des acces (Fond de plan : Geoportail) 24
Fig. 12. Localisation des parcelles concernees par le projet – zoom sur l'acces rive droite (Fond de plan : Geoportail) 24
Fig. 13. Localisation des parcelles concernees par la base vie (Fond de plan : Geoportail) 25
Fig. 14. Localisation des parcelles concernees par le projet – zoom sur l'acces rive gauche (Fond de plan : Geoportail) 25
Fig. 15. Fonctions des barrages de navigation 28
Fig. 16. Principe d'un barrage de navigation 28
Fig. 17. Aperçu et fonctionnement des hausses du barrage de Beaulieu 28
Fig. 18. Embarcation pour la manœuvre des hausses 28
Fig. 19. Implantation du nouveau barrage 29
Fig. 20. Ensemble clapet en coupe 30
Fig. 21. Vue en plan de l'existant 31
Fig. 22. Vue en plan de l'amenagement du nouveau barrage 32
Fig. 23. Profil en long du nouveau barrage : coupe A-A 33
Fig. 24. Profil en long du nouveau barrage au droit de la passe a poissons : coupe E-E 34
Fig. 25. Vue en coupe de l'amenagement du nouveau barrage 35
Fig. 26. Profil en travers n°2 35
Fig. 27. Principe du tablier utilise dit « a ventre de poisson » (VNF) 36
Fig. 28. Aperçu d'un chassis double 36
Fig. 29. Exemple d'une centrale oleo-hydraulique (Source : SPRETEC) 36
Fig. 30. Zones de deconstruction 37
Fig. 31. Vue en plan et profil de l'ouvrage de franchissement piscicole 38
Fig. 32. Bilan des modifications des berges et du fond du lit 40
Fig. 33. Profil de la protection des berges en aval rive gauche 41
Fig. 34. Profil du rideau de palplanches aval en rive droite 41
Fig. 35. Profil du rideau de palplanches au droit de la passe a poissons 41
Fig. 36. Schema du reseau tel que prevu dans le projet de teleconduite (extrait CCTP teleconduite) 42
Fig. 37. Acces routiers au chantier (Fond de plan : Geoportail) 43
Fig. 38. Aperçu des emprises chantier et travaux 44
Fig. 39. Zoom sur les installations de chantier en rive gauche du barrage 44
Fig. 40. Aperçu de la zone CEMEX utilisee pour les installations de chantier 44
Fig. 41. Parcelle ZL8 utilisee pour les installations de chantier 45
Fig. 42. Base-vie sur la parcelle ZK0126 45
Fig. 43. Aperçu de la phase 0 et 1 de travaux 48
Fig. 44. Aperçu de la phase 2 de travaux 49
Fig. 45. Aperçu de la phase 3 de travaux 50
Fig. 46. Planning general des travaux 51
Fig. 47. Schema de principe d'un bassin de decantation hors sol (A) ou enterre (B), equipe de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse. Source : (source Mc Donald D., 2018.) 54
Fig. 48. Exemple d'une aire de stockage des materiaux polluants, constituee d'un containeur/bungalow etanche associe a un kit anti-pollution (source Mc Donald D., 2018.) 55
Fig. 49. Schema conceptuel de gestion des deblais 59
Fig. 50. Principe de gestion des anomalies 61
Fig. 51. Selection des modes de marche 62
Fig. 52. Exemple de loi hauteur/debit a l'ecluse de Beaulieu 62
Fig. 53. Schematisation de la gestion des clapets tenant compte de la proximite de la passe a poissons 63
Fig. 54. Embarcadere pour entretien du barrage 63
Fig. 55. Exemple de mise en œuvre d'un batardeau similaire (image SPRETEC) 64
Fig. 56. Exemple de batardeau similaire tel que prevu a l'aval 64
Fig. 57. Cartographie des enjeux environnementaux pris en compte au stade des etudes preliminaires 69
Fig. 58. Plan de zonage du PLU de la Motte-Tilly au droit du barrage de Beaulieu (Source : Cartelie, DDT 10) 71
Fig. 59. Plan de zonage du PLU du Meriot au droit du barrage de Beaulieu (Source : Cartelie, DDT 10) 71
Fig. 60. Ecarts de temperature moyenne annuelle entre 1900 et 2013 en moyenne a l'echelle de la planete (haut) et en moyenne a l'echelle de la France metropolitaine (bas) par rapport aux moyennes de la periode 1961-1990 (correspondant au 0 sur les graphiques) [ONRC, 2014] 75
Fig. 61. Definition du perimetre rapproche (Fond de plan : Geoportail) 79
Fig. 62. Definition du perimetre eloigne (Fond de plan : Geoportail) 79
Fig. 63. Perimetre et maillage du modele hydraulique 2D 80
Fig. 64. Definition des aires d'etude du volet « Faune-Flore et Habitats » 81
Fig. 65. Temperatures en 2019 a Troyes Barberey 82
Fig. 66. Precipitations en 2019 a Troyes Barberey 82
Fig. 67. Distribution de la direction du vent a Troyes-Barberey 83
Fig. 68. Degres-jours et ensoleillement en 2019 a Troyes Barberey 83
Fig. 69. Topographie du secteur d'etude – zoom sur le barrage 83
Fig. 70. Topographie du secteur d'etude 84
Fig. 71. Contexte geologique sur le secteur d'etude 85
Fig. 72. Plan d'implantation des sondages pour la campagne du 2018 (en rouge) 86
Fig. 73. Profil lithologique transversal AMONT (SP11 a SP14) – a environ 30 m du barrage actuel 87
Fig. 74. Profil longitudinal AMONT / AVAL dans l'axe du barrage 87
Fig. 75. Profil lithologique transversal AVAL (SP6 a SP9) 87
Fig. 76. Masses d'eau souterraines au droit du secteur de projet 87
Fig. 77. Formations geologiques et type de nappes phreatiques dans la vallee de la Seine 88
Fig. 78. Relations nappe-riviere en fonction des saisons 88
Fig. 79. Facies d'ecoulement sur le secteur de travaux 90
Fig. 80. Atterrissement sableux en concavite de meandre (Source : Geoportail) 90
Fig. 81. Berges maçonnees en rive droite au droit du barrage 90
Fig. 82. Enrochements des berges en aval du barrage rive gauche 90
Fig. 83. Protection des berges en amont du barrage rive droite 91
Fig. 84. Rampe en beton en aval rive droite 91
Fig. 85. Berges naturelles en aval du barrage 91
Fig. 86. Bathymetrie en amont du barrage de Beaulieu 92
Fig. 87. Bassin amont de la Seine et sous-bassins 93
Fig. 88. Bassin versant de la Seine en amont de Beaulieu 93
Fig. 89. Localisation des stations hydrometriques dans le bassin versant de la Seine amont 94
Fig. 90. Localisation des donnees bathymetriques du modele hydraulique 95
Fig. 91. Maillage du modele hydraulique 2D a l'etat actuel 95
Fig. 92. Resultat de simulation du modele 2D - cas du debit d'etiage 96
Fig. 93. Resultat de simulation du modele 2D - cas du Module 97
Fig. 94. Resultat de simulation du modele 2D - cas du debit d'abattage 97
Fig. 95. Resultat de simulation du modele 2D - cas du debit de debordement 97
Fig. 96. Localisation des Espaces Boises Classes en rive gauche (Source : RENV, EGIS, 2010) 98
Fig. 97. Localisation des sites Natura 2000 a proximite du barrage (Source : Biotope) 99
Fig. 98. Localisation des zonages d'inventaires du patrimoine a proximite du barrage (Source : Biotope) 100

FIG. 99. LOCALISATION DES CONTINUITES ECOLOGIQUES DE LA TRAME VERTE AU NIVEAU DES AIRES D'ETUDES RAPPROCHEES ET ELARGIES (SOURCE : BIOTOPE) 102
FIG. 100. LOCALISATION DES CONTINUITES ECOLOGIQUES DE LA TRAME BLEUE AU NIVEAU DES AIRES D'ETUDES RAPPROCHEES ET ELARGIES (SOURCE : BIOTOPE) 103
FIG. 101. HABITATS AQUATIQUES, HUMIDES ET OUVERTS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 104
FIG. 102. CARTE DE LA TYPOLOGIE DES HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE – NORD-OUEST DU SECTEUR DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE) 105
FIG. 103. CARTE DE LA TYPOLOGIE DES HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE –SECTEUR DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE) 106
FIG. 104. CARTE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS (SOURCE : BIOTOPE) 107
FIG. 105. FLORE PATRIMONIALE ET/OU PROTEGEE SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 109
FIG. 106. ESPECES INVASIVES SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 109
FIG. 107. CARTOGRAPHIE DE LA FLORE PATRIMONIALE SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 110
FIG. 108. LOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUPPLEMENTAIRES IDENTIFIEES PAR LA PIEZOMETRIE SUR LES ZONES « INDETERMINEES » 111
FIG. 109. CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 112
FIG. 110. VUES DE LA PARCELLE ZK0126 EN JUILLET 2024 (ARTELIA) 113
FIG. 111. LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES SUR LA PARCELLE ZK 0126 113
FIG. 112. INVENTAIRES CUIVRE DES MARAIS (SOURCE : BIOTOPE) 115
FIG. 113. LOCALISATION DES PROSPECTIONS POUR LES BIVALVES (SOURCE : BIOTOPE) 119
FIG. 114. INVENTAIRES DES BIVALVES (SOURCE : BIOTOPE) 121
FIG. 115. INVENTAIRES DES FRAYERES (SOURCE : BIOTOPE) 122
FIG. 116. CARTE DES PASSES A POISSONS EXISTANTES ET EN PROJET SUR LA SEINE (SOURCE : VNF, OCTOBRE 2023) 123
FIG. 117. CARTOGRAPHIE SYNTHETIQUE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE) 128
FIG. 118. LOCALISATION DES STATIONS QUALITE LES PLUS PROCHES DU SECTEUR D'ETUDE 129
FIG. 119. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES 2013 (SOURCE : SAGE BASSEE-VOULZIE) 129
FIG. 120. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS (SOURCE : EUROFINS) 130
FIG. 121. PEUPLEMENT DE MACROINVERTEBRES DE LA STATION AMONT 132
FIG. 122. PEUPLEMENT DE MACROINVERTEBRES DE LA STATION AVAL 132
FIG. 123. PEUPLEMENT DE DIATOMEES DE LA STATION AMONT 133
FIG. 124. PEUPLEMENT DE DIATOMEES DE LA STATION AVAL 134
FIG. 125. PEUPLEMENT PISCICOLE DE LA STATION AMONT 135
FIG. 126. PEUPLEMENT PISCICOLE DE LA STATION AVAL 135
FIG. 127. SYNTHESE DE LA QUALITE DE L'EAU DE LA SEINE A BEAULIEU EN 2021 136
FIG. 128. CARTOGRAPHIE DES DECLASSEMENTS DE LA MASSE D'EAU HG 006 (SOURCE : AESN/BRGM) 137
FIG. 129. LOCALISATION DES PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS POUR LES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 138
FIG. 130. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES ET MESURES DE QUALITE DES SOLS POUR LA CAMPAGNE DU 2018 138
FIG. 131. OCCUPATION DES SOLS AU DROIT DU BARRAGE DE BEAULIEU 142
FIG. 132. LOCALISATION DU RESEAU D'EAU SITUE EN RIVE GAUCHE (SOURCE : PLU LA MOTTE-TILLY) 143
FIG. 133. LOCALISATION DES CAPTAGES AEP 144
FIG. 134. PARCOURS DE PECHE AU DROIT DU BARRAGE (SOURCE : FDAAPPMA 10) 144
FIG. 135. CIRCUITS CYCLOTOURISTIQUES PROPOSES PAR L'ODT DU NOGENTAIS ET DE LA VALLEE DE LA SEINE 145
FIG. 136. NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT POUR LES PARTICULES (SOURCE : ATMO CA, 2016) 145
FIG. 137. CLASSEMENT SONORE DES ROUTES DEPARTEMENTALES (SOURCE : DDT 10) 146
FIG. 138. CLASSEMENT SONORE DES VOIES FERROVIAIRES (SOURCE : DDT 10) 147
FIG. 139. L'IMAGE DE NATURE DES VALLEES DE LA SEINE ET DE L'AUBE (SOURCE : CARTE DES UNITES DE PAYSAGE, DDT 10) 148
FIG. 140. CHATEAU DE LA MOTTE-TILLY (SOURCE : LES AMIS DU CHATEAU) 148
FIG. 141. PRESENCE D'UNE ZONE ARCHEOLOGIQUEMENT SENSIBLE EN RIVE DROITE DE LA SEINE (SOURCE : PLU DU MERIOT) 149
FIG. 142. EXTRAIT DU PPRI SEINE AVAL SUR LA COMMUNE DE LA MOTTE-TILLY (SOURCE : DDT AUBE) 149
FIG. 143. PERIMETRES DE PROTECTION DU PATRIMOINE 150
FIG. 144. ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE SECTEUR D'ETUDE 151
FIG. 145. ALEA REMONTEE DE NAPPE SUR LE SECTEUR D'ETUDE 152
FIG. 146. ALEA FEUX DE FORET SUR LE SECTEUR D'ETUDE (SOURCE : GASPAR) 152
FIG. 147. LOCALISATION DES ICPE DANS LE PERIMETRE ELARGI 153
FIG. 148. LOCALISATION DES SITES BASOL ET BASIAS ET DES INB SUR LE SECTEUR D'ETUDE 154
FIG. 149. IMPACT DE LA RUPTURE DU BARRAGE RESERVOIR SEINE – ONDE DE SUBMERSION (DDT 10, 2017) 154
FIG. 150. IMPACT DE LA RUPTURE DU BARRAGE RESERVOIR AUBE – ONDE DE SUBMERSION (DDT 10, 2017) 155
FIG. 151. IMPACT DE LA RUPTURE DU BARRAGE DE GIFFAUMONT – ONDE DE SUBMERSION (DDT 10, 2017) 155
FIG. 152. EXEMPLE DE BAC DE DECANTATION IMPERMEABLE 165
FIG. 153. EXEMPLE DE DISPOSITIF DE BARRAGE ANTI-MES MIS EN ŒUVRE (BARRAGE DE COUDRAY – MONTCEAUX) 167
FIG. 154. SCHEMA EXPLICATIF DE LA CONSTITUTION DU BARRAGE ANTI-MES 167
FIG. 155. RESULTAT DE SIMULATION DU MODELE 2D – PHASE 2 TRAVAUX (Q = 120 M³/S) 168
FIG. 156. RESULTAT DE SIMULATION DU MODELE 2D – PHASE 3 DE TRAVAUX (Q = 120 M³/S) 169
FIG. 157. RESULTAT DE SIMULATION DU MODELE 2D - ETAT PROJET (CRUE CENTENNALE Q = 720 M³/S) 170
FIG. 158. VUE EN COUPE DE LA BASE VIE 172
FIG. 159. LOCALISATION DE LA STATION DE PONT-SUR-SEINE PAR RAPPORT A L'EMPRISE DU MODELE TELEMAC 173
FIG. 160. LOCALISATION DU SITE DE PROJET PAR RAPPORT A LA ZONE NATURA 2000 (1/25 000E) 174
FIG. 161. LOCALISATION DU SITE DE PROJET PAR RAPPORT A LA ZONE NATURA 2000 (1/20 000E) 175
FIG. 162. INTENSITE SONORE EN FONCTION DE LA DISTANCE A LA SOURCE POUR LE VIBRO-FONÇAGE 176
FIG. 163. EVALUATION DE L'ATTENUATION DES VITESSES PARTICULAIRES AVEC LA DISTANCE LORS DU VIBRO-FONÇAGE 176
FIG. 164. CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET EN PHASE CHANTIER (1/20 000EME) 177
FIG. 165. CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET EN PHASE CHANTIER (1/25 000EME) 177
FIG. 166. APERÇU DE LA PARCELLE ZK 0126 181
FIG. 167. ENJEUX ECOLOGIQUES DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS 181
FIG. 168. LOCALISATION DES EMPRISES CHANTIER PAR RAPPORT AUX HABITATS 182
FIG. 169. LOCALISATION DES EMPRISES DEFINITIVES PAR RAPPORT AUX HABITATS 183
FIG. 170. MESURES CONCERNANT LA FLORE PATRIMONIALE 184
FIG. 171. LOCALISATION DES EMPRISES CHANTIER AVANT MESURES DE REDUCTION 185
FIG. 172. RECOUPEMENT DES EMPRISES CHANTIER AVEC LES ZONES HUMIDES 186
FIG. 173. RECOUPEMENT DES EMPRISES DEFINITIVES AVEC LES ZONES HUMIDES 187
FIG. 174. ZONES HUMIDES A PROXIMITE DE L'EMPRISE TRAVAUX TEMPORAIRE 188
FIG. 175. PRINCIPE DES GRILLAGES A MAILLE 188
FIG. 176. LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION PAR RAPPORT AU SITE IMPACTE 189
FIG. 177. HABITATS ACTUELS SUR LE SITE DE COMPENSATION 190
FIG. 178. LOCALISATION DU MERLON RESIDUEL 190
FIG. 179. PROFIL DU MERLON AVANT/APRES COMPENSATION 190
FIG. 180. SCHEMA DE PRINCIPE TRANSECT AU CENTRE DU SITE 191
FIG. 181. LOCALISATION DES FRAYERES POTENTIELLES DANS LES 500 M EN AVAL DU BARRAGE 191
FIG. 182. LOCALISATION DES SECTEURS RETENUS POUR LA RECHARGE GRANULOMETRIQUE (EN ROUGE) 195
FIG. 183. VUE GENERALE DES AMENAGEMENTS PROPOSES EN SCENARIO 1 196
FIG. 184. VUE GENERALE DES AMENAGEMENTS PROPOSES EN SCENARIO 2 196
FIG. 185. LOCALISATION DES GITES A CHIROPTERES MOYENNEMENT POTENTIELS D'ENJEU FAIBLE POTENTIELLEMENT IMPACTES PAR LES TRAVAUX DEFINITIFS 198
FIG. 186. PRINCIPAUX ENJEUX PAR GROUPE D'ESPECES ET PAR ZONES DE TRAVAUX 201
FIG. 187. LOCALISATION DES EMPRISES CHANTIER PAR RAPPORT AUX ENJEUX ECOLOGIQUES 202
FIG. 188. LOCALISATION DES EMPRISES DEFINITIVES PAR RAPPORT AUX ENJEUX ECOLOGIQUES 203
FIG. 189. LOCALISATION D'UN INDIVIDU DE CUIVRE DES MARAIS ET DE SON ESPECE HOTE, EN DEHORS DES EMPRISES CEMEX 204
FIG. 190. MISE EN DEFENS DE 2 ZONES POUR LE CUIVRE DES MARAIS (SOURCE : BIOTOPE) 206
FIG. 191. LOCALISATION DES ACCES ET TRAVAUX PAR RAPPORT AUX ENJEUX ECOLOGIQUES 206
FIG. 192. GUIDE FONÇAGE A STRUCTURE EN ACIER (A GAUCHE) ET EN BOIS (A DROITE), CE DERNIER ETANT BEAUCOUP MOINS SONORE 207
FIG. 193. MESURES DE REDUCTION CONCERNANT LA POLLUTION LUMINEUSE 207
FIG. 194. VUES DU CHEMIN DU VERGERON 208
FIG. 195. LOCALISATION DES BARRIERES A AMPHIBIENS 208
FIG. 196. CUIVRE DES MARAIS (SOURCE : BIOTOPE) 209
FIG. 197. LOCALISATION DES PRINCIPAUX HABITATS DE SUBSTITUTION 210
FIG. 198. HABITATS D'ESPECES ET AXES DE DEPLACEMENT – INSECTES (BIOTOPE) 211
FIG. 199. HABITATS D'ESPECES ET AXES DE DEPLACEMENT – AMPHIBIENS (BIOTOPE) 211
FIG. 200. HABITATS D'ESPECES ET AXES DE DEPLACEMENT – REPTILES (BIOTOPE) 212
FIG. 201. LOCALISATION DES ESPECES PROTEGEES D'OISEAUX NICHEURS (BIOTOPE) 212
FIG. 202. HABITATS D'ESPECES – OISEAUX (BIOTOPE) 212
FIG. 203. HABITATS D'ESPECES – MAMMIFERES (BIOTOPE) 213
FIG. 204. RAPPEL DES ACCES ROUTIERS AU CHANTIER (FOND DE PLAN : GEOPORTAIL) 218
FIG. 205. INTENSITE SONORE EN FONCTION DE LA DISTANCE A LA SOURCE, VIBRO-FONÇAGE 223
FIG. 206. EXEMPLES DE MICRO-HABITATS EN LISIERE DE FORET 233

FIG. 207. LOCALISATION DU PROJET DE CARRIERE A NOGENT-SUR-SEINE 240
FIG. 208. LOCALISATION DE LA ZONE NATURA 2000 PAR RAPPORT AU PROJET DE CARRIERE (SOURCE : ETUDE D'IMPACT A2C) 241
FIG. 209. PHASAGE DU PROJET D'EXPLOITATION DE CARRIERE 242
FIG. 210. LOCALISATION DES ACCES POUR LE PROJET DE CARRIERE (SOURCE : ETUDE D'IMPACT A2C) 243
FIG. 211. LOCALISATION DU BARRAGE DE BEAULIEU PAR RAPPORT AU PROJET D'EPANDAGE 244
FIG. 212. LOCALISATION DU PROJET DE FORAGE SITUE A COURCEROY 245
FIG. 213. LOCALISATION DU PROJET DE LA BASSEE 246
FIG. 214. LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 PAR RAPPORT AU PROJET BASSEE (SOURCE : DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE – F1) 248
FIG. 215. LOCALISATION ZOOMEE DES PROJETS DE LIAISON BRAY-NOGENT ET RECONSTRUCTION DU BARRAGE DE BEAULIEU (SOURCE : VNF, ARTELIA) 250
FIG. 216. PLAN DE SITUATION DU PROJET BRAY-NOGENT PAR RAPPORT AU BARRAGE DE BEAULIEU 251
FIG. 217. LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 PAR RAPPORT AU PROJET BRAY-NOGENT (SOURCE : DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE – F) 252
FIG. 218. IMPACTS DES DEUX PROJETS SUR LA ZSC FR2100296 253
FIG. 219. COMBLEMENT DU CANAL DE BEAULIEU (SOURCE : ETUDE D'IMPACT BRAY-NOGENT) 254
FIG. 220. PRINCIPALES ETAPES DE L'ELABORATION D'UNE ETUDE D'IMPACT 260
FIG. 221. REPRESENTATION SYNTHETIQUE DES PERIODES DE PROSPECTIONS LES PLUS FAVORABLES A L'EXPERTISE DES DIFFERENTS GROUPES ET DES DATES DE PASSAGE REALISEES (BALISE BLEUE) 263

Préambule

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté sur la Seine, en rive droite sur la commune du Mériot et en rive Gauche sur la commune de la Motte-Tilly, dans le département de l'Aube en région Grand Est.

Il s'agit d'un barrage datant de 1864 permettant de gérer un niveau d'eau amont, en toute période, afin d'assurer un **mouillage minimum pour le Port céréalier de Nogent sur Seine**, et pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers.

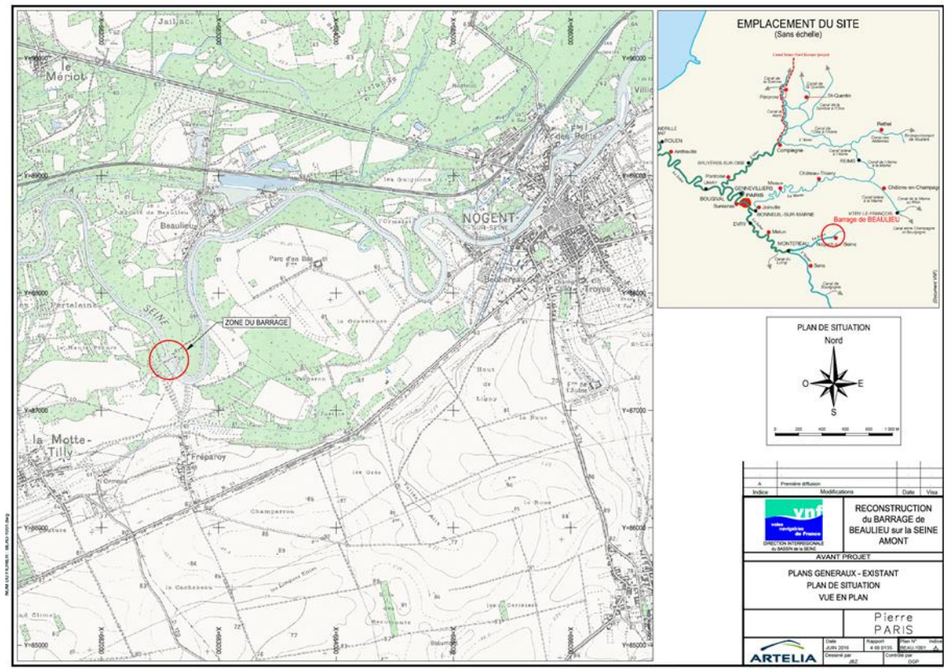


Fig. 1. Localisation du barrage de Beaulieu

La Seine au droit du barrage n'est plus naviguée depuis que le canal de dérivation et l'écluse de Beaulieu, située à 2,5 km en amont du barrage, ont été mis en service en 1886.

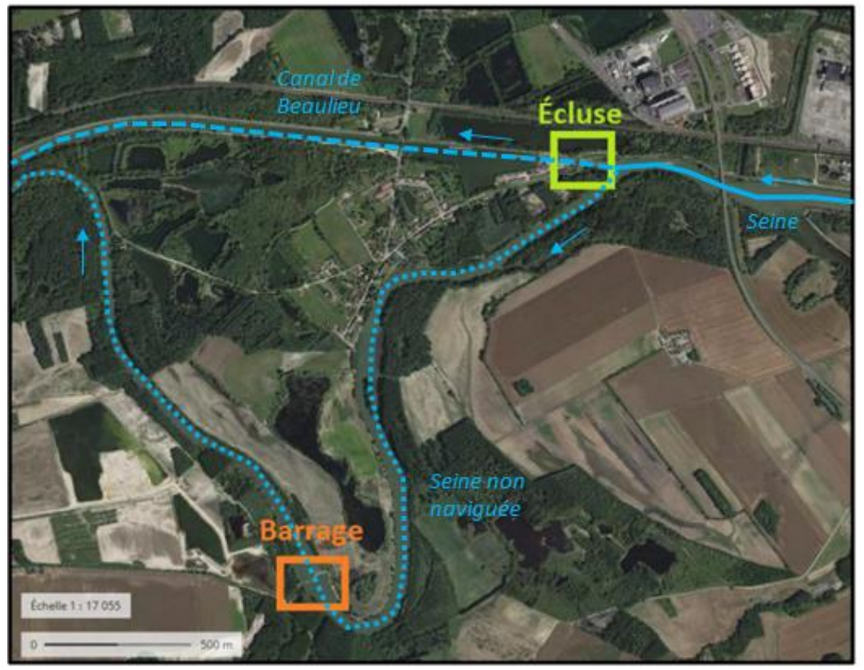


Fig. 2. Distance entre l'écluse et le barrage de Beaulieu

L'ouvrage actuel est un barrage maçonné mobile, constitué d'un déversoir de 50 m de large et d'un pertuis initialement navigable de 35 m de large. La chute d'eau amont / aval est de 1,80 m en retenue normale.

Encore manœuvré manuellement, le barrage est vétuste et assure difficilement la retenue en basses eaux. Il ne répond plus aux exigences de sécurité actuelles en termes d'exploitation et de maintenance. Chaque intervention est complexe et de moins en moins efficace.

Cette opération vise à répondre aux enjeux suivants :

- garantir la sécurité du plan d'eau pour assurer la navigation fluviale,
- offrir une meilleure gestion de la ressource en eau,
- améliorer les conditions d'exploitation pour les manœuvres et la maintenance,
- rétablir la continuité écologique avec la construction d'une passe à poissons.

Les grandes composantes du programme de reconstruction sont :

- La création d'un nouveau barrage mécanisé en remplacement de l'existant,
- La mise en place d'une passe à poissons,
- La possibilité offerte aux collectivités locales de franchissement du barrage par une passerelle publique d'une rive à l'autre,
- La téléconduite du barrage à partir du Poste de Commande Centralisé de Mouy-sur-Seine,
- Le réaménagement du local technique existant en rive droite, dans le but de stocker les armoires électriques, le groupe électrogène et autres équipements à l'abri des crues ;
- La démolition de l'ancien barrage.

2. IDENTITE DU DEMANDEUR

Le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu est porté par VNF, dont les coordonnées sont les suivantes :

Direction Territoriale Bassin de la Seine

18 Quai d'Austerlitz

75020 PARIS

Tel : 01 83 94 44 00

Email : dt.bassindelaseine@vnf.fr

SIRET : 13001779100034

Le contact des personnes en charge du projet sont les suivantes :

Remi KREMER

Chef de Projet de reconstruction du barrage de Beaulieu

Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage

Unité Opérationnelle de Paris

(0)6 07 22 15 18

remi.kremer@vnf.fr

et

Enna BRUNEL

Cheffe de Projet d'Infrastructures Fluviales

Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage

Unité Opérationnelle de Paris

(0)7 63 24 34 46

enna.brunel@vnf.fr

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU TERRITOIRE

3.1. DCE ET SDAGE

La directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (directive 2000/60) vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen avec une perspective de développement durable.

La DCE fixe pour les cours d'eau un objectif d'atteinte du bon état écologique en 2015, avec des possibilités de report à 2021 ou 2027. 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.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un outil de mise en œuvre de la DCE et fixe les grandes orientations de la politique de l'eau. Il vise des actions de restauration de l'hydromorphologie et de la continuité écologique.

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) réglementairement en vigueur est le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027.

L'étude de reconstruction du barrage de Beaulieu s'inscrit notamment dans l'orientation fondamentale 1 : « Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée".

La masse d'eau concernée par l'étude s'intitule " la Seine du confluent du Ru de Faverolles (exclu) au confluent de la Voulzie (exclu)" et porte le code FRHR34. L'objectif pour cette masse d'eau est le bon état écologique en 2027.

3.2. SAGE BASSEE-VOULZIE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification découlant du SDAGE, élaboré à l'échelle d'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 secteur d'étude est inclus dans le périmètre du SAGE Bassée-Voulzie, délimité par arrêté du 02/09/2016. Ce SAGE est en cours d'élaboration, rédaction. Les enjeux de ce SAGE Bassée-Voulzie sont : la quantité et qualité de la ressource, milieux et inondations, gouvernance et solidarité.

3.3. CLASSEMENT DES COURS D'EAU

La **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques** (LEMA) du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui avaient bâti les fondements de la politique française de l'eau : instances de bassin, redevances, agences de l'eau.

Les nouvelles orientations qu'apporte la LEMA sont :

- de se donner les outils en vue d'atteindre l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la DCE ;
- d'améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement : accès à l'eau pour tous avec une gestion plus transparente ;
- de moderniser l'organisation de la pêche en eau douce.

La LEMA prévoit également un système de classement des cours d'eau en deux listes :

- Le classement en liste 1 vise à prévenir la dégradation et préserver la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale. Il empêche la construction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique ;
- Le classement en liste 2 impose d'équiper les ouvrages existants dans les 5 ans pour rétablir la continuité écologique.

D'après la base de données Carmen, la Seine sur le secteur d'étude est classée en liste 1 et en liste 2.

4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU PROJET

Le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu est soumis aux procédures réglementaires détaillées ci-dessous.

4.1. AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

Les articles R.214-1 et suivants du code de l'environnement fixent la nomenclature des installations, ouvrages et activités soumis à autorisation (A) ou déclaration (D) en application des articles L.214-1 à 214-6 (Loi sur l'Eau). L'analyse de ces rubriques montre que le présent projet est soumis à **Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau**.

Conformément aux décrets n°2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017, plusieurs procédures sont susceptibles d'être conduites en parallèle :

Tabl. 1 - *Liste des procédures menées dans le cadre de l'autorisation environnementale*

Domaines/ procédures	Code et article de référence	OUI	NON	Commentaire/Justification	Annexe correspondante
Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques	projets visés au 1° de l'article L. 181-1	X		Travaux en lit mineur et lit majeur de la Seine	/
ICPE	projets mentionnés au 1er alinéa du 2° de l'article L. 181-1		X	Sédiments pollués évacués immédiatement, non stockés sur site	/
Autorisation de défrichement	articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier		X	Destination forestière retrouvée à l'issue des travaux -> projet non soumis à défrichement Rédaction d'un dossier de déclaration préalable pour autoriser VNF à déboiser sur une parcelle 'Espace Boisé Classé'	Annexe B : Compte rendu de la visite du 16/05/2018 du technicien forestier de la DDT 10, dispensant de la demande de défrichement
Dossier énergie	article L.311-1 du code de l'énergie		X	Non concerné	/
Dérogation « espèces et habitats protégés »	article L.411-2 du code de l'environnement	X		Présence d'espèces protégées susceptibles d'être impactées : *Unio crassus*	Annexe V
Modification d'une réserve naturelle nationale (RNN)	articles L.332-6 et 332-9 du code de l'environnement		X	Le projet ne se situe pas en RNN	/
Modification d'un site classé	art. L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement		X	Le projet ne se situe pas en site classé	/
Dossier agrément OGM	article L. 532-3 du code de l'environnement		X	Non concerné	/
Dossier agrément déchets	article L.541-22 du code de l'environnement		X	Non concerné	/

4.1.1. Incidences sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (IOTA) – Rubriques concernées

Afin de répondre aux objectifs de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (article L.211-1 du Code de l'Environnement) certaines installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) sont soumis à autorisation ou à déclaration.

Il est nécessaire de viser les travaux et ouvrages susceptibles d'entraîner des incidences sur les eaux et les milieux aquatiques, au regard des rubriques de la nomenclature eau visées à l'article R214-1 du code de l'environnement.

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement précise la liste (rubriques de la nomenclature) des opérations concernées, ainsi que le régime juridique associé (autorisation ou déclaration) en fonction des caractéristiques des opérations.

Compte tenu de sa nature, le projet est concerné par des opérations soumises à autorisation. Le tableau ci-après présente les rubriques de la nomenclature « Eau » concernées par le projet.

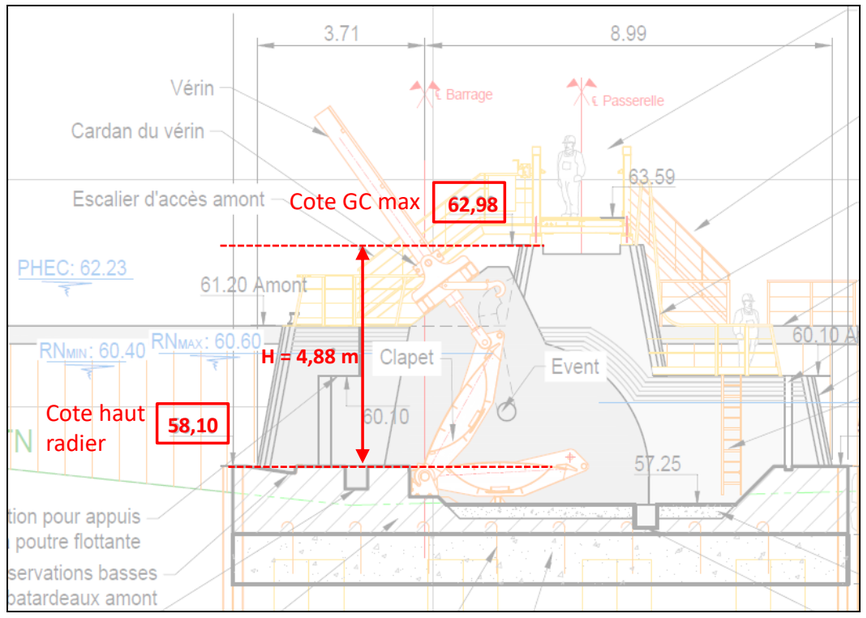
Tabl. 2 - *Liste des rubriques concernées par le projet*

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	Justification
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 (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	Non concerné	Création d'une piste d'accès en grave perméable en lit majeur sur environ 500 m^2 soit <<1ha
2.2.1.0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m^3/ j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D)	Non concerné	Vidange des enceintes batardées : 1000 m^3/j pendant 2 jours en phase travaux Travail par demi-passes en phase travaux permettant de maintenir l'écoulement en lit mineur
2.2.3.0.	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D). Arrêté du **30 juin 2020** modifiant l'arrêté du 09 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface	Décl.	Vidange des enceintes batardées : afin de contenir d'éventuels MES résiduelles, les eaux issues des pompages seront décantées à l'aide d'un barrage de confinement anti-turbidité. Absence de données sur qualité du rejet -> Déclaration
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 (A) ; 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 (A) ; 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 (D). Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	Autor.	Reconstruction du barrage de Beaulieu ; chute amont-aval du nouvel ouvrage d'environ 1,80m

N° de rubrique	Intitulé	Procédure	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 (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Décl.	Modification du profil en long sur 30 ml (dont 14 m de barrage et 16 m d'enrochements du fond du lit en aval) Modification du profil en travers sur 88 ml (dont 60 m de passe à poissons et 28 m de palplanches en RD aval)
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 (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Décl.	Enrochements des berges sur 24 ml et palplanches sur 80 ml
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 : 1° Destruction de plus de 200 m2 de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	Décl.	Impacts faibles éventuels sur les frayères en phase travaux (enjeux forts)
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 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, 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 (A) ; 2° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) ; 3° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D). Arrêté du **30 juin 2020** modifiant l'arrêté du 09 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir.	Autor.	Volume de déblais total : 7340 m^3 dont 325 m^3 de sédiments Volumes de matériaux pollués : 120 m3 de sédiments et 630 m3 dans le fond du lit Voir Schéma Conceptuel du présent document § 6.1.2
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 m^2 (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m^2 et inférieure à 10 000 m^2 (D)	Non concerné	Phase travaux : Installations de chantier La Phase définitive : remblais en lit majeur : 40 m^2 pour le quai de déchargement en RG, remblais derrière palplanches sur environ 150 m^2
3.2.5.0.	Barrage de retenue et digues de canaux : 1° De classes A, B ou C (A) ; Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique CLASSE de l'ouvrage / CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES A : H ≥ 20 et $H^2 \times V^{0,5} \geq 1\,500$ B : Ouvrage non classé en A et pour lequel H ≥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 $H^2 \times V^{0,5} \geq 20$; 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.	Non concerné	Barrage non classé car h < 5 m et absence d'habitations en aval (voir § suivant)
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 (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)	Décl.	Zones humides impactées : cf § 1.4.4

4.1.2. Classement du barrage

Le barrage n'est pas classé au titre de l'Article R 214-112 du code de l'environnement. En effet sa hauteur est inférieure à 5 m (figure suivante), il ne rentre donc pas dans le cas a) d'un barrage de classe C. Par ailleurs, il n'y a aucune habitation en aval du barrage sur plusieurs kilomètres, il ne rentre donc pas non plus dans le cas b) (conditions cumulatives).



Hauteur de l'ouvrage sur une coupe transversale

4.1.3. ICPE

Le projet en l'état n'est pas soumis à ICPE, en raison notamment d'une absence de valorisation agronomique des sédiments. Ces derniers seront directement évacués par barge vers des filières adaptées, sans stockage sur le site de travaux.

4.1.4. Défrichement – Code forestier

L'article L.341-1 du Code forestier définit la notion de défrichement :

« Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Est également un défrichement toute opération volontaire entraînant indirectement et à terme les mêmes conséquences, sauf si elle est entreprise en application d'une servitude d'utilité publique. La destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière du terrain, qui reste soumis aux dispositions du présent titre. »

Dans le cas présent, des coupes d'arbres pourraient être en phase chantier.

L'avis de la DDT 10 dispensant d'une procédure de défrichement est fourni en Annexe C. Les conclusions sont rappelées ci-dessous.

Les coupes d'arbres se situent au niveau d'une peupleraie située en rive gauche de la Seine. Sur la partie Ouest, l'analyse des photos aérienne montre que la peupleraie a été exploitée entre 2010 et 2012, le terrain étant aujourd'hui à l'état de friche. Sur la partie Est (côté rive), la parcelle présente un état boisé bien établi.

Il est cependant acté qu'à l'issue des travaux, la parcelle retrouvera une destination forestière. Il ne s'agit donc pas d'un défrichement au sens du code forestier.

En revanche, une déclaration préalable a été déposée auprès de la Mairie de la Motte-Tilly, propriétaire de la parcelle concernée (ZL 97), le 14/01/2020 en raison de la présence d'un Espace Boisé Classé.



Fig. 3. Vue aérienne de l'état boisé du terrain en rive gauche et localisation de la parcelle ZL 97 (Source : Géoportail)

4.1.5. Dérogation à la destruction d'espèces protégées

La demande de dérogation au titre des espèces protégées comprend :

- Une présentation du projet et des raisons impérative d'intérêt public majeur ayant conduit à retenir le site ;
- Une démonstration de l'absence de solution alternative ;
- Les démarches engagées ayant conduit à éviter et réduire les impacts ;
- Les espèces protégées concernées par le projet avec une justification du caractère significatif ou non des impacts résiduels sur l'état de conservation des populations d'espèces protégées et de leurs habitats ;
- Les mesures compensatoires proposées permettant de maintenir ou restaurer les habitats des populations d'espèces protégées impactées ;
- Le coût des mesures, les garanties foncières et la durée des engagements du maitre d'ouvrage pour la prise en charge des mesures ;
- Le suivi proposé afin d'évaluer la mise en œuvre et l'efficience des mesures.

La demande de dérogation au titre des espèces protégées pour *Unio crassus* est jointe au dossier d'Autorisation Environnementale Unique.

4.1.6. Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 - Code de l'environnement

Conformément aux articles L414-4 et R414-19 et suivants du code de l'environnement, relatifs aux sites Natura 2000, une étude des incidences du projet a été établie. En effet, au vu de la proximité de la zone Natura 2000 "FR2100296", les impacts en phase chantier se superposent à cette zone.

Dans ce cas, il est nécessaire de rédiger une étude d'incidence détaillée comprenant :

- Une présentation des sites Natura 2000, des habitats et espèces ayant justifié ces zones ;
- Une évaluation des incidences possibles sur les habitats et les espèces au regard des objectifs de conservation définis dans les Documents d'Objectifs (DOCOB), devant conclure sur le caractère significatif ou non de ces impacts ;
- Une présentation des mesures permettant de maintenir la cohérence des sites et de soutenir les habitats et les populations d'espèces justifiant les zones Natura 2000.

Cette évaluation est présentée Section 5 au paragraphe 1.4.1 Incidences sur le réseau Natura 2000.

4.2. ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Conformément à l'article R122-2, « les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après examen au cas par cas, en application du II de l'article L122-1, en fonction des critères et des seuils précisés dans le tableau. »

Les rubriques concernées par le projet sont précisées dans le tableau suivant.

Tabl. 3 - *Extrait des rubriques de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement*

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis au cas par cas	Barrage de Beaulieu
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.		Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : - 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 sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; - consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m […]	Non concerné Modification des profils sur une longueur <60m Consolidation des berges sur une longueur <110m
21. Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable lorsque le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est supérieur ou égal à 1 million de m3 ou lorsque la hauteur au-dessus du terrain naturel est supérieure ou égale à 20 mètres.	Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker de manière durable non mentionnés à la colonne précédente : a) Barrages de classe B et C pour lesquels le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est inférieur à 1 million de m3. […] d) Installations et ouvrages destinés à retenir les eaux ou à les stocker, constituant un obstacle à la continuité écologique ou à l'écoulement des crues, 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 du barrage ou de l'installation. […]	Reconstruction du barrage de Beaulieu
25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial	Extraction de minéraux par dragage marin	[…] b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : - supérieur à 2 000 m3 ; - inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1.	Volume de sédiments pollués : **220 m³** Volume de sédiments non pollués : **150 m³** Volume total de déblais : **6970 m³**

Une demande d'examen au cas par cas a été réalisée pour la reconstruction du barrage de Beaulieu, amenant l'Autorité Environnementale à conclure sur la nécessité d'une évaluation environnementale et par conséquent une étude d'impact. La décision, datant du 18 avril 2019, est fournie en Annexe B.

4.3. ASPECTS FONCIERS

L'accès au barrage nécessite la traversée de certaines parcelles privées. Une DIG n'est pas envisageable étant donné le statut de VNF. Plusieurs solutions sont possibles :

- Acquisitions à l'amiable (extrémité sud de la parcelle 0D1789 sur la commune du Mériot correspondant aux terrains d'assise du futur barrage),
- Conventions d'Occupation Temporaire pour les autres parcelles.

4.4. ENQUETE PUBLIQUE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'enquête publique est instruite selon les dispositions des articles R123-1 à R123-33 du Code de l'Environnement pris pour application des articles L123-1 à L123-16 de ce même code et des articles L110-1 et suivants et R 111-1 et suivants du Code de l'Expropriation pour cause d'utilité publique.

5. ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER

Le dossier est organisé comme suit :

Section 1 – Description du projet

Section 2 – Solutions de substitution et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu

Section 3 – Etat actuel de l'environnement et scénario de référence

Section 4 – Incidences notables du projet sur l'environnement et mesures associées

Section 5 – Modalités de suivi des mesures d'évitement, réduction et compensation

Section 6 – Méthodologie employée

Section 7 – Auteurs des études

Section 8 – Glossaire

Section 9 - Annexes



SECTION 1 - DESCRIPTION DU PROJET

1. LOCALISATION DU PROJET

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet consiste à reconstruire le barrage de Beaulieu, situé dans le département de l'Aube sur la rivière Seine, à l'aval de Nogent-sur-Seine, sur les communes de la mottes tilly et du Mériot. Le projet est localisé en figure suivante au 1/25 000e.

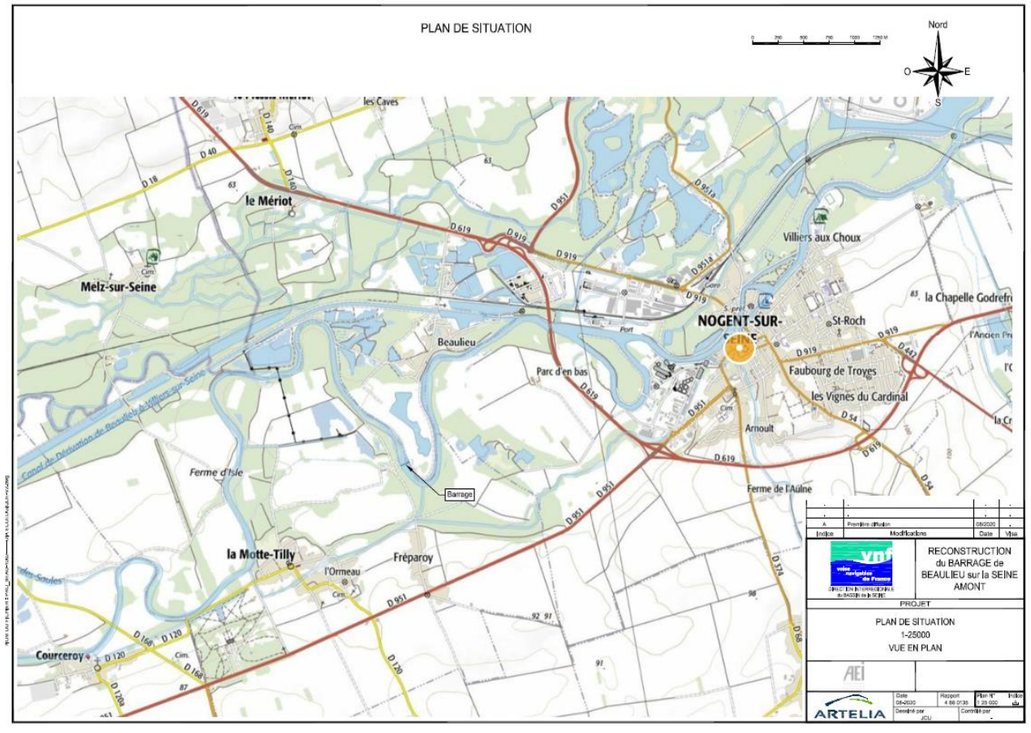


Fig. 4. Localisation du barrage de Beaulieu



Fig. 5. Vue panoramique du barrage depuis l'aval (Source : VNF)



Fig. 6. Vue en plan du site du barrage actuel (Source : Géoportail)

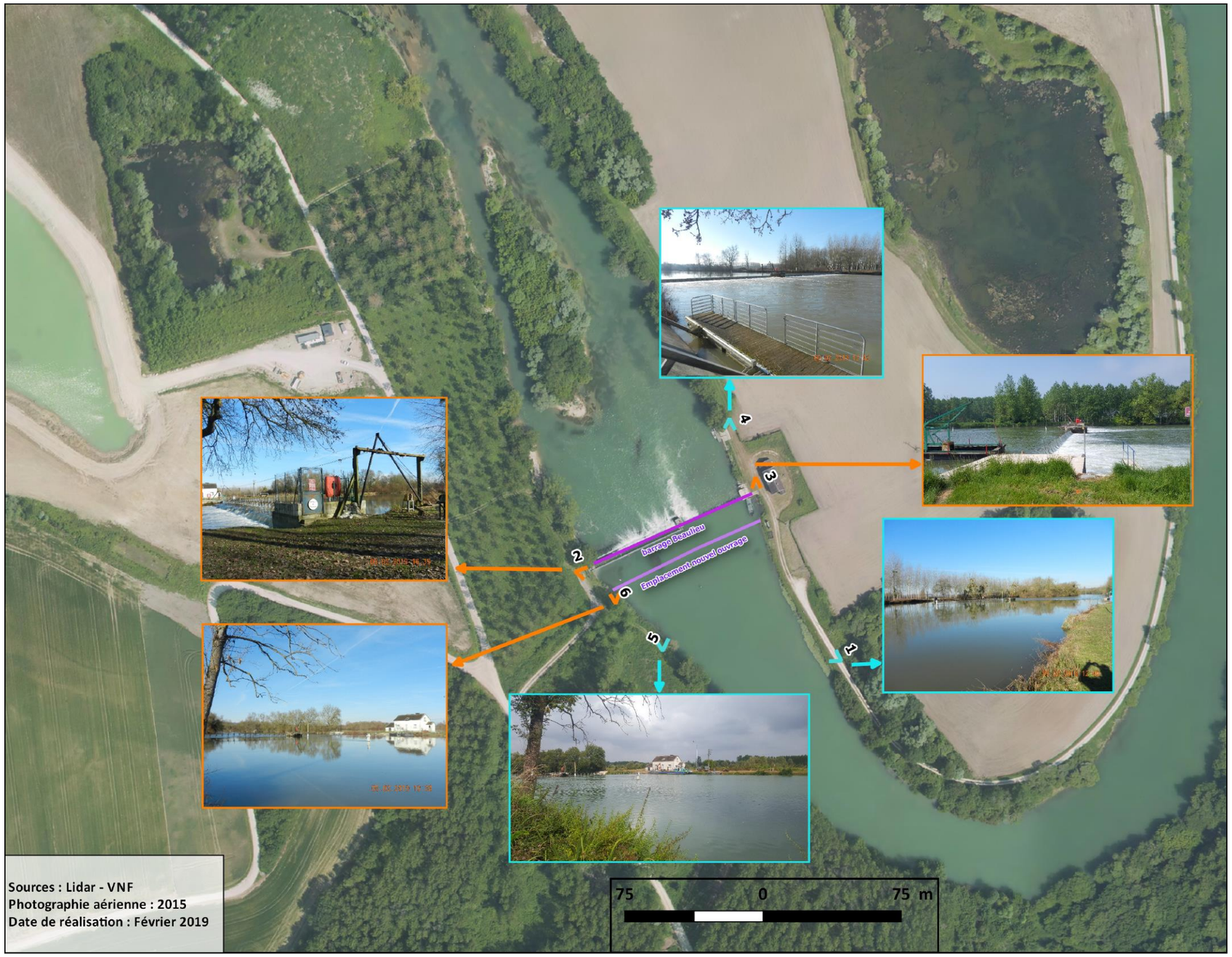


Fig. 7. Aperçu des abords du barrage

1.2. SITUATION CADASTRALE

1.2.1. Parcelles concernées en phase travaux

La rive droite se situe sur la commune du Mériot et la rive gauche sur la commune de la Motte-Tilly.

1.2.1.1. Installations de chantier

La situation cadastrale au droit du site de travaux est fournie en page suivante.

En rive gauche, les parcelles attenantes au barrage sont les suivantes :

- Parcelle n°ZL 96, appartenant à Mr MIMARD Roland,
- Parcelle n°ZL 97, appartenant à la commune de La Motte-Tilly,
- Parcelle n°ZL 98, appartenant à Mr CARTIER Octave et Mme FOURNIER Nicole.

Une convention est prévue avec la commune de la Motte-Tilly pour la parcelle ZL 97.

La parcelle n° ZL 8 dite « Cemex », appartenant à l'entreprise du même nom et située sur des remblais, sera utilisée pour les installations de chantier. Une convention est prévue avec Cemex concernant cette parcelle.

La parcelle ZK 126 à la Motte-Tilly sera utilisée pour les installations de chantier (figure suivante).

Les deux parcelles situées en rive droite du site de travaux, qui seront utilisées pour les installations de chantier et de stockage, sont les suivantes :

- Parcelle n° 0D 1789 appartenant au Centre des Monuments Nationaux,
- Parcelle n°0D 1790 appartenant à VNF, sur laquelle se trouve le local d'exploitation du barrage.

Une partie de la parcelle n°1789 a été acquise par VNF.



Fig. 8. Localisation de la parcelle ZK 0126 accueillant la base-vie

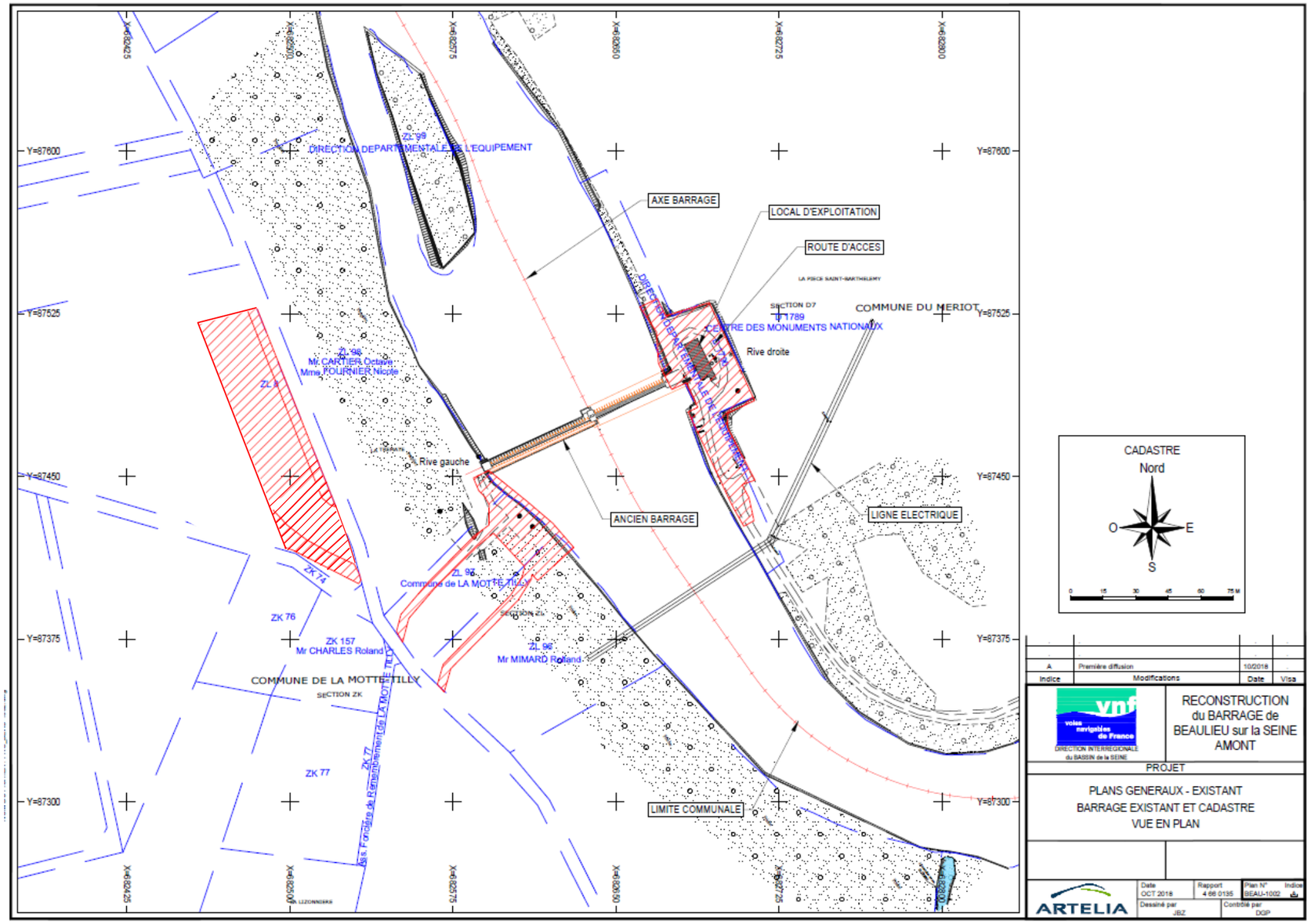


Fig. 9. Situation cadastrale au droit des emprises chantier (en rouge)

1.2.1.2. Accès

La localisation des accès est fournie ci-dessous.

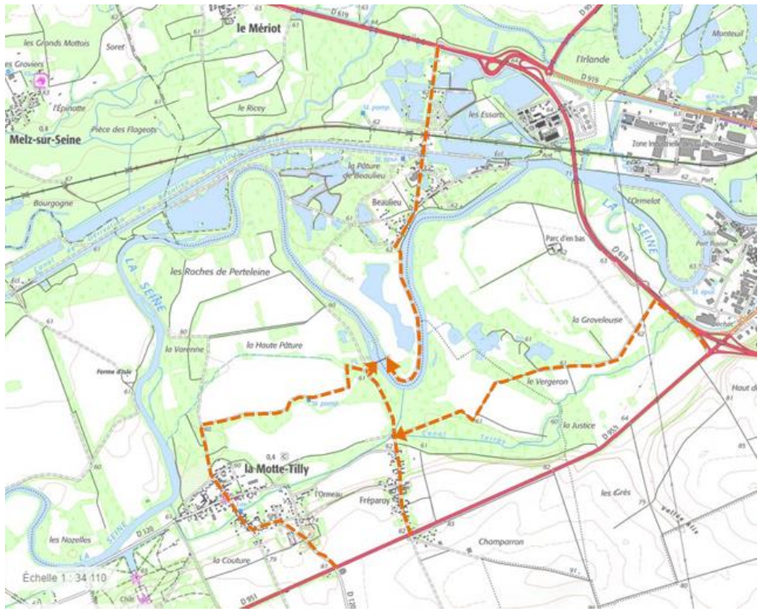


Fig. 10. Rappel : accès routiers au chantier (Fond de plan : Géoportail)

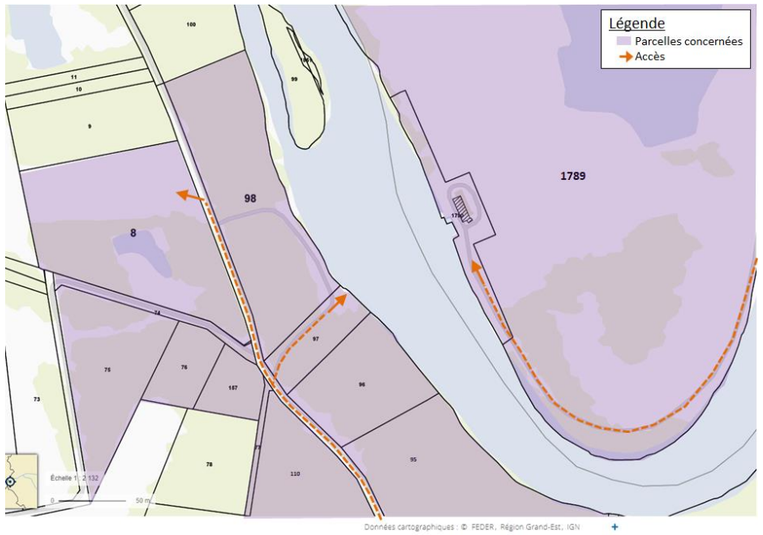


Fig. 11._Localisation des accès (Fond de plan : Géoportail)

1.2.1.2.1. RIVE DROITE

L'accès vers la rive droite emprunte la rue de Beaulieu puis la rue du Prieuré, et enfin le chemin longeant la Seine en rive droite. Cet accès traverse 4 parcelles, successivement :

- Parcelle n°0D 967 au droit de la traversée de la Voie ferrée,
- Parcelle n°0D 1829 appartenant à la commune du Mériot,
- Parcelle n° 0D 1789 appartenant au Centre des Monuments Nationaux,
- Parcelle n°0D 1790 appartenant à VNF, sur laquelle se trouve le local d'exploitation du barrage.

Une convention est prévue avec la commune du Mériot concernant la parcelle n°D06 1829.

La situation cadastrale pour l'accès en rive droite est fournie ci-dessous.

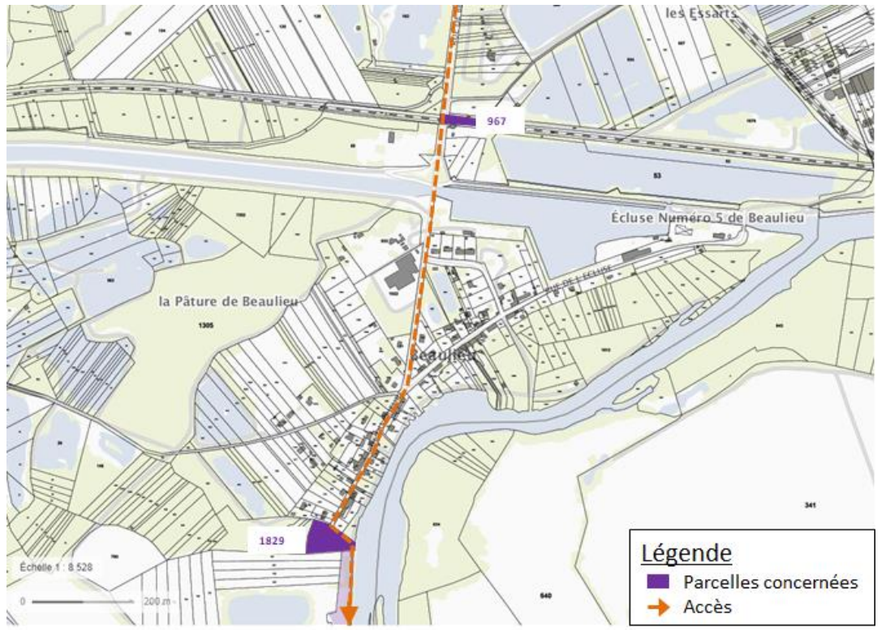


Fig. 12. Localisation des parcelles concernées par le projet – zoom sur l'accès rive droite (Fond de plan : Géoportail)

1.2.1.2.2. ACCES BASE VIE

L'accès à la base vie se fait via le chemin présenté ci-dessous (figure suivante). Cet accès emprunte depuis le barrage de Beaulieu :

- un chemin en terre, au niveau de la parcelle ZL 97
- le chemin d'exploitation n°11 à la Motte-Tilly, avec la traversée de la parcelle ZK 68,
- la route Freparoy,
- la rue de l'Ormeau,
- la rue de la Mairie,
- la rue du Chêne,
- la rue des pâtures.

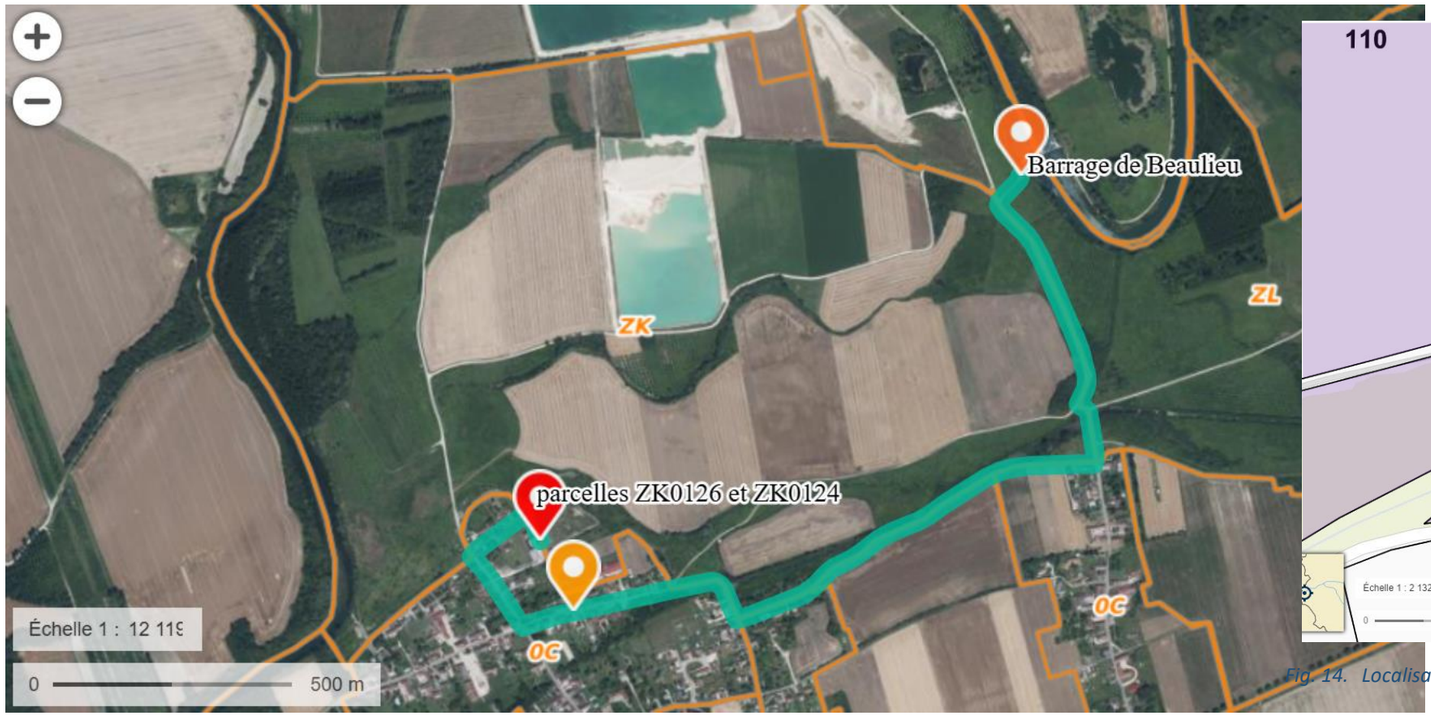


Fig. 13._Localisation des parcelles concernées par la base vie (Fond de plan : Géoportail)

1.2.1.2.3. RIVE GAUCHE

Côté rive gauche, le premier accès se fait sous forme de boucle depuis la RD 951 (figure suivante). Cet accès réservé aux véhicules légers emprunte :

- la rue du Gué du Bois à Fréparoy,
- le chemin rural de la Trématte,
- un chemin en terre menant jusqu'à la Seine, au niveau de la parcelle ZL 97, appartenant à la commune de la Motte-Tilly,
- les parcelle ZK 66, 68, 74 appartenant à l'association foncière de remembrement de la Motte Tilly,
- le chemin d'exploitation n°11 à la Motte-Tilly, avec la traversée de la parcelle ZK 68,
- le CR n°6 dit de la Varenne puis le CR n° 7,
- la rue du Chêne puis la D 120 en centre-ville de la Motte-Tilly.

Les parcelles n°ZK113 et ZL94 se trouvent de part et d'autre du pont qui sera emprunté par les engins, et susceptible de faire l'objet de légers ajustements (figure suivante) ; les autres parcelles évoquées jouxtent les chemins d'accès.

Le second accès dit « Chemin du Vergeron » emprunte des chemins agricoles et routes existantes, **aucune parcelle privée n'est concernée** à condition de rester sur l'emprise des cheminements. Il constitue l'accès obligatoire pour les poids lourds.

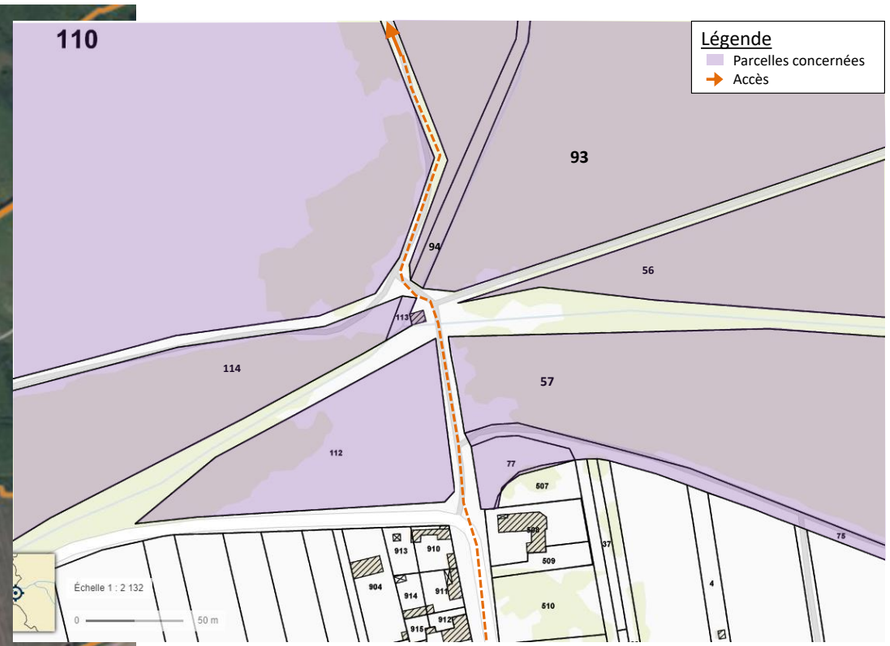


Fig. 14. Localisation des parcelles concernées par le projet – zoom sur l'accès rive gauche (Fond de plan : Géoportail)

1.2.1.3. Synthèse

Le tableau suivant résume l'ensemble des parcelles concernées ainsi que leurs propriétaires, leur utilisation en phase travaux et les démarches envisagées.

1.2.2. Servitude de halage et de marchepied

Selon l'article 124 de la loi de finances n°90-1168 du 29 décembre 1990, l'établissement public Voies Navigables de France (VNF) est gestionnaire du Domaine Public Fluvial (DPF), lequel est défini par l'article 1er du décret n°91-796 du 20 août 1991.

Le domaine public fluvial comprend, sur les communes d'étude, la Seine non navigable. Les chemins de halage et de contre halage du canal font partie du DPF. Ces chemins ne peuvent servir en aucun cas de voie de désenclavement de parcelles et sont interdits à la circulation automobile. *(Source : PLU de la Motte-Tilly)*.

Tabl. 4 - *Synthèse des parcelles concernées par le projet en phase travaux et des démarches envisagées*

Commune	N° Section	N° Parcelle	Propriétaire(s)	Utilisation en phase travaux	Démarche envisagée
Le Mériot	D03	967	EPIC SNCF MOBILITE	Parcelle traversée pour accès vers rive droite	A déterminer
Le Mériot	D06	1829	Commune du Mériot	Parcelle traversée pour accès vers rive droite	Convention
Le Mériot	D07	1789	Centre des Monuments Nationaux	Installations de chantier ; Parcelle traversée pour accès vers rive droite	Convention
Le Mériot	D07	1790	Etat – Ministère de la transition écologique et solidaire	Installations de chantier ; Parcelle traversée pour accès vers rive droite	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	8	Cemex	Installations chantier	Convention
La Motte-Tilly	ZL	13	AFR	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	56	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	57	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	75		Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	77	Mr WAKIM Paul, Mme WAKIM Alya	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	93	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	94	Association foncière de remembrement de la Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche - pont	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	95	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZL	96	Mr MIMARD Roland	Installations de chantier ; Parcelle traversée pour accès vers rive gauche	Convention
La Motte-Tilly	ZL	97	Commune de La Motte Tilly	Installations de chantier ; Parcelle traversée pour accès vers rive gauche	Convention
La Motte-Tilly	ZL	98	Mr CARTIER Octave ; Mme FOURNIER Nicole	Installations de chantier ; Parcelle traversée pour accès vers rive gauche	Convention
La Motte-Tilly	ZK	68	Association foncière de remembrement de la Motte Tilly	Parcelle traversée pour accès vers rive gauche	Convention
La Motte-Tilly	ZK	74	Association foncière de remembrement de la Motte Tilly	Parcelle traversée pour accès vers rive gauche	Convention
La Motte-Tilly	ZK	75	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	76	Mr CHARLES Roland	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	77	Association foncière de remembrement de la Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	110	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	112	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	113	Association foncière de remembrement de la Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche - pont	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	114	Commune de La Motte Tilly	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune
La Motte-Tilly	ZK	126	M. VULQUIN	Base-vie	Convention
La Motte-Tilly	ZK	124	M. VULQUIN	Base-vie	Convention
La Motte-Tilly	ZK	157	Mr CHARLES Roland	Parcelle longée pour accès vers rive gauche	Aucune

2. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT ET DE SON EXPLOITATION

2.1. FONCTIONS DES BARRAGES DE NAVIGATION

Les barrages de navigation régulent le niveau d'eau des fleuves et des rivières.

En créant des retenues artificielles, ils permettent la circulation des bateaux tout au long de l'année, hors périodes de crues. Ils contribuent également à assurer l'alimentation en eau potable des populations ainsi que les besoins des industries, des cultures et élevages et participent à la valorisation patrimoniale de villes et territoires.

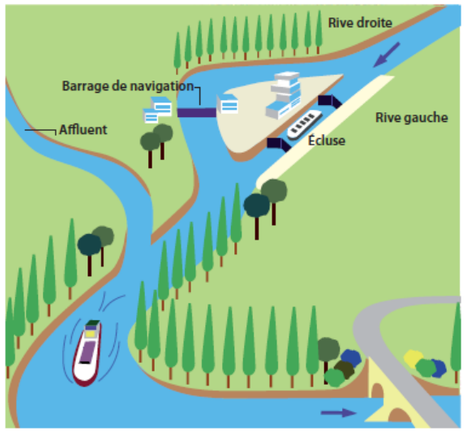


Fig. 15. Fonctions des barrages de navigation

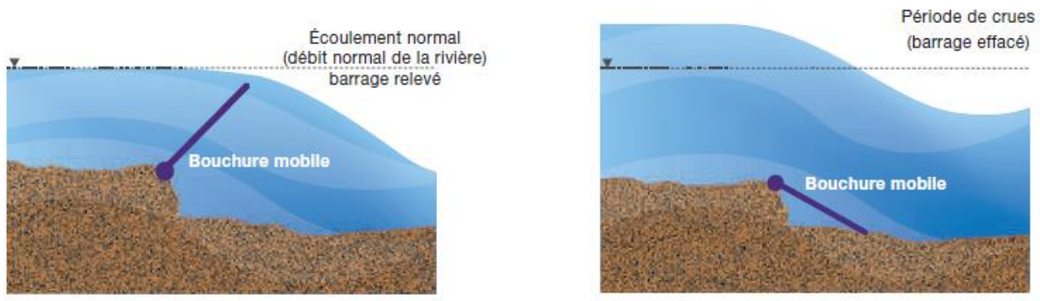


Fig. 16. Principe d'un barrage de navigation

2.2. OUVRAGE ACTUEL

2.2.1. Description

Datant de 1864, l'ouvrage est un barrage mobile entièrement manœuvré manuellement, maçonné, d'une largeur de 90 mètres et divisé en 2 passes :

- Une passe en rive droite de largeur 35 m, composée de 28 hausses Chanoines, de type pertuis,
- Un déversoir en rive gauche, large de 50 m et composé de 37 hausses Pasqueau.

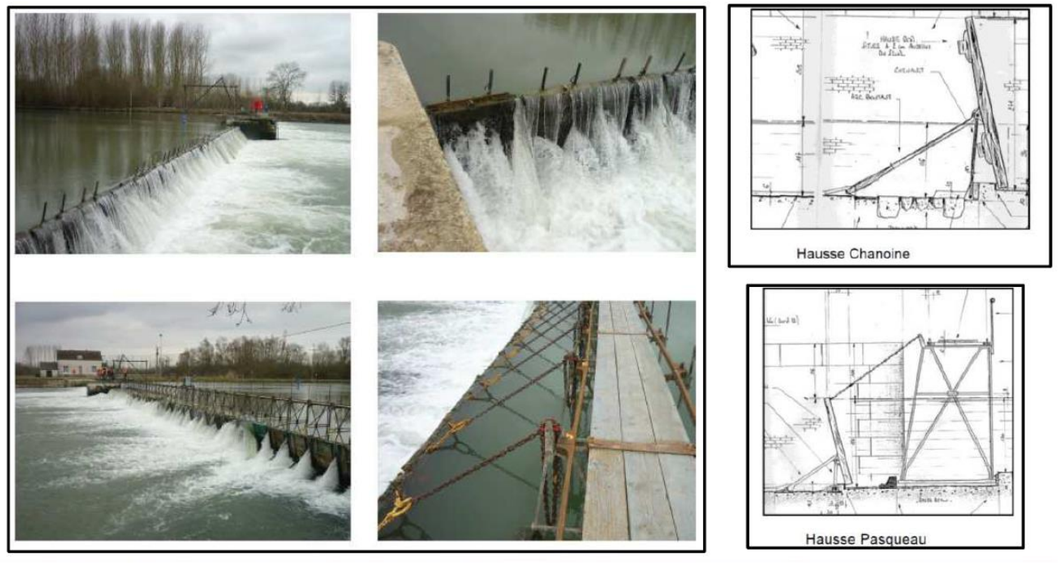


Fig. 17. Aperçu et fonctionnement des hausses du barrage de Beaulieu

La largeur hydraulique du barrage est de 35 m pour le pertuis et de 50 m pour le déversoir. La chute entre l'amont et l'aval est de 1,80 m en retenue normale.

L'exploitation du barrage actuel nécessite de l'utilisation d'une embarcation à l'amont immédiat du barrage pour la manœuvre des hausses. Cette embarcation est stationnée en berge rive droite en amont immédiat. Elle se déplace au moyen de deux câbles fixés en amont du barrage.

L'affalement des hausses du pertuis est commandé par un mécanisme actionné manuellement, depuis la culée rive droite et la pile intermédiaire. Le déversoir est quant à lui manœuvré à travers d'un treuil manuel se déplaçant sur la passerelle amont.



Fig. 18._ Embarcation pour la manœuvre des hausses

Les équipements électriques du barrage actuel sont limités à l'alimentation de l'ancien bâtiment de stockage en rive droite et à l'éclairage du site. D'après l'exploitation, la puissance disponible serait de 16 kVa. Aucune alimentation électrique n'est présente ni disponible en rive gauche du barrage.

2.2.2. Gestion du plan d'eau

Le barrage actuel est géré de façon à ce qu'il permette de maintenir la cote de retenue normale (RN) fixée à **60,60 m NGF**. Cette cote de RN est donnée par VNF au droit de l'écluse de Beaulieu. Cependant, il est vraisemblable que le site principal où s'applique la contrainte de niveau soit l'écluse de Beaulieu.

Le plan des terrains submergés à la cote RN à l'état actuel et projet (RN inchangée) est fourni en Annexe.

Le barrage actuel est constitué de deux passes. Chaque hausse du barrage fonctionne en tout ou rien : elle est **soit levée, soit baissée**. Le niveau du bief amont est régulé par le nombre de hausses du barrage en position levée ou fermée.

L'exploitation des deux passes de l'ouvrage actuel est basée sur le séquencement suivant :

- Pour les faibles débits, les débits les plus courants sont gérés par la passe déversoir (rive gauche).
- Au fur et à mesure de l'augmentation du débit, les vannes situées en haut des hausses Chanoine sont ouvertes pour empêcher leur bascule. En même temps, les panneaux de hausse Pasqueau sont progressivement basculés.
- Les deux passes fonctionnent ensuite en surverse en étant progressivement couchées jusqu'à atteindre leur ouverture complète. En crue, à partir de 120 m^3/s, le niveau aval est proche du niveau amont, les hausses sont en position couchée et ne font plus obstacle à l'écoulement.
- Lors de la décrue, le séquencement d'ouverture des hausses est inversé jusqu'à retrouver l'écoulement des débits courants par la passe déversoir.

2.2.3. Navigation

Le barrage n'est pas navigable.

3. DETAIL DES AMENAGEMENTS PREVUS

3.1. AMENAGEMENTS PREVUS

3.1.1. Présentation générale

Le nouveau barrage se situe à environ 15 m en amont du barrage existant. Il s'agit un barrage en béton armé (pile et radier) constitué par quatre passes de 17,50 m.

En proportion, par rapport au barrage actuel, le nouveau barrage occupera une emprise supérieure estimée à 30%, cette taille supplémentaire s'explique par la mise en place d'un barrage moderne à clapets automatisés, permettant une meilleure gestion de la ligne d'eau, et l'absence d'interventions dangereuses du personnel d'exploitation pour les manœuvres.



Fig. 19. Implantation du nouveau barrage

Le radier du barrage est entouré de part et d'autre par un rideau de palplanches métalliques.
Il est fondé sur un béton de masse de 1,1 m d'épaisseur, connecté à des palplanches.

Une passerelle permet de franchir l'ensemble des passes et d'accéder aux différentes piles et culées. Il s'agit d'une passerelle mixte accessible aux PMR.

Une passe à poissons à fentes verticales est accolée au barrage, le long de la berge en rive droite.

Le barrage sera piloté en téléconduite depuis le poste de commande centralisé de Mouy-sur-Seine. A cet effet, la communication se fera par la fibre.

Le barrage existant sera partiellement déconstruit pour assurer sa transparence hydraulique au regard du fonctionnement du nouveau barrage. Pour réduire le coût de démolition du barrage existant, il a été fait le choix de conserver quasiment 50 % de sa structure en sortie du nouveau barrage afin de protéger le fond des affouillements.

Entre le nouveau et le barrage existant, une couverture en enrochements sera posée dans le fond du lit. Elle permettra de se prémunir des risques d'affouillement et ainsi d'assurer la pérennité du nouvel ouvrage. On peut en effet remarquer que le barrage actuel présente une cuvette importante en son aval, conséquence d'une érosion.

La berge aval rive droite en entrée de l'ouvrage de franchissement piscicole sera soutenue et protégée par un rideau de palplanches. Le talus de berge rive gauche sera protégé par des enrochements. En amont immédiat, rive gauche, la berge sera enrochée sur une dizaine de mètres.

Les enrochements seront d'origine naturelle (pas de recyclage béton), les enrochements locaux seront privilégiés.

Les principales dimensions du nouvel ouvrage sont fournies dans le tableau suivant.

Tabl. 5 - *Principales dimensions du futur ouvrage*

Grandeurs caractéristiques	Valeurs (m)
Barrage	
Longueur totale du barrage (dans le sens amont/aval)	13,58
Largeur amont sans la passe à poissons / largeur amont avec la passe à poissons	81 / 86,5
Largeur aval sans la passe à poissons / largeur aval avec la passe à poissons	85,6 / 91,10
Passe à poissons	
Longueur	48
Largeur	4,5
Passerelle technique	89,06

Pour la tenue et la régulation du bief, chaque passe du barrage sera équipée d'un clapet métallique de 18 m de large, manœuvré par un seul vérin oléo-hydraulique (schéma suivant).

Chaque tige de vérin est protégée par un redan en béton en amont de pile.

La pile centrale est équipée de deux vérins, et chacune des culées est équipée d'un vérin.

Les autres piles du barrage servent quant à elles à la séparation des passes et à soutenir la passerelle.

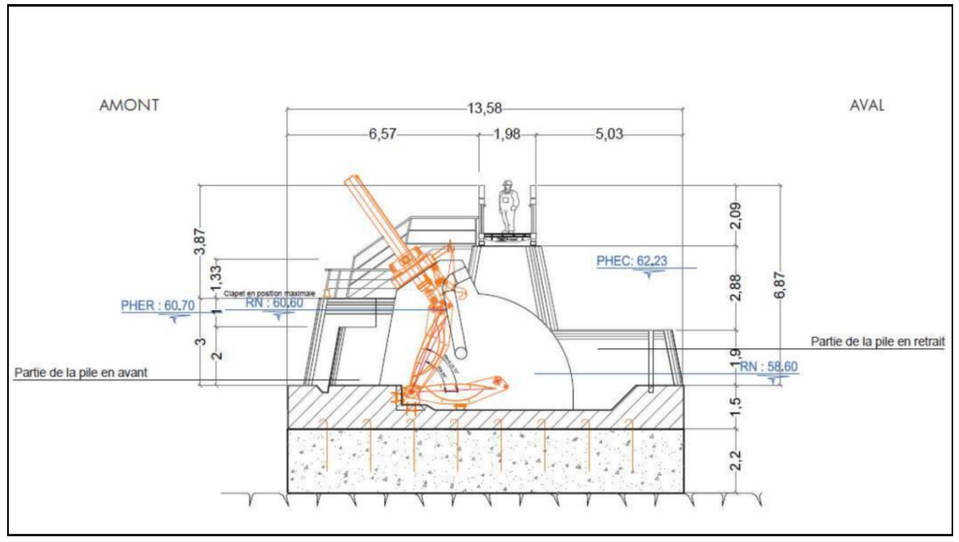


Fig. 20. Ensemble clapet en coupe

Pour la maintenance, chaque passe peut être mise à sec à l'aide d'un jeu de batardeaux amont et aval, dédié au site.

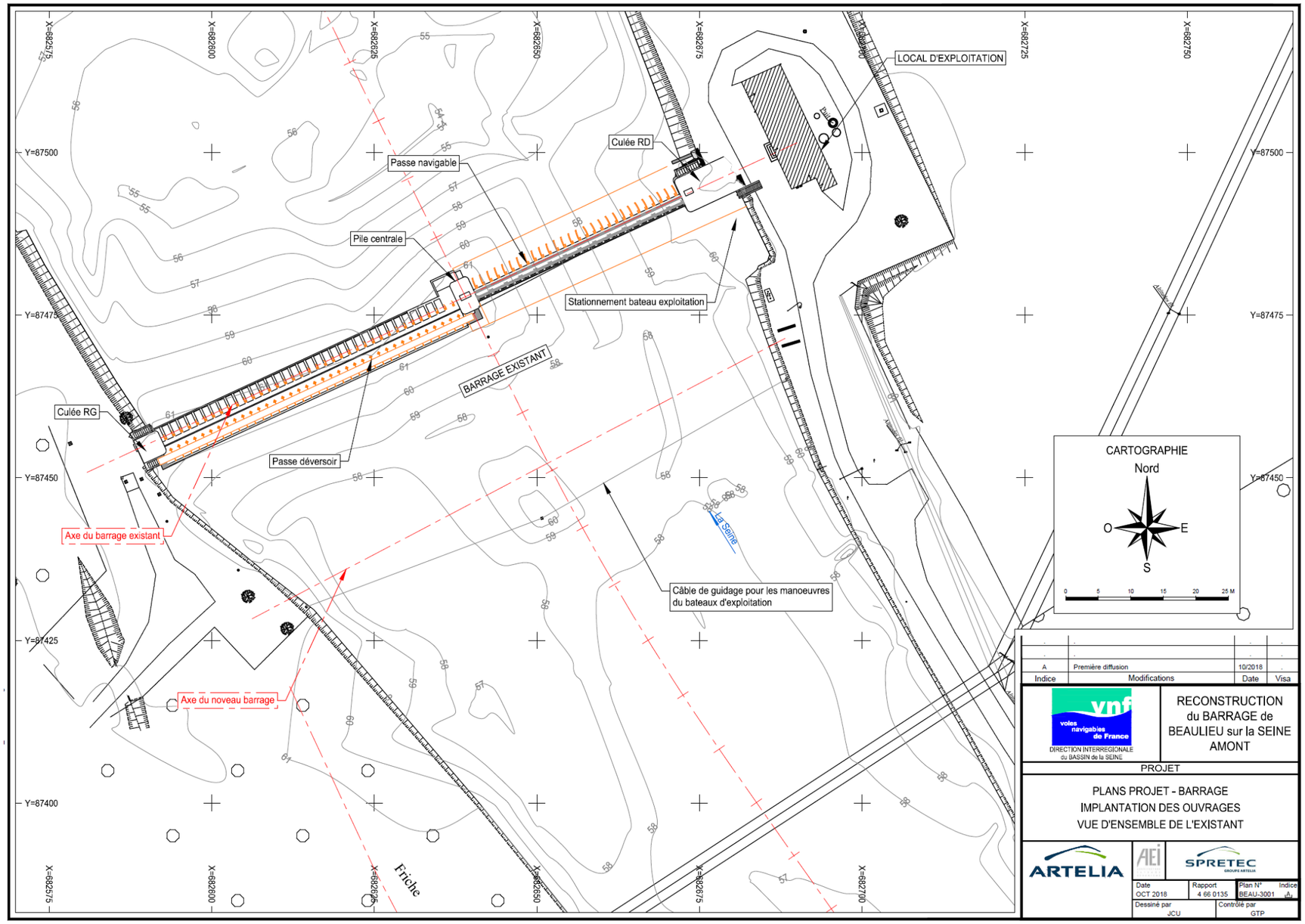


Fig. 21. Vue en plan de l'existant

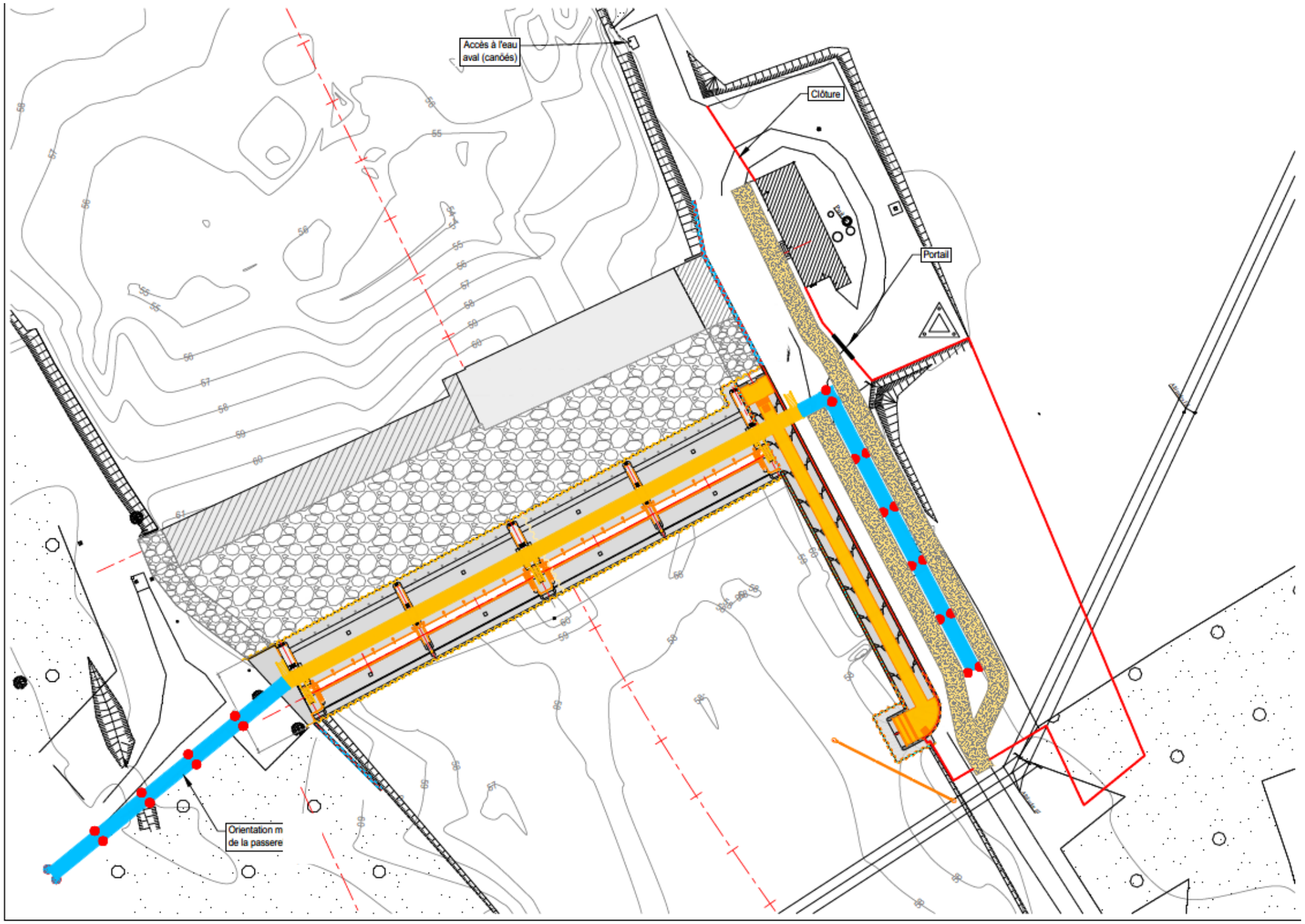


Fig. 22. Vue en plan de l'aménagement du nouveau barrage

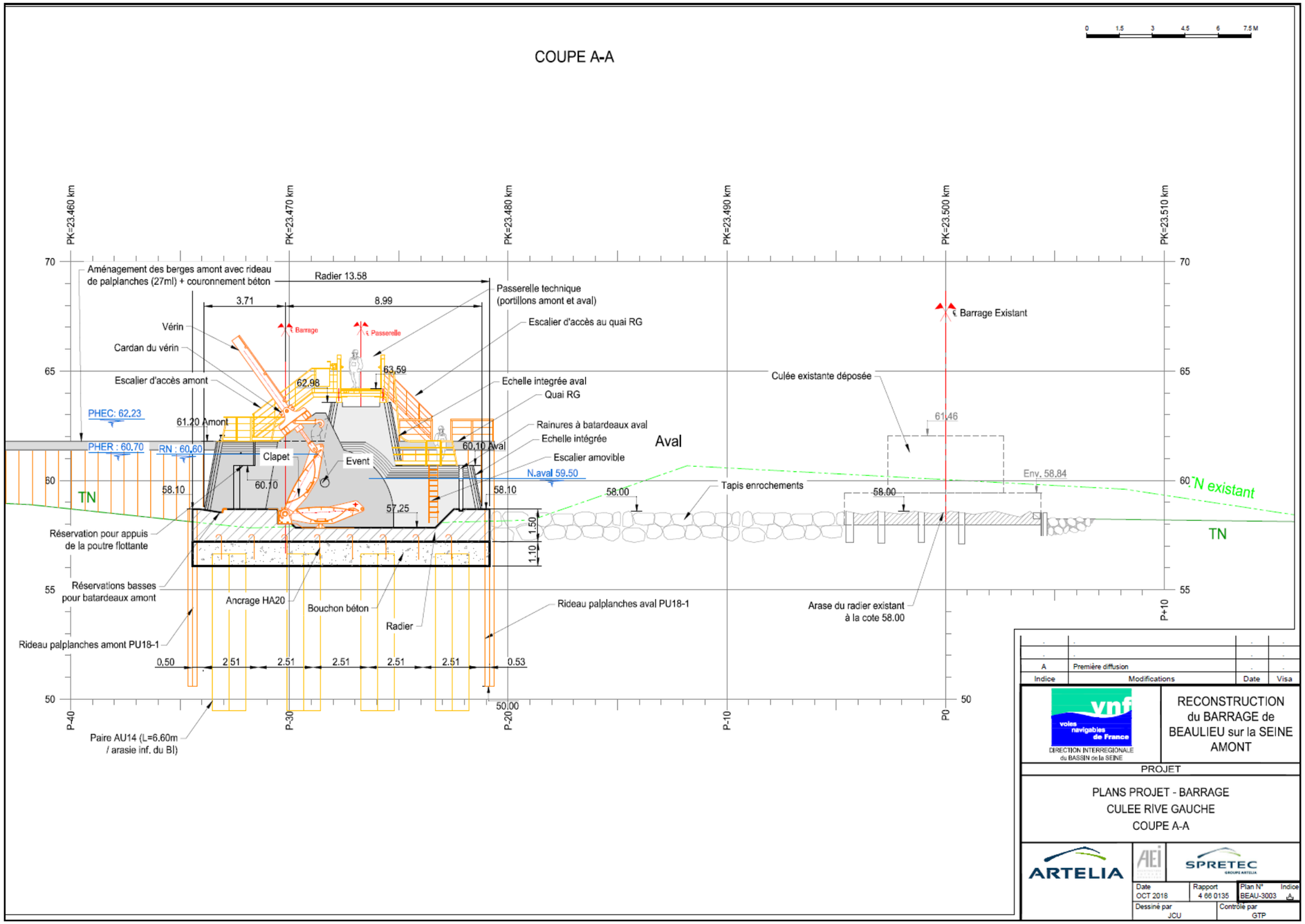


Fig. 23. Profil en long du nouveau barrage : coupe A-A

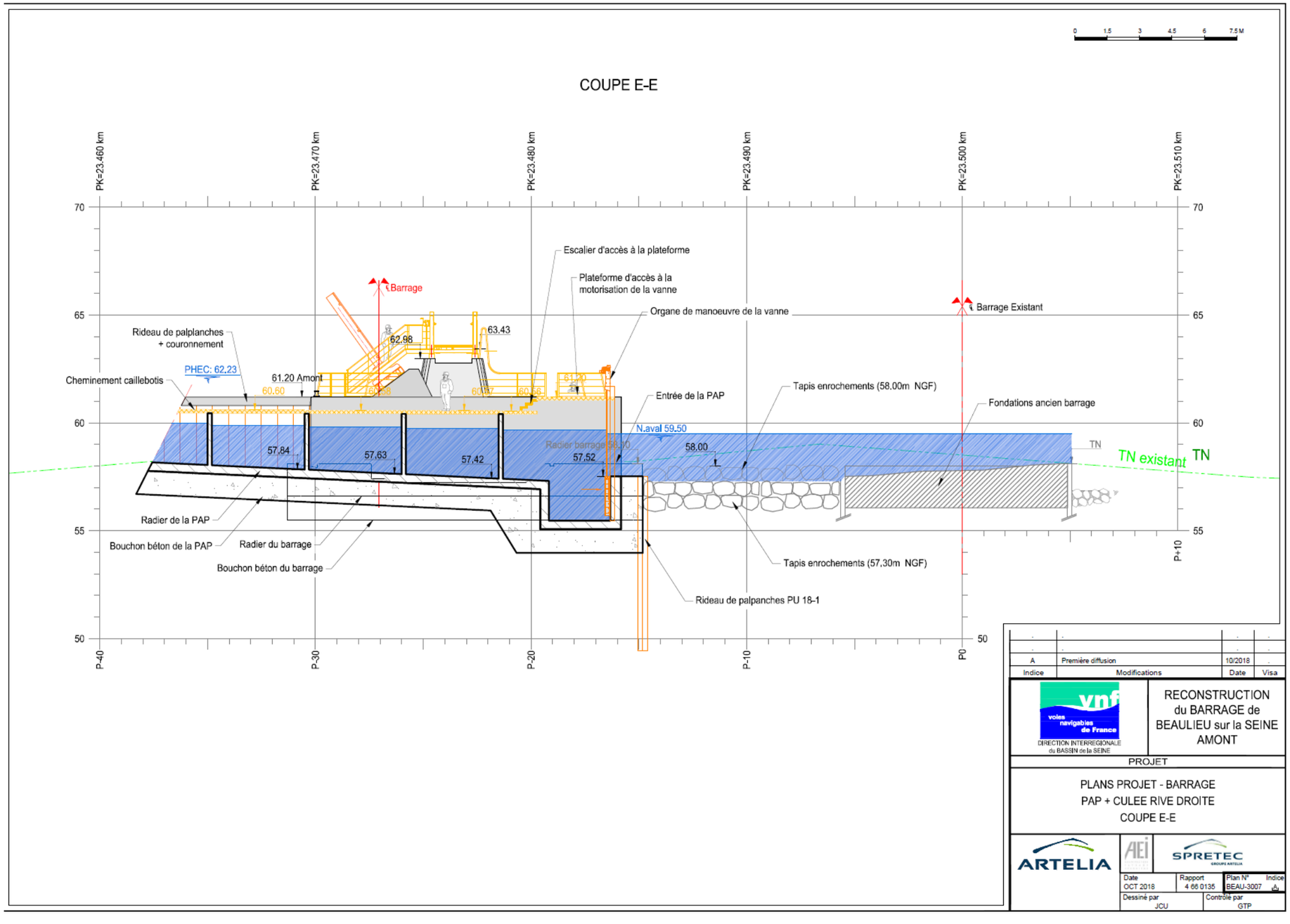


Fig. 24. Profil en long du nouveau barrage au droit de la passe à poissons : coupe E-E

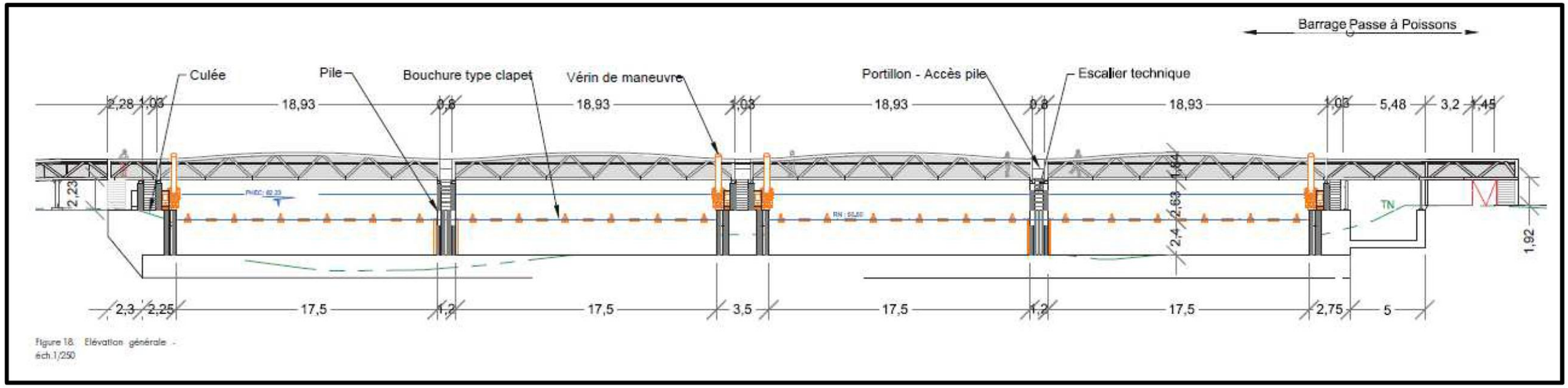


Fig. 25. Vue en coupe de l'aménagement du nouveau barrage

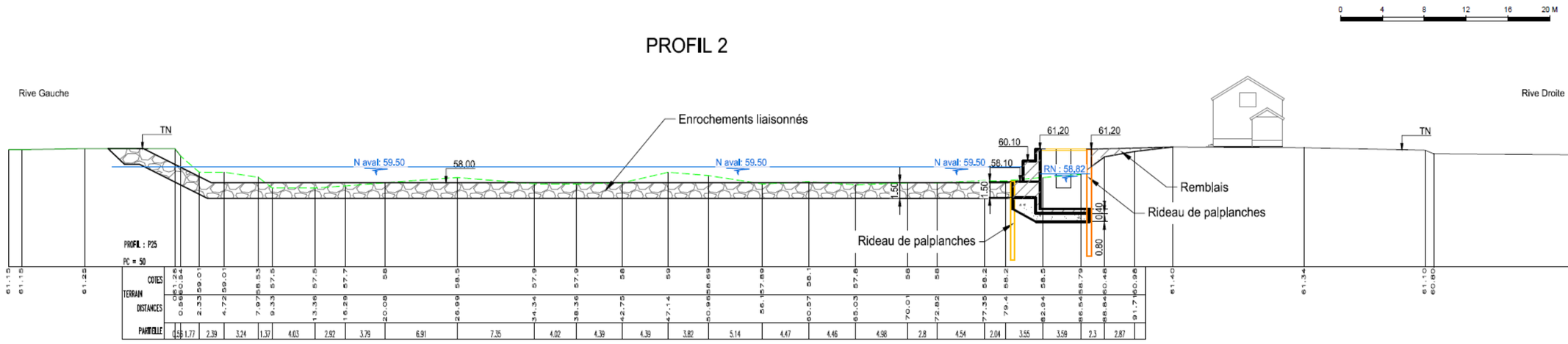


Fig. 26. Profil en travers n°2

3.1.2. Barrage

3.1.2.1. Détail des futures cotes

Le radier du barrage est calé à la cote 58,10 m IGN 69.

L'amont des piles et des culées sont calés à 61,20 m IGN 69, soit au niveau de la crête des berges.

Le haut des clapets est calé à 60,80 m IGN 69, soit 20 cm au-dessus du niveau de navigation (Retenue Normale).

Le radier de la partie déversoir du barrage existant sera arasé à la cote 58 m IGN69. Le radier de la partie pertuis du barrage ne sera pas arasé ; seule la culée rive droite sera déconstruite et sa fondation arasée à la cote 57,30 m IGN69.

3.1.2.2. Equipements du barrage

De type « vanne clapet », les bouchures du futur barrage mobile de Beaulieu sont chacune principalement constituées d'un **tablier courbe**, articulé sur un axe horizontal, dans une série de **paliers ancrés dans le radier de l'ouvrage**, et manœuvré par un **vérin oléo-hydraulique**.

Le tablier du clapet, de type « ventre de poisson », est constitué par une tôle cintrée, soudée sur un ensemble de voiles verticaux (figure suivante).

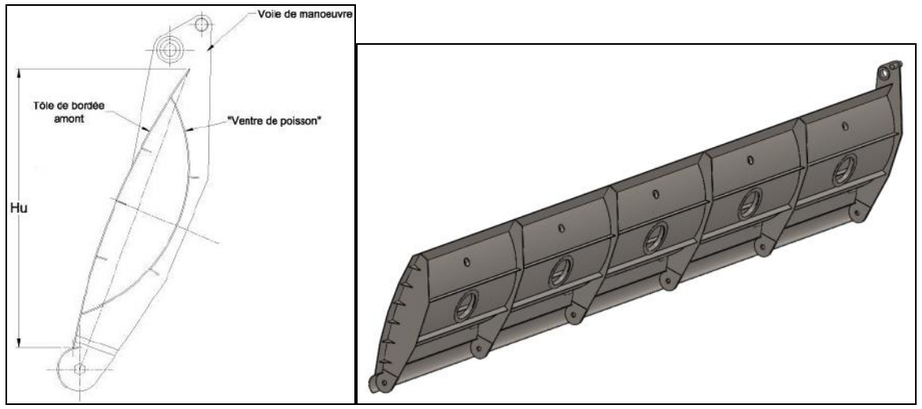


Fig. 27. Principe du tablier utilisé dit « à ventre de poisson » (VNF)

Les montants des clapets sont axés à l'aplomb **d'articulations** afin de permettre la rotation de la structure sur le génie civil et de répartir les efforts.

La manœuvre de chaque clapet est réalisée par l'intermédiaire d'un **vérin oléo-hydraulique**. La présence d'un seul vérin évite le problème de la synchronisation de plusieurs organes de manœuvre.

Chaque vérin est monté sur un système de cardan, appuyé sur un châssis simple ou double (figure suivante), lui-même en appui sur la pile ou la culée du barrage.

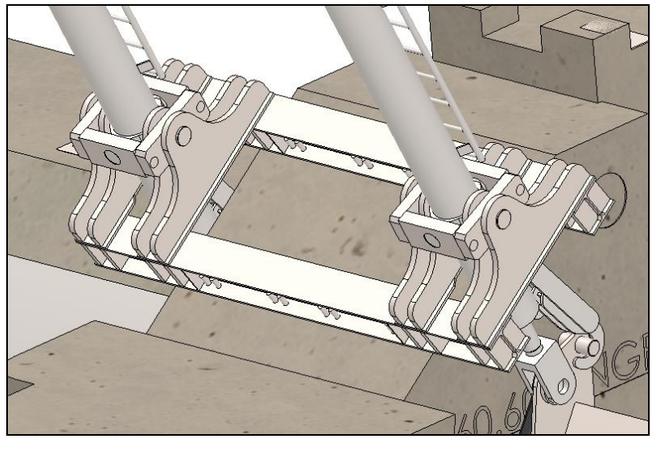


Fig. 28. Aperçu d'un châssis double

Pour chacun de ces châssis, les articulations sont équipées de bagues en bronze graissées et d'axes étagés en acier inoxydable. **Des graisseurs seront prévus au niveau de chaque bague pour effectuer leur lubrification.** Toutes ces articulations seront accessibles pour permettre leur contrôle périodique par les agents d'entretien et d'exploitation, et leur graissage au besoin.

Les **étanchéités** de chaque clapet sont réalisées au moyen de joints.

3.1.2.3. Manœuvre des clapets et centrale oléo-hydraulique

Les clapets sont chacun manœuvrés par un vérin oléo-hydraulique placés sur une des piles.

La vitesse de manœuvre des vérins est fixée à 120 mm/min. Par conséquent, les temps de manœuvre ouverture et fermeture des clapets seront légèrement **inférieurs à 1/2 heure.**

La centrale oléo-hydraulique est prévue en rive droite.



Fig. 29. Exemple d'une centrale oléo-hydraulique (Source : SPRETEC)

L'huile utilisée pour l'installation oléo-hydraulique est biodégradable. Ce type d'huile étant plus corrosive qu'une huile minérale, le choix des composants sensibles du système hydraulique (distribution, pompe, filtres, joints...) sera réalisé en tenant compte de cette contrainte.

L'huile et le carburant de la centrale seront stockés au-dessus du niveau des PHEC pour éviter tout risque de pollution en cas de crue.

Les tuyauteries de transport de l'huile sous pression sont constituées par des tubes en acier inoxydable sur la totalité de leur longueur. Pour la traversée des passes du barrage, les tuyauteries hydrauliques transitent sous les caillebotis des passerelles.

3.1.3. Démolition du barrage existant

La déconstruction du barrage aura lieu une fois le nouveau barrage complètement opérationnel. Elle impliquera entre autres la dépose de terres, éléments de maçonnerie, éléments métalliques et en bois. Ces éléments sont à valoriser dans la mesure du possible. Leur traitement n'est pas prévu sur site.

Les travaux de démolition consistent :

- Au décaissement en rive gauche du radier existant sur 50m de longueur à la cote 58.10m NGF, afin d'homogénéiser la cote du fond sur l'ensemble de l'emprise du barrage ancien.
- A la déconstruction des culées gauche et droite ainsi que de la pile centrale.
- Au retrait des hausses Pasqueau et Chanoine.

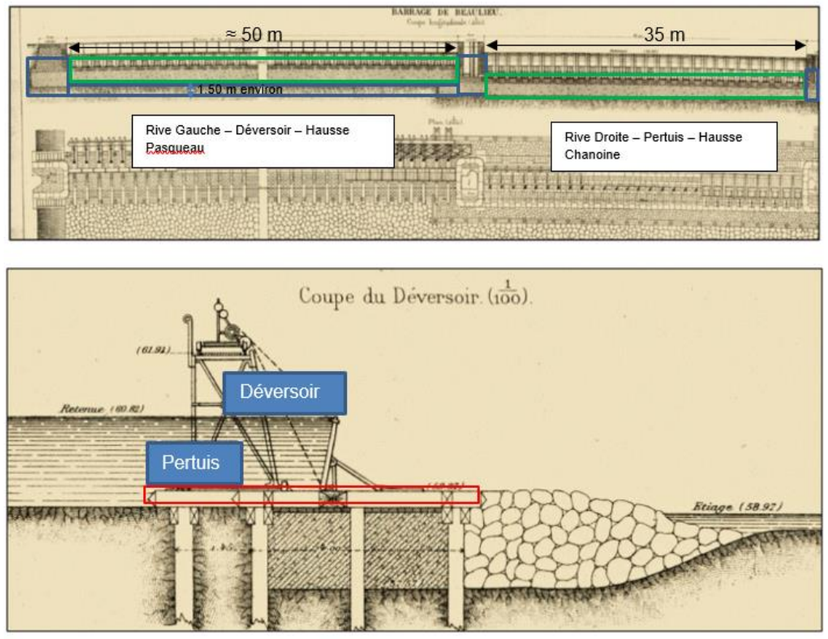


Fig. 30. Zones de déconstruction

Des diagnostics de présence de Plomb et Amiante avant travaux ont été réalisés en 2018 par Qualiconsult et sont fournis en Annexes O et P.

3.1.3.1. Amiante

Il a été repéré de l'amiante dans le bâtiment d'exploitation en rive droite : conduits des 2 pièces du rez-de-chaussée et conduits des façades extérieures. Des mesures seront prises pour ne pas impacter ces éléments en phase travaux et ne pas remettre en suspension de particules.

Le barrage de Beaulieu n'a pas pu être diagnostiqué de par sa situation « en eau ».

Il n'a pas été repéré d'amiante dans les peintures.

- **Mesures générales concernant l'amiante :**

Le dépassement du seuil fixé par le code de la santé publique dans les bâtiments (>5 fibres/l), ou dans l'environnement desquels l'opération est réalisée, entraîne sans délai l'arrêt des opérations et la mise en place des mesures correctrices et préventives permettant le respect de ce seuil.

L'employeur informe sans délai le donneur d'ordre ainsi que le préfet compétent du lieu du chantier : du dépassement, de ses causes et des mesures prises pour y remédier.

Pour réaliser les travaux, le donneur d'ordre fait appel à une entreprise justifiant de sa capacité à réaliser ces travaux par l'obtention de la certification délivrée par des organismes certificateurs.

L'employeur détermine le niveau d'empoussièrement généré par chaque processus de travail ; à cette fin, il met en œuvre un programme de mesure des niveaux d'empoussièrement générés par ses processus. Si l'employeur est dans l'incapacité de valider son évaluation en raison d'un nombre insuffisant de chantiers par processus, l'absence de validation est dûment justifiée dans le plan de démolition, de retrait ou d'encapsulage.

Préalablement aux travaux, l'employeur procède au contrôle de l'état initial de l'empoussièrement de l'air en fibres et vérifie le respect de la valeur définie par le code de la santé publique (< 5 fibres/l) par des mesures réalisées :

1° Dans la zone d'approche de la zone de travail ;

2° Dans la zone de récupération (l'espace à l'extérieur de la zone polluée dans lequel le port d'un équipement de protection individuelle n'est pas nécessaire pour assurer la protection de la santé du travailleur) ;

3° En des points du bâtiment dans lequel se déroulent les travaux ;

4° A proximité des extracteurs dans la zone de leur rejet ;

5° En limite de périmètre du site des travaux pour les travaux effectués à l'extérieur.

En fonction de l'évaluation des risques, l'employeur établit un plan de démolition, de retrait ou d'encapsulage qui est tenu à disposition sur le lieu des travaux

A la fin des travaux, l'employeur établit un rapport contenant tous les éléments relatifs au déroulement des travaux notamment : les mesures de niveau d'empoussièrement, les certificats d'acceptation préalable des déchets et les plans de localisation de l'amiante mis à jour.

Le rapport de fin de travaux est remis au donneur d'ordre qui l'intègre, le cas échéant, au dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

Avant toute restitution de la zone et préalablement à l'enlèvement de tout dispositif de confinement, total ou partiel, l'employeur procède :

1° A un examen incluant l'ensemble des zones susceptibles d'avoir été polluées ;

2° Au nettoyage approfondi de la zone par aspiration avec un équipement doté d'un dispositif de filtration à haute efficacité ;

3° A une mesure du niveau d'empoussièrement ;

4° A la fixation des fibres éventuellement résiduelles sur les parties traitées.

3.1.3.2. Plomb

Au niveau du bâtiment d'exploitation, du plomb a été repéré dans certaines peintures, notamment des volets.

Au niveau du barrage, il a été repéré des revêtements contenant du plomb à une concentration supérieure au seuil défini par le Code de la Santé Publique (1 mg/cm²). Sur ces éléments, une dépose et une remise en peinture sont prévus.

Dans tous les cas, un traitement spécifique des peintures polluées sera mis en œuvre, si possible directement sur site, en veillant à ne pas polluer les sols et les eaux.

- Mesures générales concernant le plomb :

D'après l'Article R4412-160 du Code du travail, un suivi individuel renforcé des travailleurs est assuré dans les conditions prévues aux articles R. 4624-22 à R. 4624-28 :

1° Soit si l'exposition à une concentration de plomb dans l'air est supérieure à 0,05 mg/ m ³, calculée comme une moyenne pondérée en fonction du temps sur une base de huit heures ;

2° Soit si une plombémie supérieure à 200 µg/ l de sang pour les hommes ou 100 µg/ l de sang pour les femmes est mesurée chez un travailleur.

3.1.4. Passerelle

La passerelle de franchissement du barrage est réalisée à l'aide de 5 travées métalliques autoporteuses et indépendantes, et d'une plateforme en RD permettant le changement d'orientation.

Cette passerelle dessert les piles et les culées de l'ouvrage afin d'en permettre les accès nécessaires à l'exploitation et à la maintenance. En rive droite, elle permet également le franchissement de la passe à poissons.

Elle sera **accessible aux PMR et cyclistes**, et aura une largeur de 1.60 m utile. La hauteur des gardes corps sera adaptée aux cyclistes et le plancher est réalisé en caillebotis (usage technique) et recouvert d'un platelage en bois (usage mixte). **Les rampes d'accès seront construites sur pieux afin d'éviter tout remblai en lit majeur (en bleu, vue en plan précédente).**

L'intrados de la passerelle est calé à 0,9 m au-dessus des PHEC. Les rampes sont fondées sur des fondations superficielles.

3.1.5. Ouvrage de franchissement piscicole

La passe à bassins à double fentes verticales a une **longueur de 60 m pour une largeur intérieure de 4,50 m.** La note de dimensionnement complète est fournie en Annexe R.

Neuf cloisons permettent de créer la dénivellation nécessaire à la montaison des poissons à partir d'un bassin d'entrée.

Les cloisons sont à doubles fentes verticales. Le fond de l'ouvrage est recouvert de galets. Une grille anti-embâcles est placée à l'entrée amont, ainsi qu'un déflecteur de surface.

Trois vannes viennent équiper l'ouvrage : une vanne d'asservissement aval et deux vannes manuelles de coupure en charge au niveau des fentes de la dernière cloison amont.

Deux rainures pour la mise en place d'une grille de piégeage sont prévues au niveau de la sortie amont et deux rainures pour les nasses de piégeages. Des rainures à batardeau sont prévues en amont et en aval.

Le batardage de maintenance s'effectuera au moyen de poutrelles métalliques. L'ouvrage sera sécurisé par un platelage en caillebotis.

Un escalier d'accès est prévu pour descendre en fond d'ouvrage.

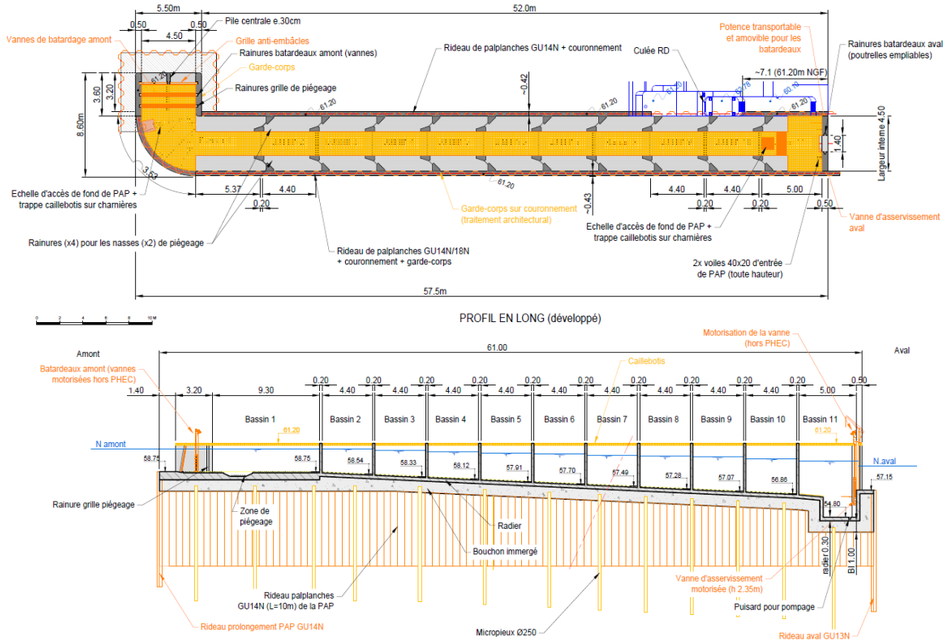


Fig. 31. Vue en plan et profil de l'ouvrage de franchissement piscicole

Le dimensionnement de l'ouvrage a été réalisé sur la base d'un niveau aval minimal d'étiage estimé à 58,45 m IGN 69. Le détail des équipements de la passe à poissons est présenté en Annexe C et la note de dimensionnement en Annexe R.

3.1.6. Ouvrage de franchissement canoë-kayak

Le barrage actuel ne possède aucun dispositif de franchissement des canoës. En revanche un accès à l'eau existe déjà en aval rive droite, il sera reconverti pour permettre aux canoés de franchir l'ouvrage. Cette option permet un travail d'évitement dans le cadre de la démarche ERC, puisqu'initialement il était nécessaire d'artificialiser le milieu pour créer cette passe.

Pour compléter l'accès existant en aval, un accès sera aménagé dans le cadre de la reconstruction du barrage 150 m en amont. Le dispositif permettra ainsi le franchissement du nouveau barrage par des embarcations légères du type canoë/kayak.

La nouvelle mise à l'eau sera constituée de marches en rondins de bois, permettant de limiter au maximum les impacts écologiques sur les berges, sur une largeur d'environ 2,5 m.

Les rampes de mise à l'eau sont positionnées en rive droite.

Un affichage spécifique est prévu pour sécuriser les lieux, afin d'éviter que les embarcations ne dérivent vers le barrage.

3.1.7. Aménagements du lit mineur et du lit majeur

3.1.7.1. Dragage et reprofilage de la Seine

Des travaux importants d'excavation et de reprofilage seront mis en œuvre pour asseoir les futurs ouvrages et atteindre la profondeur de la craie (cf. § 3.1.4 Pédologie

D'après la cartographie des sols du GIS Sol, disponible sur le Géoportail, le secteur d'étude se trouve sur des « Sols des alluvions limoneuses très humides de cultures de peupleraies et de prairies permanentes (en aval de la confluence Seine-Aube) », avec 85% de Fluviosols.

Les fluviosols sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue.

Les résultats des sondages pédologiques effectués par Géonord dans le cadre du diagnostic « zones humides » sont présentés en Annexe 5 de l'Annexe G. La plupart d'entre eux mettent en évidence un sol limoneux à limono-argileux.

GéotechniqueCes travaux seront réalisés à l'aide de pelles mécaniques long bras sur barges flottantes, munies de godets de curage. Deux pièges à sédiments seront installés au préalable. Ces travaux de décapage seront réalisés en mai-juin.

Au niveau du futur radier, l'excavation sera d'environ 3,5 m. L'assise sera ensuite bétonnée.

Au niveau de l'emprise située entre le radier du barrage actuel et l'amont du futur barrage, des enrochements liaisonnés seront mis en œuvre dans le fond du lit, sur 1,50 m de profondeur.

Le volume total de déblais est estimé à 7340 m^3, dont 325 m^3 de sédiments, 250 m^3 au droit des berges rive gauche, 190 m^3 au droit des berges rive droite, et 6575 m^3 sur le fond.

Aucun stockage des déblais n'est prévu sur place. L'évacuation se fera directement vers des filières de traitement agréés.

Le détail est présenté dans le tableau ci-dessous. La description de la qualité et de l'épaisseur des sédiments est fournie en § Qualité des sols et des sédiments du présent rapport.

Tabl. 6 - *Détail des volumes de déblais*

Type de matériau		N° sondage	Epaisseur moyenne (m)	Surface (m2)	Volume (m3)
Sédiments	***Pollués (ISDND)***	E10	0,3	400	**120**
	Total non pollués(ISDI)		0,1485	1380	**205**
Fond	*Pollués (ISDND)*	E11	1,5	420	**630**
	Non pollués (ISDI)				**5945**
Berges - déblais hors d'eau					**440**
TOTAL DEBLAIS					**7340**

3.1.7.2. Protection des berges et du fond du lit

a) Protection des berges en enrochements

Dans la configuration du barrage reconstruit, les berges entre les deux ouvrages se situent partiellement hors d'eau. Etant donné les contraintes hydrauliques, une protection en enrochements est nécessaire.

La protection possède les caractéristiques suivantes :

- Matériaux : enrochement libre ;
- Diamètre D_{50} de l'enrochement : 0,80 m ;
- Poids P_{50} de l'enrochement : 710 kg ;
- Largeur (projetée) en plan de la protection : 5,50 m ;
- Surface totale : 150 m^2 ;
- Longueur en plan de la protection : 24,0 m ;
- Pente du talus : 3 H / 2 V ;
- Niveau en tête de talus : 61,10 m NGF ;
- Pied de talus : 58,2 m NGF ;

Cet enrochement sera buté en pied par la protection du fond aval en enrochements liaisonnés (schéma suivant).

Les techniques végétales n'ont pas été retenues ici, car elles ne permettent pas de lutter contre les énergies dissipées à l'aval du barrage.

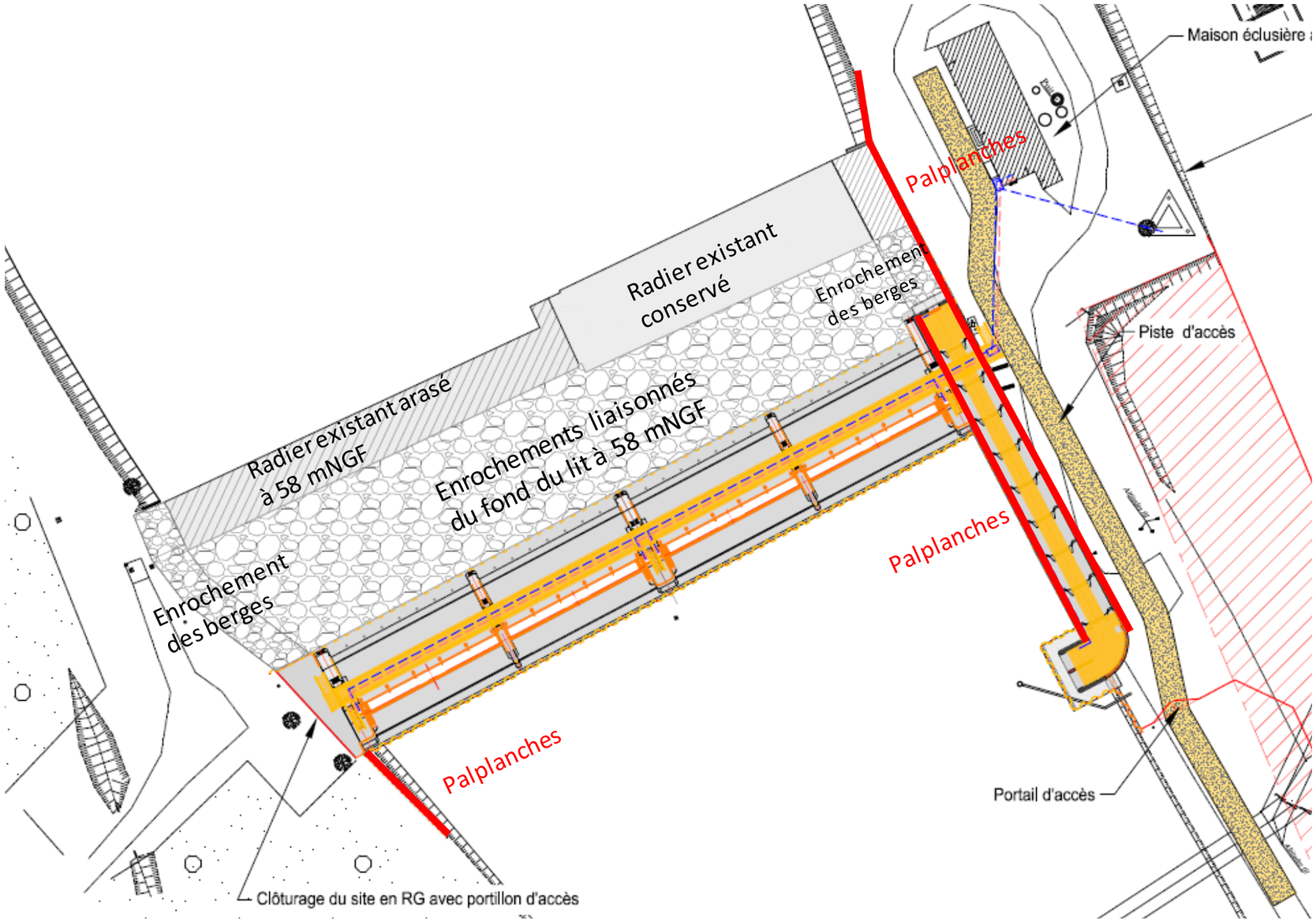


Fig. 32. Bilan des modifications des berges et du fond du lit

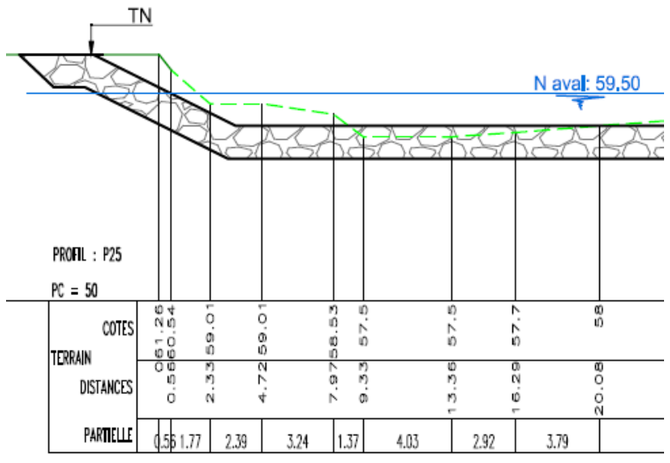


Fig. 33. Profil de la protection des berges en aval rive gauche

b) Palplanches

Les berges seront protégées en palplanches en rive droite, de part et d'autre du barrage, ainsi qu'en rive gauche amont, sur un linéaire total de 80 ml.

Un léger remblai sera réalisé en haut de berge, derrière les palplanches, pour assurer leur tenue, à l'aide des matériaux déblayés au droit des berges.

La surface totale de remblais est estimée à 150 m², pour un volume de 120 m³. Une partie des matériaux de déblai des berges seront ainsi réutilisés directement sur site.

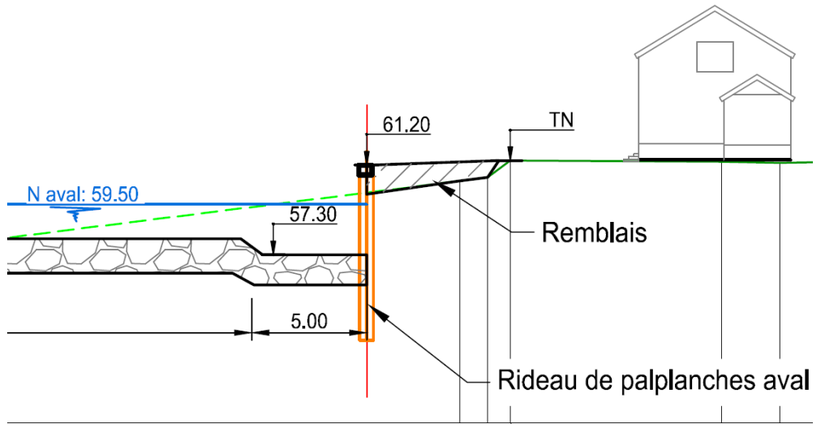


Fig. 34._Profil du rideau de palplanches aval en rive droite

Les palplanches mises en œuvre reprendront les tracé des culées de l'actuel ouvrage, elles ne génèreront pas de point dur supplémentaire d'autant plus que **le barrage étant déplacé vers l'amont, la dissipation d'énergie se fera plus tôt**. Il est donc plutôt attendu des atterrissements et un engraissement de l'ilôt.

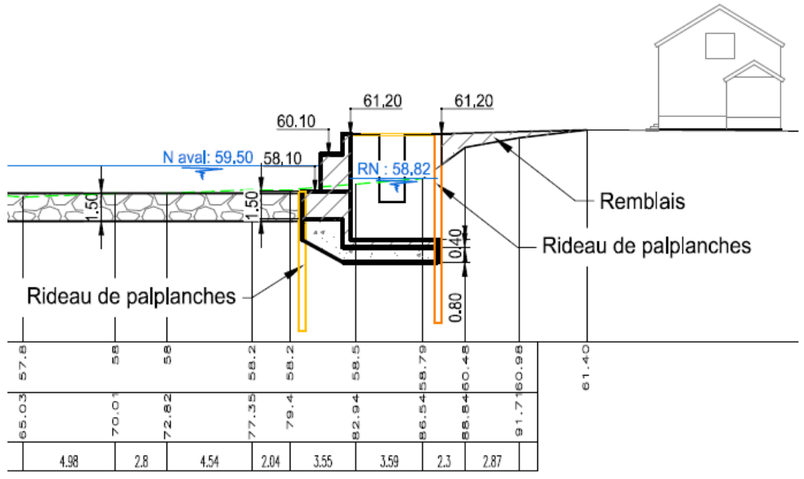


Fig. 35. Profil du rideau de palplanches au droit de la passe à poissons

c) Enrochement du fond du lit

La zone du radier aval d'un barrage de navigation correspondant au radier situé en aval du clapet est fortement sollicitée, car elle reçoit directement les écoulements en provenance des clapets. Par extension, la zone située en aval du barrage et qui permet le raccordement entre le génie civil du barrage et le bief naturel aval est également sollicitée et doit faire l'objet d'une **protection du fond du lit en enrochements**.

Au-delà d'une valeur de débit d'environ 45 m^3/s, la dissipation d'énergie s'effectue en aval de la Seine, même si sa longueur précise est difficile à déterminer.

Pour les vitesses calculées en aval du barrage, de l'ordre de 7 à 8 m/s, une protection par enrochement libre est écartée car jugée non-pérenne. Le CEREMA préconise la pose d'un **enrochement de gros diamètre liaisonné au béton**. Les enrochements liés sont capables de résister à des vitesses de courant extrêmes supérieures aux vitesses calculées ici.

Les enrochements liaisonnés permettent la dissipation des énergies dus à la chute. Il permettent d'assurer la liaison entre le radier existant et le radier de l'ouvrage à créer. Ils interviennent dans un secteur peu propice au frai et, ainsi, le maintien de la granulométrie ne paraît pas indispensable sur cette zone. Les solutions alternatives consisteraient en la mise en œuvre d'un béton anti-abrasion sur l'emprise occupée par les enrochements, matériau encore plus lisse et qui nécessiterait un batardeau de chantier plus imposant.

La pose d'un enrochement naturel sur deux couches est retenue, avec un diamètre D_{50} de 80 cm.

La protection possède les caractéristiques dimensionnelles suivantes :

- Matériaux : enrochement liaisonné ;
- Surface à protéger : (approx.) 1 250 m² ;
- Longueur de la protection : (approx.) 16 m entre les deux barrages ;
- Epaisseur de la couche d'enrochements :1,50 m (en deux couches) ;
- Diamètre D_{50} de l'enrochement : 0,80 m ;
- Diamètre D_{10} de l'enrochement : 0,63 m ;
- Diamètre D_{90} de l'enrochement : 1,01 m ;
- Poids P_{50} de l'enrochement : 710 kg.
- Poids P_{10} de l'enrochement : 355 kg.
- Poids P_{90} de l'enrochement : 1 420 kg.

3.1.7.3. Lit majeur

Aucun remblai en lit majeur n'est prévu dans le cadre du projet.

Des reprises des pistes d'accès existantes seront réalisées : piste longeant la Seine en rive droite et piste située sur la parcelle ZL 97 en rive gauche. Ces pistes étant déjà en grave, ces travaux n'entraînent pas d'imperméabilisation supplémentaire en lit majeur.

Des pistes supplémentaires permettant le contournement du barrage en phase chantier sont envisagées, cependant la surface engravée sera très inférieure au seuil réglementaire de 1ha.

3.1.8. Electricité, contrôles/commandes, réseaux

3.1.8.1. Equipements

L'objectif des équipements électriques de contrôle-commande est de permettre une **gestion du barrage mobile et de la passe à poissons.**

Ces équipements contrôlent et pilotent les manœuvres des bouchures et permettent de consigner les principales signalisations et les alarmes de fonctionnement.

Un **automate programmable** assure le fonctionnement automatique du barrage ainsi que la gestion des mesures et informations. Le contrôle commande de la vanne de la passe à poisson intègre également un automate.

Un automate de télégestion, indépendant de l'automate principal barrage, assure principalement les fonctions de télémesure et télé alarme.

Tous ces équipements sont regroupés dans deux armoires de commande et placés dans le local existant en rive droite.

Le pilotage s'effectue depuis ce local ou depuis un boîtier de commande portatif (télécommande) permettant de manœuvrer « à vue » les clapets et la vanne de la passe à poissons.

Pour pallier les coupures d'alimentation du réseau de distribution, un **groupe électrogène** fixe à démarrage automatique est installé à proximité de ce local. Sa puissance permet d'alimenter l'ensemble des équipements du barrage et son réservoir doit permettre une autonomie minimale de 24 h.

3.1.8.2. Raccordement au réseau

Le raccordement électrique se fait sur le réseau d'alimentation ENEDIS/ERDF déjà présent au local existant.

Le groupe électrogène a une puissance d'environ 44 kVA, identique à celui de l'écluse de Beaulieu située plus en amont.

Les nouvelles liaisons électriques en berge (entre le local de commande et le barrage) se font en tranchée.

Pour la traversée des passes du barrage, **les câbles électriques transitent par la passerelle technique**. Pour cela, des fourreaux électriques sont logés sous le platelage de la passerelle.

3.1.8.3. Réseaux divers

Un système de vidéosurveillance est prévu afin de surveiller l'ouvrage à distance et assurer sa téléconduite. En complément, le site est prévu équipé d'un système d'alarme anti-intrusion afin de détecter notamment la présence dans le local technique.

Enfin, une alarme anti-incendie est prévue.

3.1.9. Téléconduite

Dans le cadre de sa rénovation, le barrage entre dans le périmètre du projet de téléconduite des ouvrages sur l'itinéraire « Petite Seine ». Ce projet est en cours de réalisation et inclut déjà l'écluse de Beaulieu.

Dans ce projet, la téléconduite est réalisée depuis un Poste de Commande Centralisé (PCC) situé à Mouy-sur-Seine. Le PCC comprend notamment un pupitre « barrage », qui permet à un opérateur de surveiller l'ensemble des barrages.

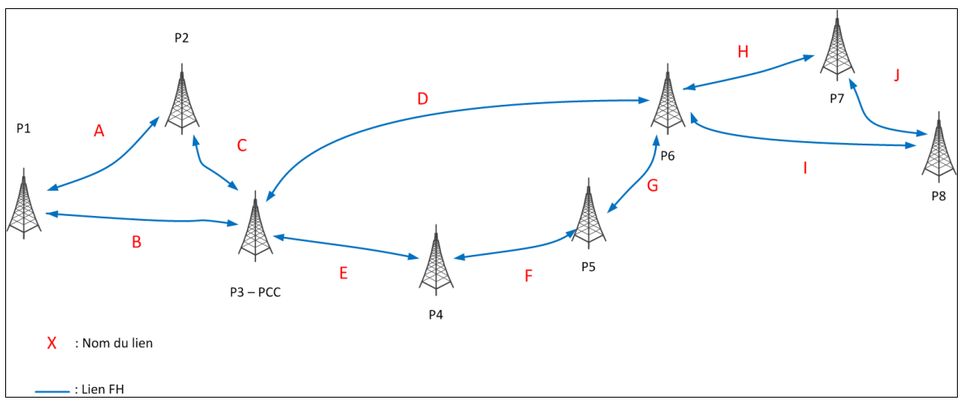


Fig. 36. Schéma du réseau tel que prévu dans le projet de téléconduite (extrait CCTP téléconduite)

Pour intégrer le barrage de Beaulieu dans ce dispositif de téléconduite existant, il faut rattacher le barrage à son écluse via la fibre.

3.1.10. Comparaison des accès et installations de chantier en rive droite et en rive gauche

Dans un premier temps, une **analyse multicritères** a été menée, afin de déterminer s'il fallait privilégier un accès et des installations de chantier en rive gauche ou en rive droite, selon une série de critères techniques et écologiques.

Cette analyse est fournie ci-après :

Tabl. 7 - *Analyse comparative des accès en rive gauche et en rive droite*

	Accès	
Critères	Rive gauche	Rive droite
Proximité d'accès terrestre au barrage	Optimale	Moyenne
Place disponible	Faible (boisements)	Faible (remblai existant)
Propriété foncière	Commune + Privé	VNF
Traversée d'un village	Sensible	Très sensible
Limitations de tonnage sur les ponts	Non	Très contraint
Ampleur des travaux préparatoires	Moyenne (abattages)	Fort : reprise chemin d'accès sur 1 km, remblais en lit majeur
Inondabilité de la zone	Zone rouge	Zone rouge (dépression : plus sensible pour évacuation en cas de crue)
Présence de zones humides	Généralisée	Oui
Présence de zonages de protection	EBC	Non
Enjeux écologiques faune et flore	Très forts de part et d'autre de la piste d'accès, moyens à fort autour	Faibles sur parcelle VNF, forts à très forts autour

Cette analyse montre qu'aucune solution ne se détache nettement étant donné les nombreuses contraintes présentes sur le site. Il apparaît que l'accès en rive gauche présente une meilleure faisabilité que l'accès rive droite. Cet accès sera donc privilégié, avec la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction étant donné les sensibilités écologiques. L'accès rive droite sera ponctuellement utilisé par de petites camionnettes par exemple.

3.1.11. Accès

3.1.11.1. Accès routiers

Pour accéder au site en **rive droite** (depuis la D619), il est nécessaire de suivre l'itinéraire suivant :

- Traversée du canal de dérivation de Beaulieu à Villiers-sur-Seine ;
- Traversée du village de Beaulieu (rue communale) ;
- Chemin de halage (bordant la crête de berges) sur 1,2 km ; ce chemin est très peu large et incompatible avec une circulation lourde de chantier.

Le premier accès au site pour les véhicules légers par la **rive gauche** passe par la commune de la Motte-Tilly. L'accès se fait en boucle afin d'éviter un aller-retour des engins dans les zones urbanisées, en empruntant la rue du Gué du Bois à Fréparoy, des chemins d'exploitation en terre, la rue du Chêne et la D120 à la Motte-Tilly.

Les parties forestières des chemins sont des pistes. Un renforcement de ces dernières en grave en phase préparatoire semble nécessaire. De plus, la traversée de certains ponts nécessite de connaitre leur tonnage admissible. Un diagnostic sera réalisé avant les travaux.

Le second accès **pour les poids lourds s'effectue par le chemin du Vergeron**, constitué de routes en enrobé et de chemins d'exploitation agricoles en terre.

Il est également à noter l'interdiction formelle de passage par la Motte-Tilly pour tout véhicule transportant des produits dangereux ou polluants.

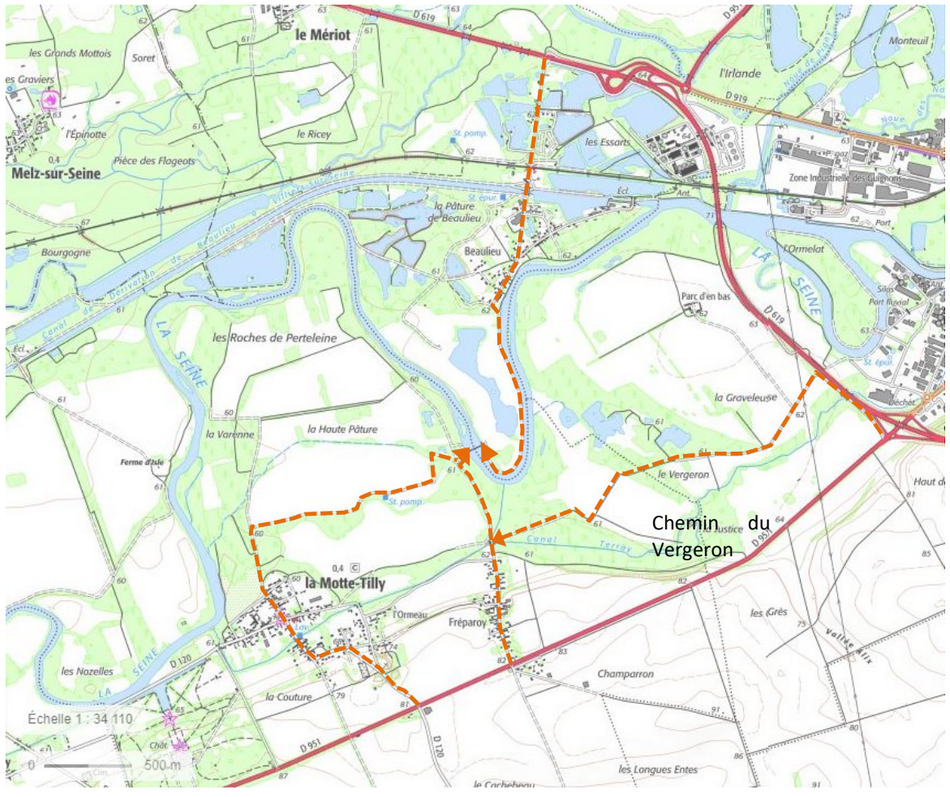


Fig. 37. Accès routiers au chantier (Fond de plan : Géoportail)

3.1.11.2. Accès fluvial

L'accès par l'amont est possible, mais peut s'avérer délicat en raison de faibles mouillages par endroits et de la sinuosité de la Seine. Un gabarit Freycinet, une barge poussée, ou un ponton peuvent atteindre le barrage sans difficulté. Dans la mesure du possible, il sera demandé aux entreprises travaux de privilégier la voie d'eau, afin de limiter au maximum les impacts en phase travaux liés aux accès terrestres.

L'accès par l'aval est impossible du fait du peu de mouillage.

3.1.12. Installations de chantier et emprises

Un aperçu global des zones de travaux et des installations de chantier est fourni ci-après. Une passerelle provisoire de chantier permettra de traverser la Seine au droit du barrage.

Les emprises chantier ont été définies en fonction des contraintes techniques et écologiques et les entreprises seront tenues de les respecter.

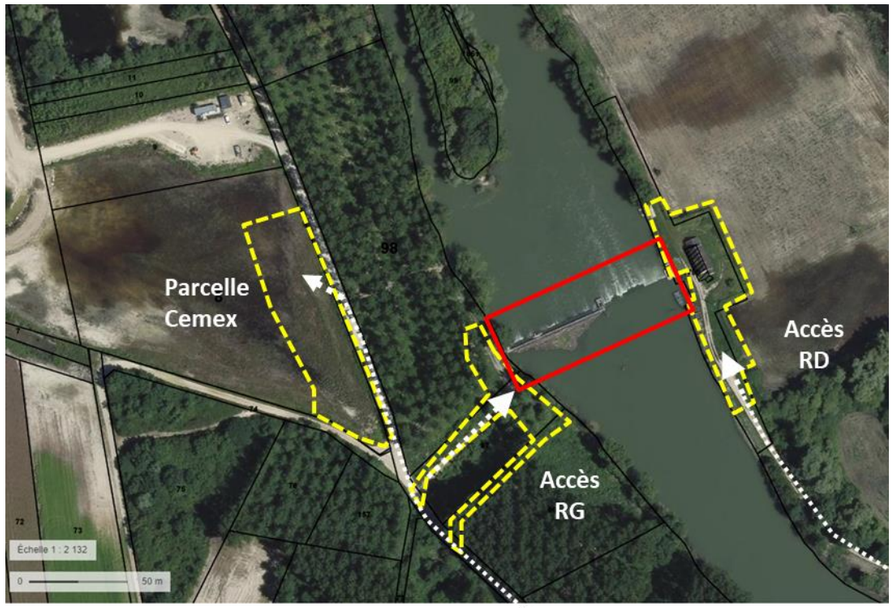


Fig. 38. Aperçu des emprises chantier et travaux

Pour ce qui est des installations de chantier, ces dernières pourront être disposées telles que décrites aux § suivants. Cependant, ces dispositions seront propres au groupement d'entreprise travaux en charge du projet.

3.1.12.1. Emprises en rive droite

L'emprise retenue pour la mise en place des installations de chantier en rive droite est la parcelle D1790, appartenant à VNF, à proximité immédiate du barrage. Cette parcelle est alimentée en électricité, mais n'est pas raccordée en eau potable, en assainissement ni en réseau télécom.

3.1.12.2. Emprises et installations en rive gauche

Les détails des installations de chantier (nombre d'algécos, stationnements, matériaux stockés) sont fournis dans le PIC.

Les parcelles ZL 96 et 97 serviront de zones d'accès, de retournement et de déchargement des matériaux, pour les engins de chantier ainsi que de base-vie.

Les installations comprendront :

- Un quai fluvial de déchargement des matériaux, consistant en un remblai (terre compactée) sur 40 m^2 ; ce dernier sera conservé en phase exploitation ;
- Une pompe à béton (station),
- Une zone de décantation du béton (bassin imperméable étant donné le degré de sensibilité de la zone),
- Une zone de stockage tampon,
- Une zone de cantonnement et des containers de stockage, tous deux **sur pilotis** (caractère inondable de la zone).

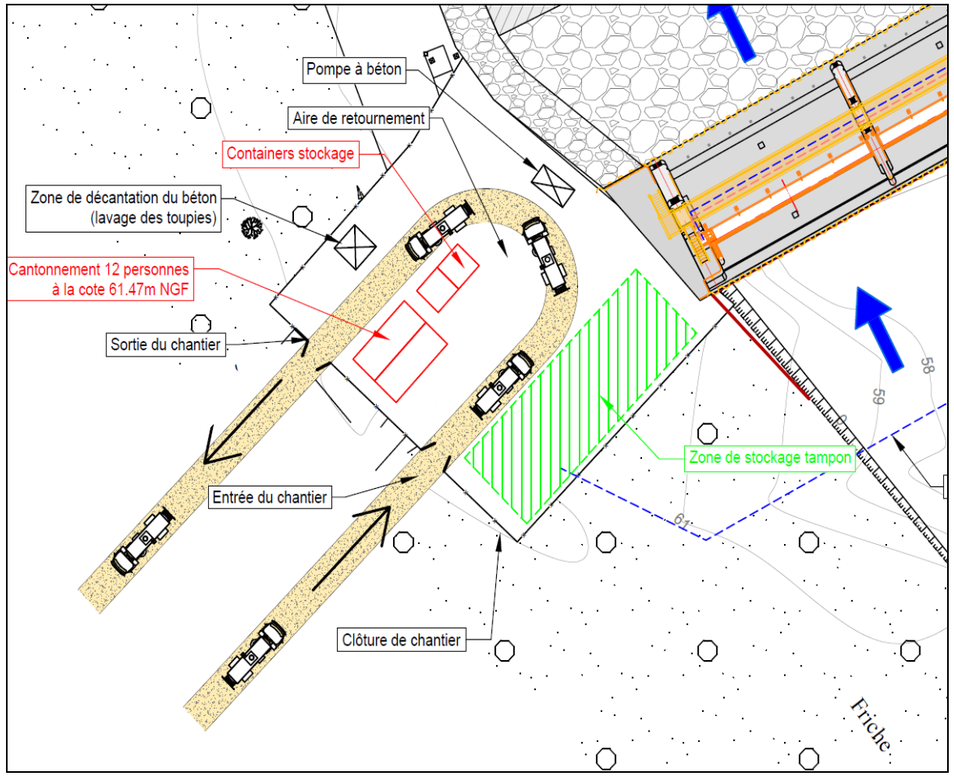


Fig. 39. Zoom sur les installations de chantier en rive gauche du barrage

De plus, l'entreprise CEMEX exploite des gravières à proximité du site du barrage (200m). L'exploitation est clôturée et présente une plateforme de trafic pour les engins de chantier.



Fig. 40._Aperçu de la zone CEMEX utilisée pour les installations de chantier

La seule parcelle qui sera utilisée est cadastrée ZL 8 et constitue une zone de cultures. Elle sera utilisée sur 3 500 m² (bande de terrain située en limite Est de la parcelle). On note que les surfaces de chantier **évitent les zones humides et les zones de compensation Cemex, ainsi que des enjeux liés au cuivré des marais situé plus au nord (cf § 1.4).**

Les installations comprennent du stockage provisoire et une aire de stationnement des engins de chantier.



Fig. 41. Parcelle ZL8 utilisée pour les installations de chantier

Les installations de chantier induisent donc une modification temporaire d'activité de l'ICPE Cemex, à savoir : une cessation d'activité partielle sur la parcelle ZL 8, pour une durée de 4 ans.

Les installations de chantier seront mises **hors d'atteinte de crue, soit au-dessus de la cote 62.53 m NGF.**

Enfin, la parcelle ZK 0126, rue des pâtures à la Motte-Tilly, pourra être utilisée si besoin.



Fig. 42. Base-vie sur la parcelle ZK0126

3.1.13. Amenée des matériaux

L'amenée des palplanches, des guides, du groupe hydraulique et du matériel de battage peut être fluviale ou terrestre (débarquement depuis la rive gauche).

L'approvisionnement en matériaux peut être fluvial ou terrestre (depuis les rives gauche ou droite).

L'approvisionnement de béton est prévu uniquement par voie terrestre. Une passerelle provisoire traversant la Seine sera mise en place. Le béton transitera par pompage d'une rive à l'autre (installation d'une station de pompage sur l'une des rives).

L'approvisionnement des clapets peut se faire en fluvial, depuis une prise en charge au Port de Nogent sur Seine.

L'amenée de la passerelle peut être faite en mode fluvial.

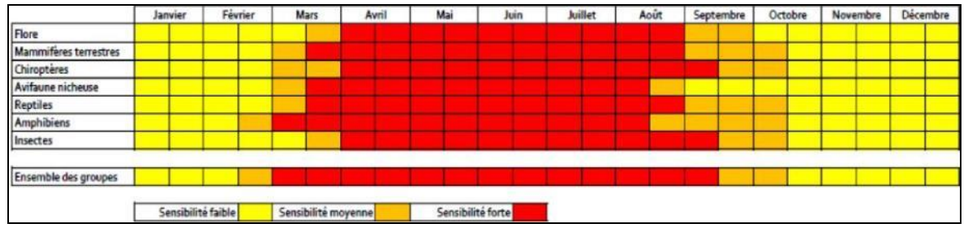
3.1.14. Planning

3.1.14.1. Contraintes considérées

Généralement, la période la plus favorable d'un point de vue hydraulique pour effectuer les travaux s'étend de avril à décembre. Dans le cas présent, les phases critiques des travaux seront concentrées sur cette période : bétonnages structurels susceptibles d'être submergés et nécessitant un temps de séchage, travaux ne permettant pas un débatardage rapide…

Or, cette période favorable coïncide avec les périodes de sensibilité forte des espèces vivantes. La définition des impacts et des mesures sur le milieu naturel tient compte de ce contexte.

Tabl. 8 - *Périodes de sensibilités par groupes d'espèces (Alisea 2012)*



Les autres travaux pourront s'étaler sur toute l'année.

3.1.14.2. Phasage

Les contraintes relatives à l'hydraulique du site et de réalisation des travaux (périmètre inondable, difficultés d'accès et de stockage) amènent à proposer la réalisation des travaux sur 3 ans, plus la préparation.

Les travaux pourront être réalisés pendant toute l'année, mais certaines phases critiques seront réalisées du 1er avril au 31 décembre afin de bénéficier de conditions hydrologiques favorables.

En raison des épisodes de crues et de hautes eaux plus probables en période hivernale, des **dispositions particulières** sont prises pour la sécurisation du chantier et le débatardage.

Tabl. 9 - *Phasage des travaux*

Année	Phases
Année 1 S1	**PHASE 0 : PREPARATION DE CHANTIER ET TRAVAUX DE COMPENSATION**
Année 1 S2	**PHASE 1 : TRAVAUX PASSES RIVE GAUCHE DU BARRAGE**
Année 2 S1 et S2 Année 3 S1	**PHASE 2 : TRAVAUX PASSES RIVE DROITE DU BARRAGE ET DE LA PASSE A POISSONS** Remise en place des installations de chantier, matériels et matériaux terrestre vulnérables aux crues en rive gauche, et mise en place des matériels nécessaires en rive droite Travaux sur la berge rive droite Travaux en lit mineur rive droite, y compris batardeau de chantier, ouvrages et équipements provisoires Essais de régulation à sec et en eau morte sous batardeau de chantier des deux passes rive droite du nouveau barrage Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux en lit mineur rive droite Travaux de la passe à poissons Essais de régulation à sec et en eau morte sous batardeau de chantier de la passe à poissons Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux de la passe à poissons
Année 3 S2	**PHASE 3 : FINALISATION DES TRAVAUX, PROTECTION AVAL ET DEMONTAGE DU BARRAGE EXISTANT**

Les travaux se dérouleront en quatre grandes phases, dont les plans sont fournis en pages suivantes.

Les travaux seront compatibles avec la manœuvrabilité du barrage actuel. Dans le cas où certaines phases empêcheraient la manœuvrabilité du barrage, une solution de remplacement serait intégrée au préalable.

En année 1, une grue sera implantée en rive gauche, proche de la berge et en année 2 en rive droite, proche de la berge. Il est également possible que l'entreprise retenue fasse le choix d'une grue sur ponton.

Des travaux préalables de débroussaillage et travaux forestiers légers seront mis en œuvre au niveau de l'emprise chantier rive gauche, soit 1500 m^2.

- **Phase 0 – Phase préparatoire**

Cette phase comprendra :

- Modification du câble de guidage existant de la barge d'exploitation,
- Fiabilisation des accès et des plateformes en rive gauche,
- Mise en place des ouvrages provisoires (station de pompage de béton),
- Aménagement de la zone chantier (clôturage + panneaux, amené des ALGECO, containers, zone de retournement…)
- Amenée et montage de la grue dans la zone de travaux,
- Mise en place d'un quai de déchargement en palplanches + remblais compactés en rive gauche sur 40 m^2,
- Battage du rideau amont en RG, remblais ;
- Mise en œuvre des mesures de compensation.

- **Phase 1 – Barrage (passes rive gauche)**

La phase 1 comprendra :

- Mise en place d'une passerelle provisoire (hors crue) et de ses accès,
- Battage du batardeau de chantier (passes 1-2) en rive gauche,
- Excavation dans le batardeau et mise en œuvre des pieux d'ancrages,
- Fermeture du batardeau,
- Mise en œuvre du béton immergé,
- Vidange du batardeau,
- Ferraillage, coffrage, bétonnage du radier, des piles et des culées (RG) du barrage,
- Mis en place du raccord de palplanches pour la phase 3,
- Installations des clapets, des organes de manœuvres,
- Mise en place de la passerelle (1/2 passerelle) et des accès (rampes, escalier…),
- Essais à sec et en eau des passes 1 et 2 avec raccordement centrale hydraulique provisoire),
- Mise en eau du batardeau et recépage, clapets affalés,
- Repliement de toutes les installations de chantier.

- **Phase 2 - Barrage (passes rive droite) et ouvrage de franchissement piscicole**

La phase 2 comprendra :

- Prolongement de la passerelle provisoire jusqu'en rive droite,
- Mise en place du batardeau de chantier (passes 3-4 et le la PAP) en se raccordant à la pile centrale,
- Battage d'un rideau à l'amont immédiat RD (quai amont RD) + des tubes à l'amont de la PAP (pare-embâcle),
- Excavation dans le batardeau et mise en œuvre des ancrages,
- Mise en œuvre du béton immergé,
- Vidange du batardeau,
- Ferraillage, coffrage, bétonnage radier, piles et culées,
- Aménagement de la maison éclusière, et installation de la centrale hydraulique, du groupe électrogène, et de l'armoire de commande,
- Mise en place du chemin de servitudes,
- Mise en place du pylône de téléconduite, et raccordement,
- Installations des clapets, des organes de manœuvres, et raccordement,
- Installations des équipements de la PAP (vannes, sondes…) et raccordement,
- Mise en place de la passerelle (1/2) et des accès (rampes, escalier…),
- Essais à sec et en eau des équipements,
- Mise en eau du batardeau et recépage, et mise en service du barrage,
- Effacement des hausses des passes de l'ancien barrage,
- Repliement de toutes les installations de chantier.

- **Phase 3 – Démolition du barrage existant**

La phase 3 comprendra :

- Démolition de la culée RD,
- Battage du rideau aval RD et remblaiement,
- Mise en place de la piste de service, clôture….
- Mise en place du tapis d'enrochements à l'aval du nouveau barrage,
- Liaisonnement des enrochements, aménagements des enrochements en entrée de PAP,
- Dépose des hausses des passes de l'ancien barrage,
- Arase du radier existant en RG, et au droit de l'entrée de la PAP en RD,
- Mise en service de la PAP,
- Dépose de la passerelle + recépage des tubes,
- Repliement de la base vie,
- Remise en état du site.

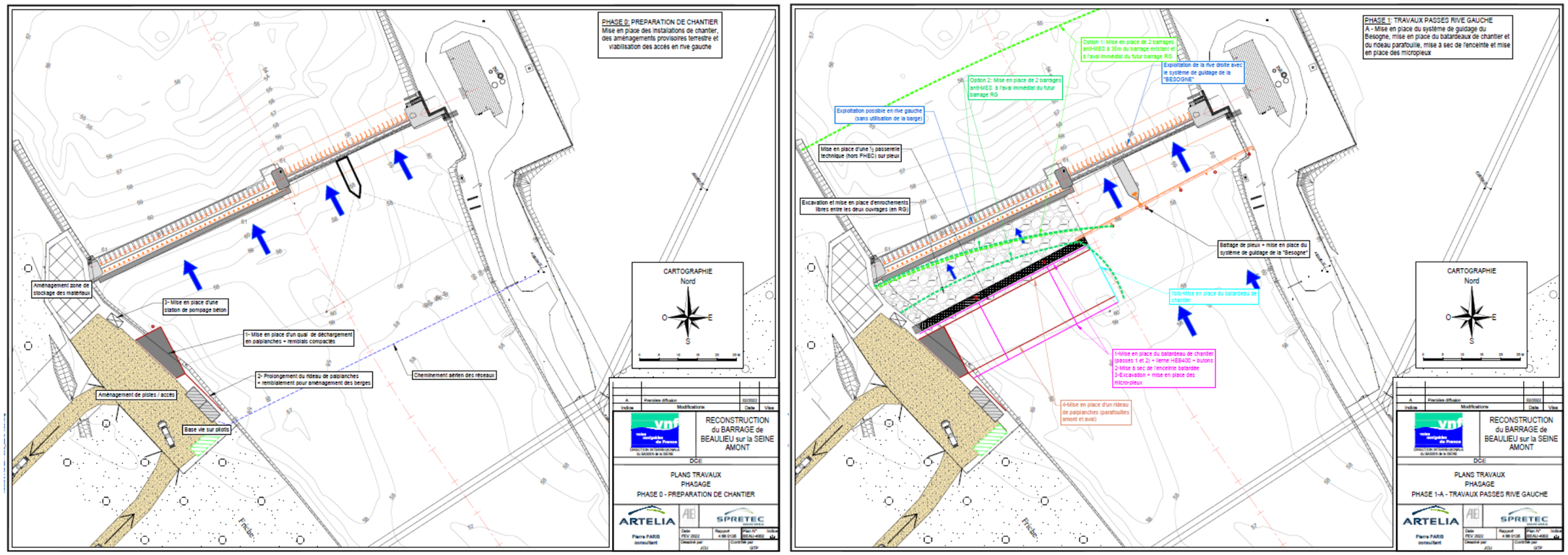


Fig. 43._Aperçu de la phase 0 et 1 de travaux

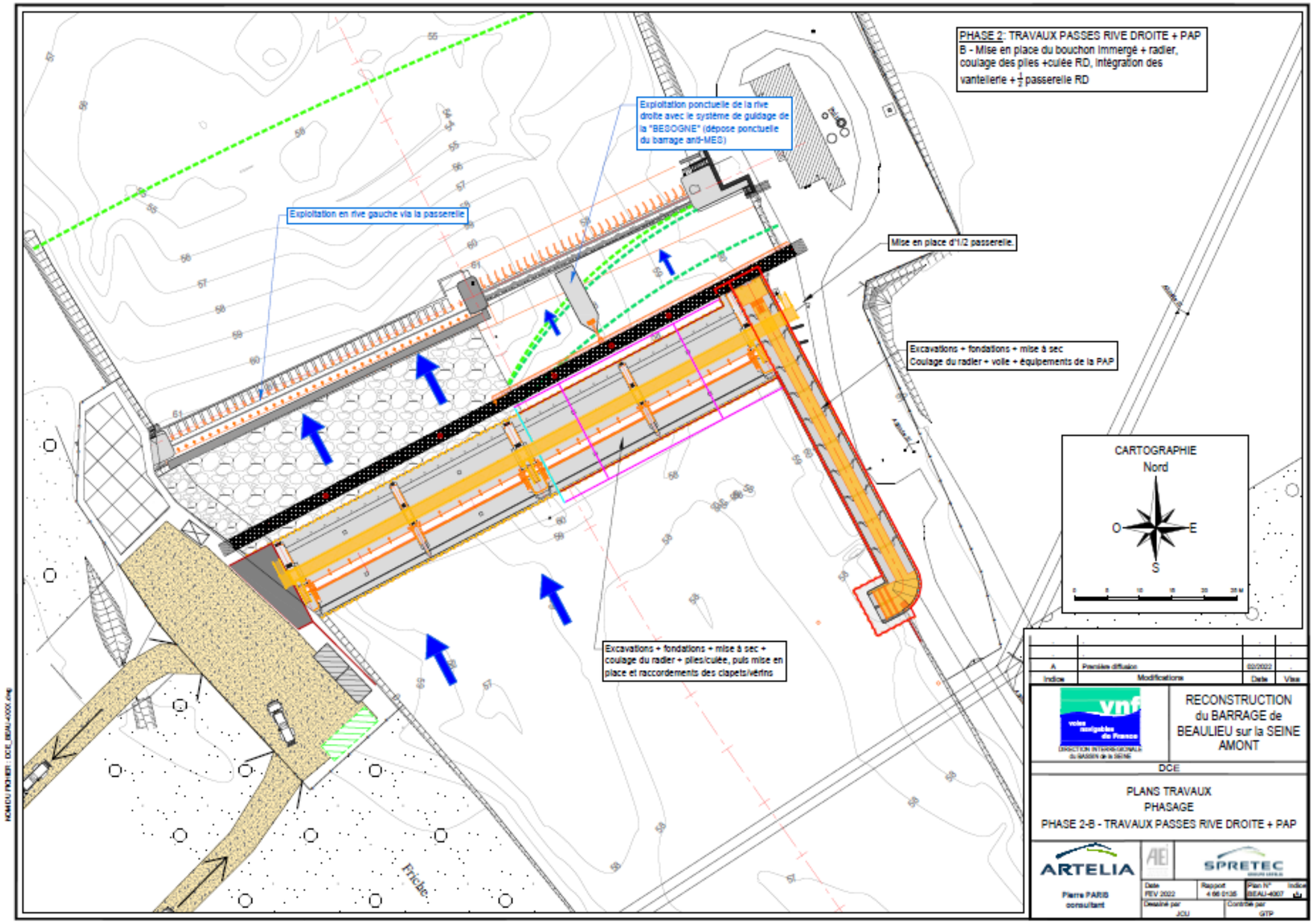


Fig. 44. Aperçu de la phase 2 de travaux

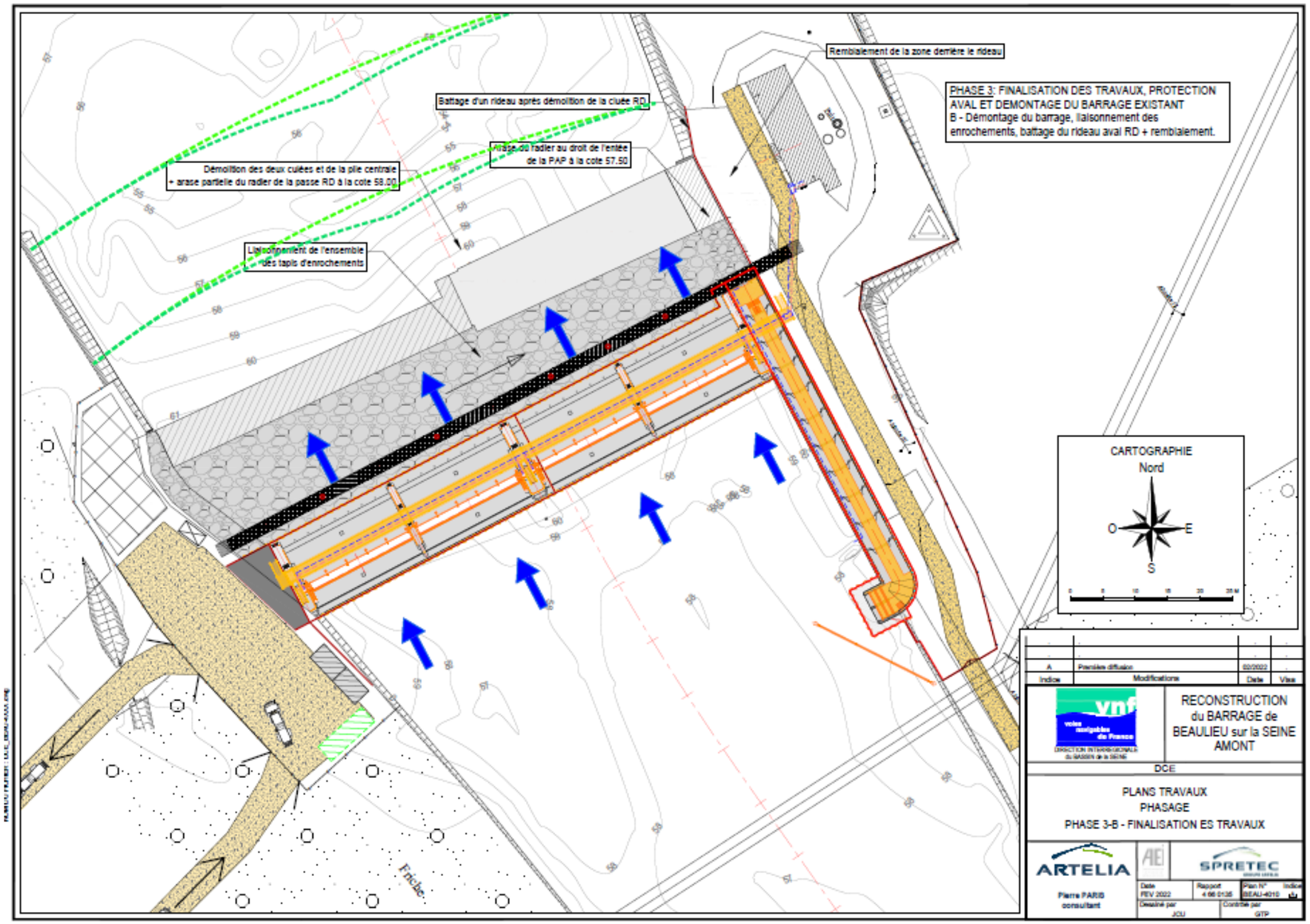
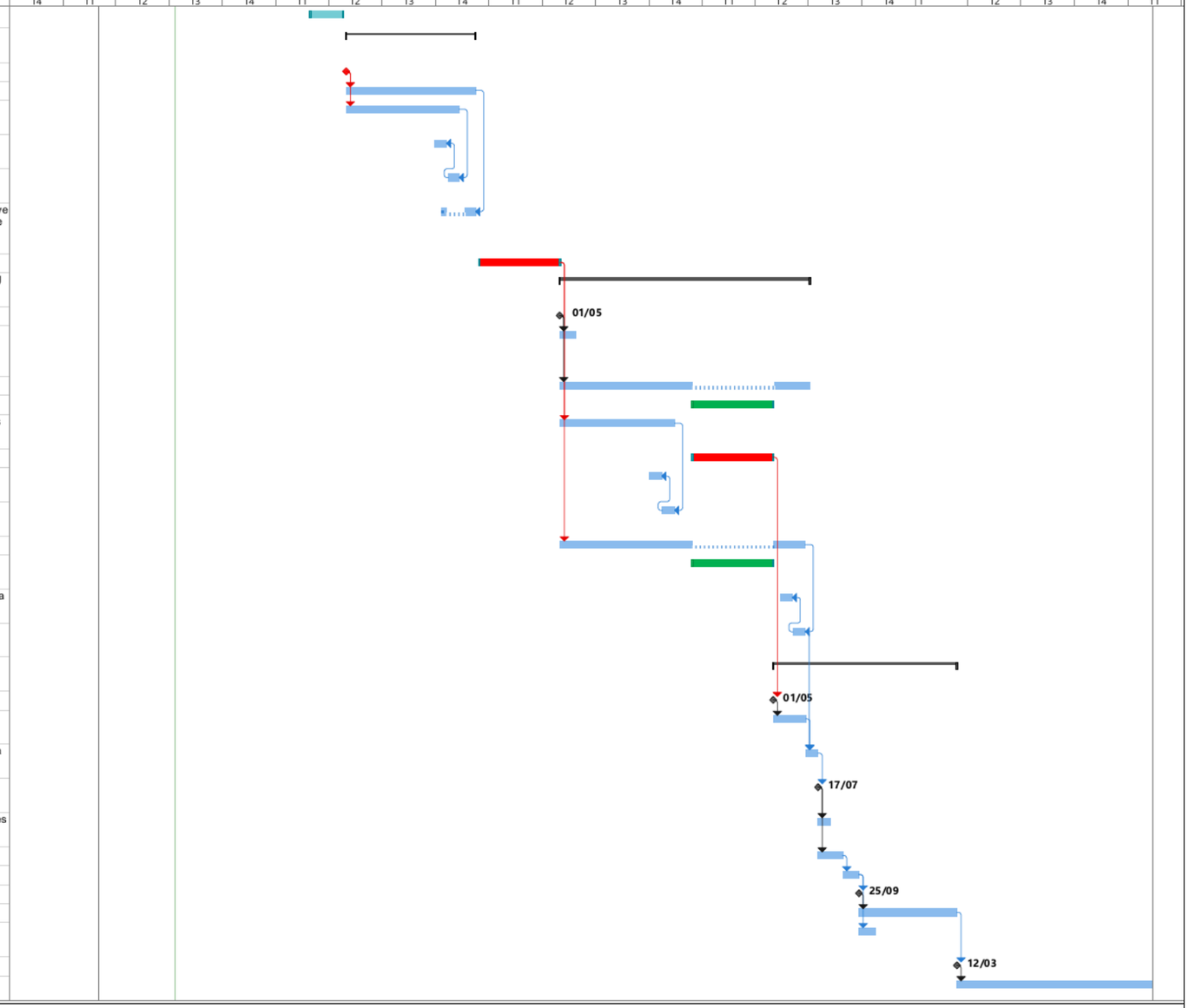


Fig. 45. Aperçu de la phase 3 de travaux

Travaux de reconstruction du barrage de Beaulieu - planning prévisionnel

N°	Nom de la tâche
1	Période de préparation
2	**PHASE 1 : TRAVAUX DES DEUX PASSES RIVE GAUCHE DU NOUVEAU BARRAGE**
3	SAISON 1 de travaux : notification du démarrage de la période de travaux
4	Phase 1-1 : Travaux sur la berge rive gauche
5	Phase 1-2 : Travaux en lit mineur rive gauche, y compris batardeau de chantier, ouvrages et équipements provisoires
6	Phase 1-3 : Essais de régulation à sec et en eau morte sous batardeau de chantier des deux passes rive gauche du nouveau barrage
7	Phase 1-4 : Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux en lit mineur rive gauche
8	Phase 1-5 : Repli des installations de chantier présents dans le lit mineur des travaux rive gauche et mise en sécurité des installations de chantier, matériels et matériaux terrestre vulnérables aux crues
9	1ère période d'interruption des travaux dans le lit mineur
10	**PHASE 2 : TRAVAUX DES DEUX PASSES RIVE DROITE DU NOUVEAU BARRAGE ET DE LA PASSE A POISSONS**
11	SAISON 2 de travaux : notification du démarrage période de travaux
12	Phase 2-1 : Remise en place des installations de chantier, matériels et matériaux terrestre vulnérables aux crues en rive gauche, et mise en place des matériels nécessaires en rive droite
13	Phase 2-2 : Travaux sur la berge rive droite
14	Interruption des travaux sur berges possible pendant la période hivernale
15	Phase 2-3 : Travaux en lit mineur rive droite, y compris batardeau de chantier, ouvrages et équipements provisoires
16	2ème période d'interruption des travaux dans le lit mineur
17	Phase 2-4 : Essais de régulation à sec et en eau morte sous batardeau de chantier des deux passes rive droite du nouveau barrage
18	Phase 2-5 : Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux en lit mineur rive droite
19	Phase 2-6 : Travaux de la passe à poissons
20	Interruption des travaux de la passe à poissons possible pendant la période hivernale
21	Phase 2-7 : Essais de régulation à sec et en eau morte sous batardeau de chantier de la passe à poissons
22	Phase 2-8 : Démontage, enlèvement du batardeau de chantier lié aux travaux de la passe à poissons
23	**PHASE 3 : FINALISATION DES TRAVAUX, PROTECTION AVAL ET DEMONTAGE DU BARRAGE EXISTANT**
24	SAISON 3 de travaux : notification du démarrage période de travaux
25	Phase 3-1 : Finalisation des travaux nécessaires au fonctionnement finalisé et automatique du barrage et de la passe à poissons
26	Phase 3-2 : Essais de régulation en eau vive de l'ensemble du nouveau barrage et de la passe à poissons
27	Mise en service provisoire du nouveau barrage pour permettre la réalisation des travaux des phases 3-4 et 3-5
28	Phase 3-3 : Repli des installations de chantier des travaux en rive droite, et des ouvrages provisoires présents dans le lit mineur
29	Phase 3-4 : Travaux de protection en enrochements du fond aval
30	Phase 3-5 : Démolition du barrage existant et finalisation travaux sur berges
31	Mise en service définitive du nouveau barrage et de sa passe à poissons
32	Phase 3-6 : période de suivi à la mise en service
33	Phase 3-7 : Repliement de toutes les installations de chantier terrestres, des aménagements provisoires et remise en état du site
34	Réception des ouvrages
35	Garantie de parfait achèvement



Projet : Planning délais partiel

Tâche, Fractionnement, Jalon, Récapitulative, Récapitulatif du projet, Tâche inactive, Jalon inactif, Récapitulatif inactif, Tâche manuelle, Durée uniquement, Report récapitulatif manuel, Récapitulatif manuel, Début uniquement, Fin uniquement, Tâches externes, Jalons externes, Échéance, Avancement, Progression manuelle

Page 1

Fig. 46. Planning général des travaux

3.1.15. Maintien du plan d'eau et gestion des crues en phase travaux

D'une manière générale, les travaux de construction du nouveau barrage seront menés de façon à limiter au maximum les perturbations en termes de gestion du plan d'eau.

Pour rappel, l'exploitation des deux passes de l'ouvrage actuel est basée sur le séquencement suivant :

- Pour les faibles débits, les débits les plus courants sont gérés par la passe déversoir (rive gauche), qui peut être manœuvrée depuis la passerelle qui équipe la RG du barrage actuel.
- Au fur et à mesure de l'augmentation du débit, les vannes situées en haut des hausses Chanoine sont ouvertes à l'aide d'une barge pour empêcher leur bascule. En même temps, les panneaux de hausse Pasqueau sont progressivement basculés par un système sur rail qui se situe sur la passerelle le long de ces hausses.
- Les deux passes fonctionnent ensuite en surverse en étant progressivement couchées jusqu'à atteindre leur ouverture complète. En crue, à partir de 120 m^3/s, le niveau aval est proche du niveau amont, les hausses sont en position couchée et ne font plus obstacle à l'écoulement.
- Lors de la décrue, le séquencement d'ouverture des hausses est inversé jusqu'à retrouver l'écoulement des débits courants par la passe déversoir.

L'organisation de chantier et son phasage visent à modifier le moins possible le mode d'exploitation actuel.

Les accès et espaces nécessaires à l'exploitation du barrage actuel seront maintenus, la délimitation entre la zone chantier et la zone dédiée à l'exploitation seront délimités par une clôture.

En phase 1, l'exploitation du barrage actuelle ne sera pas modifiée. Seul l'un des appuis permettant les manœuvres des hausses en RD est sur l'emprise du nouveau barrage (et du batardeau) ; il sera décalé afin de pouvoir continuer l'exploitation, tandis que la RG du barrage actuel sera exploitée normalement.

En phase 2, le batardeau de chantier empiète sur l'emprise des câblages nécessaires à la manœuvre de la barge RD. La régulation des faibles débits se fera toujours par la RG du barrage actuel. Un système de glissière sera installé à l'aval du batardeau de chantier RD afin de pouvoir continuer à manœuvrer la barge en remplacement du système de câbles actuel. La glissière sera amovible afin de ne pas constituer d'obstacle en période de crues.

Dans l'hypothèse d'une crue en période de chantier, il a été prévu un double rideau de palplanches pour le batardeau :

- Le premier rideau est amovible : il sert de batardeau et pourra être réutilisé d'une phase à l'autre. Son principal avantage est qu'il peut être arraché avec une grue sans intervention de plongeur. Cette opération nécessaire à l'effacement du barrage est plus facile et plus sécuritaire que l'arasement de palplanches.
- Le second rideau sert de coffrage au radier du nouveau barrage et de parafouille, pour chaque passe, il sera arasé dès la mise à sec du batardeau afin de ne pas constituer d'obstacle à l'écoulement en crue.

Les passerelles de chantiers sont elles aussi amovibles, elles seront retirées en même temps que le batardeau.

Quel que soit la période de chantier, le barrage actuel pourra être affalé. Les travaux seront organisés de manière à permettre l'écoulement permanent de l'eau.

3.1.16. Dispositions environnementales et gestion des risques en phase chantier

La mise en place de chantiers respectueux de l'environnement est un enjeu important du développement durable dans le cadre des métiers de management de projet et de maîtrise d'œuvre.

Les dispositions « générales » décrites ci-après sont à compléter par les mesures spécifiques décrites dans le § 1 INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES du présent rapport.

3.1.16.1. Adaptation des installations au caractère inondable du secteur

L'ensemble des installations (cantonnement, containers) se situeront au-dessus du niveau des PHEC, soit grâce au remblai existant (Cemex), soit à l'aide de pilotis, ou seront évacués en cas de crue. Seuls les ducs d'Albe permettant de soutenir la glissière seront difficiles à évacuer.

Les mesures prises en cas de crue sont détaillées en Section 5 § 1.3.1 du présent rapport.

3.1.16.2. GESTION DES RESSOURCES

a) Consommation d'eau

Les installations de chantiers seront équipées de dispositifs favorisant les économies d'eau pour l'usage quotidien (douche, vestiaire, réfectoire).

b) Consommations d'énergie

De manière générique les consommations d'énergie **seront mesurées** par un compteur pour assurer le suivi des consommations.

Les installations de chantiers seront équipées de dispositifs favorisant les économies d'énergie. En particulier, les éclairages économiques seront privilégiés pour les installations de chantiers (réfectoire, vestiaires, bureaux, etc.). Lorsque cela est pertinent l'éclairage pourra être maîtrisé par le biais de capteurs de présence ou de minuterie.

L'éclairage est un enjeu fort de sécurité qui doit être prioritaire, il sera toutefois réfléchi aux besoins d'éclairage en tenant compte des objectifs d'économie d'énergie, notamment en dehors des horaires de travaux où l'on recherchera un éclairage minimal mais suffisant pour les enjeux de sécurité.

c) Consommations de matières

Les matières premières utilisées devront à la fois répondre aux exigences techniques nécessaires à la réussite du projet mais également, lorsque cela est techniquement possible être issues de filière certifiées (notamment bois et papier PEFC ou FSC) et être le plus faiblement contributrices à l'émission de GES (mode de production, distance de transport).

3.1.16.3. PROPRETE

Des moyens seront mis à disposition pour assurer la propreté du chantier : bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets ...

Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passages, ainsi que des zones de travail, est effectué autant que de besoin avec une fréquence minimale hebdomadaire.

Le brûlage des déchets sur le chantier est interdit.

Les pistes étant en grave, les risques de salissures de la voirie par des boues sont faibles. Néanmoins, toutes les dispositions seront prises afin d'éviter et de limiter les impacts.

3.1.16.4. Information des riverains sur le site

Le maître d'ouvrage informera les riverains en fonction des besoins exprimés.

3.1.16.5. Limitation des risques pour le personnel

Le personnel de chantier sera équipé de protections individuelles adéquates (protections auditives, visuelles, casques, gants, pantalons et chaussures de protections, etc.). L'entreprise titulaire du marché devra vérifier que ces protections sont bien portées.

Les entreprises mettront tout en œuvre pour éviter les chutes de matériel et pour prévenir tout risque de chute pour le personnel.

3.1.16.6. Risques sur la santé

L'utilisation de produits étiquetés avec l'un des classements suivants sera interdite :

- R20 à R29, R31 à R33, R40, R45 à 49 des phases R de la CEE ;
- Xn (nocif), T (toxique) et T+ (très toxique) dans la réglementation française.

Les produits moins nocifs (Xi, irritants) seront tolérés sous réserve que leur utilisation soit signalée avant usage et que toutes les précautions soient prises lors de leur mise en œuvre. Ils devront être stockés dans un local bien ventilé et fermé à clef où les règles de sécurité et les clefs de lecture des pictogrammes seront rappelées par affichage.

Les intervenants seront sensibilisés aux risques sanitaires liés à la manipulation de certains produits et matériaux, ainsi que sur les règles de sécurité élémentaires.

3.1.16.7. Limitation des nuisances sonores

Un maximum de précautions pour limiter le bruit sera pris par les entreprises présentes sur le chantier.

En matière d'organisation :

- Planification de la circulation sur le chantier et organisation des livraisons dans l'objectif de réduire les nuisances ;
- Doublement des équipes pour réduire les temps d'exécution des tâches bruyantes ;
- Information des riverains du site si nécessaire (en lien avec le Maître d'ouvrage).

Sur les engins et matériels de chantier :Les entreprises auront pour obligation de travailler avec du matériel en bon état, conforme à la réglementation. Des engins insonorisés devront être utilisés (pelles, chargeurs, bulls, groupes électrogènes) ou moins bruyants par nature (marteaux-piqueurs électriques ou hydrauliques plutôt que pneumatiques). En cas de besoin, l'entrepreneur devra être à même de présenter au Maître d'ouvrage les documents attestant de la conformité des engins et matériels de chantier, matériel de location y compris.

Des arrêtés interministériels ont fixé pour chaque catégorie de matériels, les niveaux sonores admissibles

3.1.16.8. Limitation des nuisances visuelles, émissions de poussières et propreté des voiries

Insertion visuelle du chantier

- Le plan des installations de chantier matérialisera clairement les différentes zones : circulation des engins, parkings, bungalows, stockages des matériaux, stockage des déchets, traitement des eaux par décantation, etc.). ;
- Le chantier sera systématiquement maintenu dans un état propre et ordonné ;
- Les zones de stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols (papiers, cartons, plastiques, polystyrène, etc.) seront fermées ou dotées de dispositifs de protection. De même, les camions chargés d'enlever ces déchets seront dotés, lorsque nécessaire, de dispositifs de protection contre les envols (bâchage, filet etc.) ;
- Les barriérages entourant le chantier seront homogènes et conformes aux contraintes du site (clôtures légères en zone inondable) et d'une hauteur suffisante pour limiter les nuisances visuelles. Ils feront l'objet d'un nettoyage régulier afin de rester dans un état de propreté satisfaisant.

Dispositions pour limiter les émissions de poussières :

- Les vitesses de circulation à l'intérieur de l'emprise du chantier seront réduites à 20 km/h ;
- Tout matériel produisant de la poussière sera obligatoirement muni de dispositifs limitant sa diffusion (aspirateur pour le matériel de ponçage par exemple) ;
- Des aspersions régulières du sol, en période sèche, seront pratiquées afin d'éviter la production de poussières. Selon le contexte du chantier ces aspersions peuvent concerner les pistes, les stockages de matériaux voire certaines zones de travail ;
- Le transport des matériaux pulvérulents (déblais notamment, mais aussi éventuellement granulats,..) sera systématiquement réalisé avec des engins dotés de protection contre les envols de poussières pendant le transport (bâchage) ;
- Les bennes à déchets légers seront équipées de façon à éviter l'envol de poussières et de déchets. Des bâches, filets ou grilles devront être disposées sur la zone de stockage ;
- Le déballage des matériaux devra se faire à proximité d'un moyen de collecte interne au chantier ou d'une benne appropriée ;
- Des protections devront être mises en place contre les clôtures de chantier de type HERAS pour éviter les projections sur les voiries ;
- Le brûlage des déchets sera interdit sur le chantier.

Les entreprises devront veiller au maximum à la propreté et à l'aspect général du site et à limiter autant que possible les salissures de boue à l'extérieur du chantier.

3.1.16.9. Protection du sol et des eaux

a) Généralités

Tout rejet, brûlage ou enfouissement dans le milieu naturel de produits polluants est formellement interdit. Le rejet d'huiles, lubrifiants, solvants et de tout autre produit susceptible de générer une pollution du réseau d'assainissement ou du milieu naturel et un risque pour la santé des égoutiers est strictement interdit.

Les entreprises prendront les dispositions permettant d'éviter ce type de rejet : récupération et traitement dans un centre agréé notamment.

Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel ne sera toléré en dehors des emprises autorisées.

Les produits nécessaires pour la réalisation des travaux (huiles, solvants…) seront biodégradables lorsque cela est possible.

b) Qualité de l'eau de la Seine

Des dispositifs seront mis en place dans le lit mineur pour éviter d'altérer la qualité de l'eau de la Seine en phase critique travaux :

- Sondes mesurant la turbidité ;
- Barrage flottant absorbant pour éviter toute pollution par hydrocarbures, huiles hydrauliques, macro-déchets flottants ;
- 2 barrages anti-MES ou « pièges à sédiments » situés à l'aval de la source de pollution, à une distance maximale de 35 m du barrage actuel. A noter que les premières frayères sont situées 50 m en aval et seront donc protégées..

Ces dispositifs seront mis en place durant les phases de dragage, épuisement des enceintes batardées, battage des pieux et palplanches, pose des enrochements et démolition du barrage. **Ils devront être entretenus très fréquemment (en fonction de la vitesse de colmatage observée des dispositifs) afin d'assurer leur efficacité.**

c) Eaux de lavage

Des moyens de récupération des eaux de lavage devront être mis en place :

- Bacs de rétention pour le nettoyage des outils. Le lavage des outils souillés (béton, plâtre, enduits) se fera exclusivement sur l'aire de lavage spécialement aménagée et équipée de bacs de décantation. Les eaux souillées seront évaporées puis évacuées comme déchet ;
- Bacs de décantation des eaux de lavage de bennes à béton. Chaque matin, l'eau claire sera réutilisée (lavage d'outils, humidification des sols) et le dépôt béton ira dans la benne à gravats inertes. Les bennes à béton seront nettoyées à l'aide d'un podium de lavage. Cette solution contient un système de recyclage de l'eau qui réduit la consommation d'eau et préserve les milieux naturels du déversement des eaux de lavage sur le sol.
- Le lavage complet des engins sera réalisé **extérieurement au chantier** (et hors périmètre de captage) dans des zones dédiées. Un **lave-roues sera implanté en entrée** de chantier, sur une **aire imperméable** ; les eaux souillées seront exportées à la fin du chantier (ou plus fréquemment si nécessaire).

d) Eaux de ruissellement et de process

Les eaux de ruissellement susceptibles d'être chargées en MES, en hydrocarbures ou en bentonite feront l'objet d'une collecte et d'un traitement par décantation avant leur rejet au milieu naturel (Seine) suivant les arrêtés en vigueur et cela pour chaque phase de chantier. Pour cela, des barrages filtrants (paille, toile coco, cailloux) seront disposés en aval du chantier et des fosses de décantation provisoires seront mise en œuvre si nécessaire.

Il en ira de même pour **les eaux de process / eaux souillées chargées en matières en suspension susceptibles d'impacter le milieu récepteur** qui devront faire l'objet d'un traitement par décantation avant tout rejet au milieu naturel. Là aussi des contrôles pourront être mis en place selon le besoin.

L'approche retenue est celle des « bassins de décantation provisoire » qui permettent de piéger les sédiments fins et grossiers et de rejeter une eau de qualité physico-chimique conforme aux prescriptions règlementaires.

Au niveau de l'emprise chantier, les points suivants seront considérés :

- points bas du chantier ;
- points intermédiaires répartis sur l'ensemble de la zone de travaux (en ciblant notamment l'aval immédiat des surfaces pentues et décapées) ;
- le long d'un périmètre prédéfini ou sur les bas-côtés
- en aval immédiat d'un rejet issu de pompage.

Les bassins de décantation ne seront pas réalisés en excavation sur un sol déjà saturé en eau. A défaut, un piège hors-sol sera construit.

Les eaux de process éventuellement chargées en produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement devront être **traitées de manière spécifique**, notamment par l'utilisation de stockage étanche (géomembrane) sur place puis envoi vers des filières de traitement agréée ou la mise en place d'une micro-station pour traiter l'eau contaminée sur place (floculation, filtration, exportation des déchets en big bags).

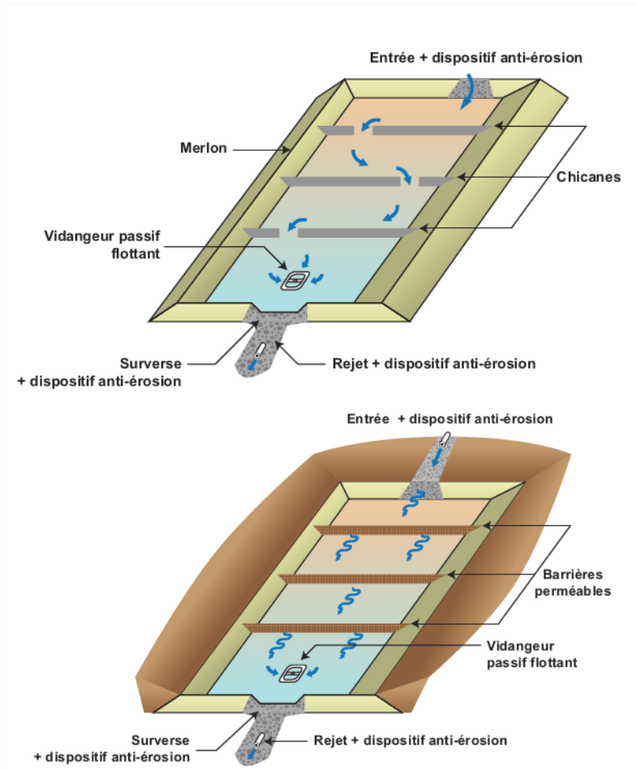


Fig. 47. Schéma de principe d'un bassin de décantation hors sol (A) ou enterré (B), équipé de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse. Source : (source Mc Donald D., 2018.)

e) Eaux issues des enceintes batardées

Les eaux issues du pompage des batardeaux feront l'objet d'une décantation en aval immédiat avant rejet dans la Seine : voir modalités en § 1.3.2.2..

f) Installations sanitaires

Les installations sanitaires seront conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et en adéquation avec les conditions de travail du personnel. Il s'agira de wc chimiques dont les déchets seront exportés par un prestataire spécialisé. Les eaux grises seront exportées avec les déchets des wc chimiques.

g) Stationnement

Les engins et les véhicules du personnel seront garés sur le parking de la zone Cemex. Les engins seront **peu nombreux** : 1 pelle et 1 ou 2 engins de manutention.

Des **mesures préventives** seront prévues pour éviter toute pollution : contrôles de l'état et de la bonne révision des engins par le superviseur environnemental, contrôle de l'absence de fuites, etc.

La pelle et les engins de manutention seront stationnés sur une **membrane étanche** afin de prévenir toute pollution.

Il sera vérifié que la membrane pourra bien contenir des déversements qui résulteraient d'actes malveillants ou de vandalisme, notamment en cas de pluie.

Un contrôle de l'état de la membrane devra être effectué et consigné, a minima chaque semaine.

h) Huile de décoffrage

L'huile végétale sera obligatoire pour le décoffrage. Les quantités mises en œuvre seront limitées au strict nécessaire. L'huilage des banches se fera sur une zone étanche où l'huile excédentaire sera récupérée.

i) Surveillance/ Vandalisme

Concernant le vandalisme, le projet prévoit la **clôture** de chacune des zones de chantier. En revanche, le gardiennage n'est pas obligatoire et sera laissé au bon vouloir de l'entreprise.

A la demande de l'ARS, une surveillance par caméra vidéo avec télétransmission des images vers un organisme spécialisé ou toute autre personne capable d'assurer la surveillance, sera mise en œuvre, afin d'éviter tout acte de malveillance ou de vandalisme. La surveillance s'appliquera notamment aux conteneurs de stockage des produits dangereux.

j) Stockage des lubrifiants, hydrocarbures et autres produits dangereux (décapant)

Conformément à la réglementation, les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume liquide équivalent à celui des aires de stockage). Les lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront stockés dans des réservoirs en bon état, sur une aire de stockage imperméable et à l'abri des intempéries. Les réservoirs seront également équipés d'un bac de rétention (en cas de fuite).

Les éventuels autres produits dangereux utilisés sur le chantier seront également stockés dans des conditions limitant au maximum le risque de pollution du milieu naturel, avec une sécurisation de l'accès et une signalétique adaptée au risque :

- Stockage sur rétention ;
- Stockage dans des cuves équipées de double peau ;
- Stockage dans des milieux imperméables et éloignés de zones sensibles.

Aucun autre stockage ne sera admis en dehors de ces zones qui seront également équipées de moyens de lutte contre l'incendie. L'étiquetage réglementaire de toutes les cuves, fûts, bidons et pots sera surveillé.

Une localisation des aires de stockage en dehors d'une zone soumise à ruissellement ou inondation et dans la mesure du possible, à plus de 30 m de tout milieu aquatique, sera réalisée.

Celles-ci seront identifiées sur le schéma d'installation environnementale du chantier. Elles seront équipées de dispositifs étanches et/ou de confinement, empêchant toute infiltration ou écoulement des produits à l'extérieur. Ils comprendront :

- une protection contre la pluie,
- un sol imperméabilisé (dalle, bâche, bac),
- un kit anti-pollution comprenant des dispositifs de rétention des produits ou substances (correspondant a minima, à 100 % du volume stocké) et/ou d'absorption (géotextile, granulats, etc.),
- Une sécurisation contre le vol ou le vandalisme (selon sensibilité du site).



Fig. 48. Exemple d'une aire de stockage des matériaux polluants, constituée d'un containeur/bungalow étanche associé à un kit anti-pollution (source Mc Donald D., 2018.)

k) Gestion des pollutions accidentelles

Une procédure détaillée de gestion des pollutions accidentelles devra être proposée par l'entreprise en réponse aux exigences ci-dessous. Elle présente, en fonction du type d'incident, le protocole mis en place, les moyens à disposition pour traiter la pollution ainsi qu'un organigramme détaillé des différents intervenants avec leurs coordonnées.

Le protocole sera mis en place dès la phase préparatoire du chantier en concertation avec l'écologue. Le document devra être mis à disposition dans chaque véhicule chantier et dans les bases chantier. Au démarrage des travaux, l'écologue présentera ce protocole aux équipes chantier.

Le personnel de chantier sera prêt à intervenir à tout moment sur le chantier en cas de pollution accidentelle. Il devra justifier d'une formation de gestion des pollutions accidentelles (attestations à joindre au PAE).

De tels incidents, s'ils surviennent, feront l'objet :

- d'une interruption immédiate des travaux objets de l'incident ou de la pollution en question ;
- de **mesures correctives d'urgence** pour **isoler la pollution**. Le responsable chantier vert s'assurera de la tenue en bon état sur le chantier de **kits de dépollution** (produits et boudins absorbants, barrage flottant, etc) et de **bâches étanches mobiles**. Il sera formé à leur utilisation. Ces équipements seront disponibles dans chaque véhicule de chantier et dans les bases de chantier. Les entreprises prévoiront les stocks nécessaires de matériaux absorbants afin de pouvoir faire face, le cas échéant, à toute fuite ou déversement d'hydrocarbure. Ce stock devra être proportionné au nombre d'engin en activité sur le chantier.
- d'une **alerte immédiate** du maître d'œuvre, de l'ARS, du maire de La Motte-Tilly et de l'exploitant du captage (SDDEA),
- en cas de pollution des sols : d'un **décapage sur environ 30-40 cm et d'une évacuation des terres polluées,** recueillies dans des récipients étanches, vers un lieu de traitement agréé,
- en cas de pollution des eaux : **pompage des eaux polluées** dans des récipients étanches puis évacuation vers un lieu de traitement agréé,
- **d'analyses de la qualité des sols et des eaux souterraines** prises en charge par VNF pour vérifier l'absence de pollution et le retour à la normale,
- d'une remise en état des terrains,
- d'un signalement de l'incident et des mesures correctives mises en œuvre dans le cahier de vie de chantier,
- d'un retour d'expérience, de manière à faire évoluer les procédures en place pour assurer une protection plus efficace de l'environnement sur l'ensemble du programme par des mesures préventives.

3.1.16.10. *PROTECTION DE L'AIR ET MAITRISE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES)*

Dans ce domaine la première mesure est l'exigence de conformité des engins utilisés sur le site.

La maîtrise des émissions directes de GES a pour origine la combustion des carburants. Ces émissions sont classiquement dues :

- Au déplacement des personnels de leur point de départ au chantier ;
- Au fonctionnement des engins sur chantier ;
- Au transport de matériaux et à l'évacuation des déchets.

En phase chantier, les mesures de réductions d'émissions seront les suivantes :

- Optimisation des parcours et déplacements des engins ;
- Règles d'écoconduite, écocarburant privilégié pour les engins de levage et de terrassement ;
- Covoiturage du personnel privilégié ;
- Transport par voie d'eau (division de presque par 10 de la facture CO_2 par rapport au fret routier);
- Réutilisation des palplanches temporaires (batardeaux) pour les aménagements définitifs ;
- Utilisation de matériaux ou de matériels locaux (circuits courts).

Pour mémoire, les mesures de réduction des consommations d'énergies contribuent également à réduire les émissions de GES. De même l'optimisation des livraisons en nombre et éventuellement en mode (transport fluvial ou ferroviaire), le choix des techniques mises en œuvre (préfabrication ou fabrication sur site) sont des facteurs d'économies dans les émissions de GES.

3.1.16.11. *PROTECTION DE LA BIODIVERSITE/ LUTTE CONTRE LES ESPECES INVASIVES*

Les espaces ou espèces végétales à protéger identifiés feront l'objet d'une signalétique particulièrement claire pour empêcher toute dégradation accidentelle, notamment par passage accidentel d'engin. Ces espaces seront signalés par de la rubalise ou des panneaux d'interdiction selon la configuration du terrain. Toute dégradation fera l'objet de pénalités et de frais de remise en état par des espèces identiques.

Le chantier ainsi que la base vie du chantier devront être localisés en dehors des zones humides et des zones identifiées comme sensibles pour la faune.

En cas de **travaux à proximité immédiate d'arbres d'intérêt**, ceux-ci feront l'objet d'une protection physique (mousse, protection métallique).

Dans les secteurs concernés, des actions de **lutte contre les espèces invasives** seront mises en œuvre.

Le nettoyage du matériel et des engins (en particulier les godets, roues, chenilles, etc.) seront mises en œuvre afin d'éviter la propagation d'espèces invasives. Des nettoyages seront également réalisés entre les différentes phases des travaux et avant l'intervention sur les espaces indemnes de plantes invasives. Les espèces invasives visibles seront éradiquées.

3.1.16.12. *GESTION ET COLLECTE SELECTIVE DES DECHETS*

La gestion des déchets est un enjeu majeur des chantiers. A cette fin, on travaillera en cherchant à éviter la production de déchets, à en réduire le volume et à en maximiser le recyclage ou la valorisation, au détriment de son élimination par enfouissement ou incinération.

Les entreprises se conformeront aux lois, décrets, arrêtés, documents réglementaires et normatifs en vigueur à la date de notification du marché et de chaque renouvellement annuel.

Les entreprises devront s'assurer que le personnel soit formé à la gestion des déchets et particulièrement la gestion des déchets dangereux.

3.1.16.13. *REMISE EN ETAT DU SITE APRES CHANTIER*

Après la réalisation des travaux, une remise en état du site devra être mise en œuvre. En fin de chantier, l'effacement total des traces de chantier avec nettoyage, la réhabilitation des aires utilisées par replantation et par la mise en décharge des déchets produits ou déjà présents avant l'opération seront effectués.

- Remise en état du site

Le titulaire doit la remise en état tel qu'avant son intervention des ouvrages non directement concernés par les travaux, de leur environnement et des surfaces utilisées pour les accès et les installations de chantier.

Le titulaire doit notamment prévoir :

- D'évacuer en décharge les détritus de toute nature, afin de limiter au maximum les rejets ;
- De niveler les terrains ;
- De reconstituer les surfaces gravillonnées ;
- De réaliser un décompactage des terrains ;
- De remettre en place de la terre végétale sur les zones décapées ;
- De reposer les clôtures et le mobilier préalablement déposés ;
- De réparer, le cas échéant, tout dégât qui aurait été causé par l'activité du chantier ou la circulation des engins, en particulier tout dégât aux structures et bâtiments riverains des travaux ;

Les déchets produits par le titulaire sont évacués à sa charge vers un centre de traitement agréé. Le titulaire assurera la traçabilité de l'élimination des déchets en remettant au Maître d'Œuvre un bordereau de suivi.

- Préconisations à prendre concernant les zones humides présentes sur le site

Le titulaire prendra en compte les dispositions suivantes concernant la préservation des zones humides présentes sur le site :

- Le positionnement des zones de stockage hors des zones humides,
- L'aménagement de pistes d'accès et des aires de chantier adapté, par :
  - La matérialisation de la limite de l'emprise des pistes et des aires en rive gauche par la pose de piquets de délimitation le long de cette dernière pour éviter les débordements ;
  - La mise en place de grillages à maille sur les pistes d'accès et les aires traversant les zones humides ; l'objectif étant de ne pas dégrader l'état des sols des zones humides
- La circulation des engins adaptée en zone humide. Pour la circulation d'engins en zones humides, les mesures spécifiques suivantes seront prises :
  - Nettoyer les camions hors zones humides ;
  - Limiter le stationnement des camions sur les zones humides ;
- La remise en état des zones humides impactés par la piste et aires de chantier après travaux. Les zones tassées par les engins feront l'objet d'un griffage superficiel afin de décompacter et d'effacer les inégalités du terrain et ornières. L'ensemble du site sera réensemencé par hydroseeding pour des variétés caractéristiques des zones humides.

4. NATURE ET QUANTITES DE MATERIAUX ET DE RESSOURCES UTILISEES

4.1. PHASE CONCEPTION

En termes de matériaux et de ressources pour la reconstruction du barrage, les principaux postes sont les suivants :

Tabl. 10 - *Principaux matériaux utilisés pour le barrage de Beaulieu*

Matériau	Quantités	Origine	Solutions locales
Béton (m3)	4 760	Centrale à béton	Centrale à béton de Nogent sur Seine
Enrochements (m3)	2 510	Carrière	Nombreuses carrières à proximité
Acier (palplanches, structure passerelle) (kg)	572 060	Divers	-

La provenance des matériaux sera détaillée par l'entreprise retenue.

A noter que, pour limiter la consommation de ressources, certains matériaux seront réutilisés dans la mesure du possible. Ainsi, le radier du barrage est ceinturé de part et d'autre par un rideau de palplanches métalliques parafouille ayant aussi servi de batardeaux de chantier.

4.2. PHASE EXPLOITATION

La quantité de ressources utilisée en phase exploitation (remplacement des équipements, huiles, carburants pour le fonctionnement du barrage) est négligeable.

5. TYPES ET QUANTITES DE DECHETS ET DE RESIDUS D'EMISSIONS ATTENDUS

5.1. PHASE CONCEPTION

5.1.1. Déblais

Le volume total de déblais est estimé à 7 340 m^3, dont 440 m^3 hors d'eau. Ce dernier volume sera réutilisé en partie pour les remblais derrière les palplanches (120 m^3), et en partie lors de la remise en état du site (tassement du sol par les engins).

Le volume excédentaire de déblais (fond du lit, sédiments) sera évacué dans des filières adaptées selon le degré de pollution.

Un schéma de gestion des déblais est présenté en page suivante.

5.1.2. Démolition de l'ancien barrage

Le volume de maçonneries et béton à démolir est estimé à **1700 m^3.**

5.1.3. Gaz à effet de serre

La phase de conception liées à la mission de maitrise d'œuvre et aux dossiers réglementaires (trajet en véhicules pour les visites de sites, réunions, investigations de terrain, etc.) va entrainer peu d'émissions de gaz à effet de serre (GES).

La majorité des émissions de GES est liée à la fabrication des matériaux de construction, en particulier le béton et l'acier.

Le béton est composé de ciment, il s'agit donc ici d'émissions indirectes au chantier, en effet le phénomène de décarbonatation lors du process de fabrication du ciment est responsable de ces fortes émissions. De même, c'est la fabrication des éléments aciers (armature, palplanche…) qui est très émettrice de CO_2 et fortement pénalisante dans la phase de construction.

Les engins de chantier dégageront des gaz à effet de serre (effet direct temporaire), toutefois en quantités négligeables au regard de la faible durée du chantier.

Il est à noter que le changement climatique est un phénomène quantifié à l'échelle de la planète. En 2008, les émissions de CO_2 dans le monde ont atteint 29,38 milliards de tonnes éq CO_2 (source : Practical CO_2 équivalence guide, Dalkia). Les émissions du projet sont donc faibles à cette échelle.

5.2. PHASE EXPLOITATION

La phase d'exploitation (entretien et maintenance) va entrainer peu d'émissions de gaz à effet de serre (GES).

6. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

6.1. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE TRAVAUX

L'entreprise inspectera le barrage existant et intégrera les risques liés aux désordres sur les hausses dans son organisation de chantier. La gestion du barrage existant pendant la durée des travaux sera autant que possible menée en collaboration entre l'exploitant et l'entreprise.

6.1.1. Gestion des risques sur le chantier et sécurité du personnel

Au vu du risque inondation auquel est exposé le site projet et du danger que cela représente pour le personnel de chantier en cas de crues pendant la réalisation des travaux, le projet devra prévoir des mesures spécifiques vis-à-vis de la gestion des risques sur le chantier :

- Lister et identifier les différentes sources de risques et les incidents ou accidents possibles sur le chantier ;
- Définition d'une procédure de surveillance des crues et une note de repli ;
- Afficher les coordonnées des personnes à contacter en cas d'accident et des services d'urgence (pompiers, SAMU, etc.) ;
- L'équipe de chantier doit comprendre une ou plusieurs personnes formées à la Santé et Sécurité au Travail (premiers soins, …) ;
- Identification d'un point de ralliement et mise en place de procédures d'évacuation.

Ces risques et procédures pourront être rappelés et consignés dans un document de type PPSPS.

6.1.2. Définition de seuils d'alerte et interruption du chantier

Deux seuils relatifs à la montée des eaux seront définis :

- **Seuil de vigilance**, au-delà duquel une veille renforcée sera mise en place ;
- **Seuil de repli**, impliquant une fermeture du chantier.

Dans ce second cas de figure, le chantier sera évacué ainsi que tous les engins, matériels et matériaux qui pourraient être emportés ou entraîner une pollution du cours d'eau.

Les batardeaux seront également retirés, ainsi que toutes les installations qui peuvent faire un obstacle massif à l'écoulement des crues, afin de ne pas entraver les écoulements en lit mineur de la Seine, au-delà de 115 m^3/s, dans un délai de 48h. La grue à tour ne sera pas démontée car elle sera fondée sur des pieux métalliques dont la plateforme d'assise sera calé au-dessus des PHEC. Resteront également les pieux nécessaires au dispositif de guidage du bateau de VNF permettant de manœuvrer les hausses du barrage existant.

Le chantier devra pouvoir être interrompu sans difficulté. L'entreprise titulaire du marché de travaux devra prendre toutes les mesures nécessaires pour faire face à une éventuelle interruption des travaux.

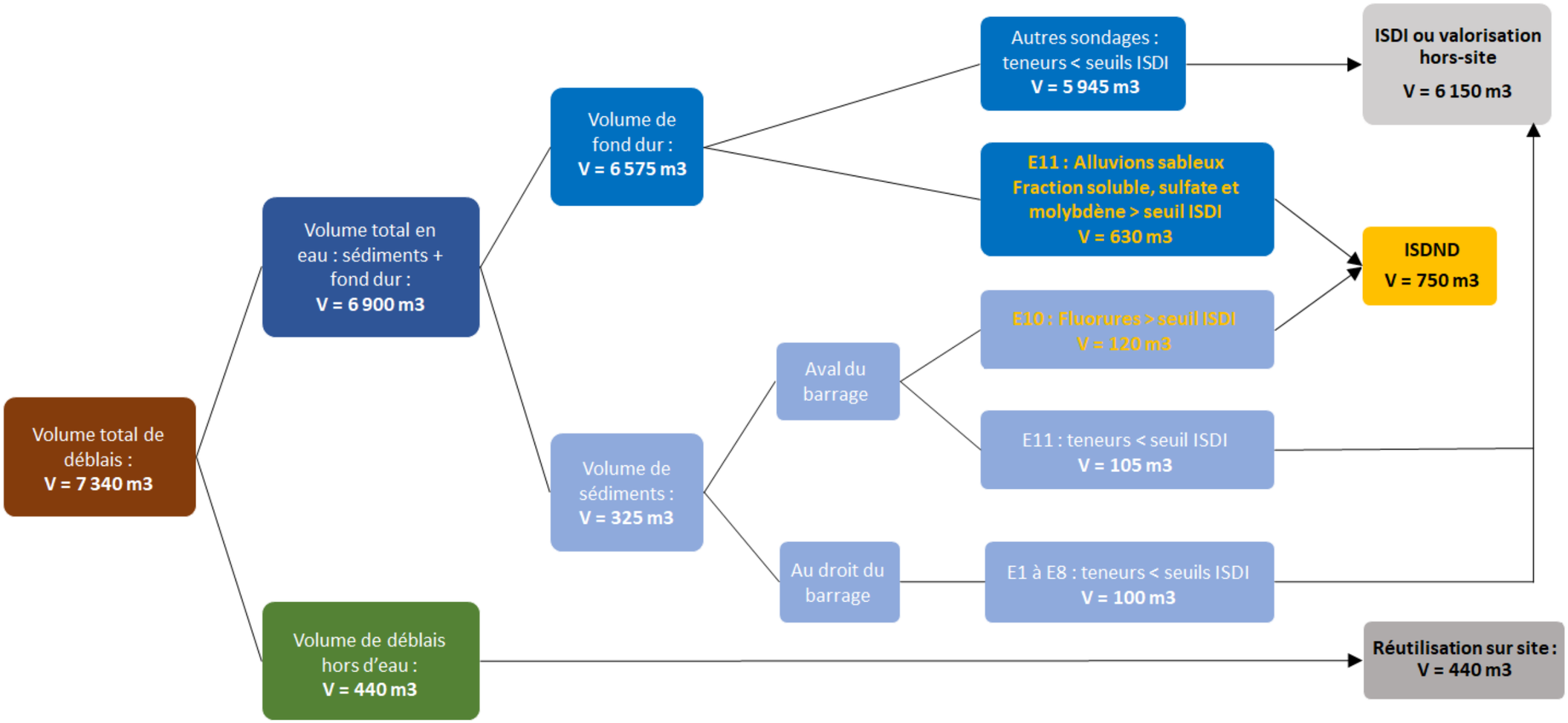


Fig. 49. Schéma conceptuel de gestion des déblais

6.1.3. Mesures de sécurité pendant la première mise en eau du barrage

6.1.3.1. Contrôles préalables

Avant la mise en service, les différentes composantes des ouvrages feront l'objet de tests afin de contrôler leur bon fonctionnement.

a) Contrôle et essais local commande et ses équipements

Les essais préalables à partir du local commande sont réalisés avec la logique d'enclenchement suivante :

- Mise sous tension des tableaux électriques ;
- Vérification du bon fonctionnement des matériels implantés dans les tableaux ;
- Intégration des logiciels et mise en service des automates et des terminaux graphiques ;
- Mise en service des réseaux industriels (Ethernet) ;
- Calibration de l'instrumentation du barrage (mesure de niveau, mesure de débit, mesure de la qualité de l'eau, etc.) ;
- Vérification des fonctions élémentaires d'automatisme (essai à blanc). Ces essais permettront entre autres de contrôler la fonction logicielle primaire et l'animation des défauts et alarmes sur la supervision locale ;
- Vérification de la communication entre l'ouvrage et le Centre de commande et de surveillance.

b) Contrôle et essais du barrage mobile

Lorsque les différentes passes du barrage ont été testés séparément et successivement, il peut être procédé à partir du local commande aux tests de l'ensemble des clapets, et à différents cycles de leur ouverture et fermeture en manuel et en automatique.

Pendant la phase de tests et essais avant la mise en service, les manœuvres des clapets, séparément ou dans leur ensemble, et les manœuvres du barrage à hausses devront être coordonnées, compte tenu du fait que le barrage à hausses maintient le niveau de la Seine en amont. Une procédure spécifique sera mise en œuvre.

6.1.3.2. Procédure de mise en eau

Le barrage de Beaulieu est construit en amont du barrage existant. La mise en eau du barrage concerne donc la baisse du plan d'eau situé entre le nouveau et l'ancien barrage du niveau RN amont au niveau RN aval.

Compte tenu de l'état actuel du barrage existant, il n'est pas possible de contrôler la vitesse de la baisse du plan d'eau entre les deux barrages.

Il a été retenu en accord avec l'exploitant et compte tenu des contraintes de manœuvre de l'ancien barrage de procéder à la mise en service du nouveau barrage selon les deux principes suivants :

- Remonter le nouveau barrage « en continu » pour qu'il maintienne le niveau amont,
- Manœuvrer l'ancien barrage dans la mesure du possible pour limiter au maximum la baisse du plan d'eau.

En conséquence, la mise en eau du barrage respectera la séquence suivante :

1) Les hausses de l'ancien barrage seront positionnées afin d'assurer le niveau amont pour le débit mesuré le jour de la mise en service,

2) La position finale des clapets pour assurer le maintien du bief amont et du bief aval sera évaluée le jour de la mise en service en fonction du débit constaté à l'aide de l'abaque fournie par le constructeur et sur la base d'une position identique pour les trois clapets

3) Les clapets seront manœuvrés localement selon la séquence suivante, avec un enchaînement des séquences et un point d'arrêt en cas d'anomalie constatée, ou suite à une demande liée à l'exploitation de l'ancien barrage :

- Remontée de 1 m du clapet en rive droite (passe 4),
- Remontée de 1 m du clapet en rive gauche (passe 1),
- Remontée de 1 m du clapet central rive droite (passe 3),
- Remontée de 1 m du clapet central rive gauche (passe 2),
- Les trois clapets sont à la cote 59.10 m NGF,
- Remontée de 1 m du clapet en rive droite (passe 4),
- Remontée de 1 m du clapet en rive gauche (passe 1),
- Remontée de 1 m du clapet central rive droite (passe 3),
- Remontée de 1 m du clapet central rive gauche (passe 2),
- Les trois clapets sont à la cote 60.10 m NGF,
- Remontée du reste de la course par rapport à la position théorique des clapets dans le même ordre que précédemment,
- Les trois clapets sont à la cote théorique pour le maintien du bief amont au débit du jour de la mise en service.

La durée de cette manœuvre sans point d'arrêt est estimée à 1h00.
Pendant cette période et au-delà, l'exploitant manœuvrera l'ancien barrage afin de réduire au maximum la vitesse de la baisse du plan d'eau intermédiaire. Il n'est pas possible d'évaluer la vitesse de la baisse du plan d'eau intermédiaire dans la mesure où elle est tributaire des conditions de manœuvre de l'ancien barrage qui sont très incertaines.

4) Le barrage sera manœuvré localement en mode régulation afin de tenir le niveau amont.

6.1.3.3. Moyens mis en place pour maîtriser le remplissage de la retenue

Les seuls moyens disponibles pour maîtriser le remplissage de la retenue concernent la manœuvre de l'ancien barrage dont les conditions sont aléatoires.

Ainsi, pendant toute la phase de baisse du plan d'eau et jusqu'à 48 heures au-delà, l'exploitant devra pouvoir manœuvrer dans la mesure du possible le barrage existant pour remonter si nécessaire le niveau du plan d'eau entre l'ancien et le nouveau barrage au niveau RN amont.

Les hausses de l'ancien barrage devront rester manœuvrables pendant une période de 7 jours après la mise en eau du barrage. Au-delà de cette période, les opérations de démolition du barrage existant pourront commencer.

En cas d'urgence ou de défaillance, le barrage sera manœuvré en mode manuel ou en mode local au niveau des piles pour assurer la commande des clapets et le maintien du bief amont. Ces modes de commande seront définis dans le Manuel d'Exploitation du barrage.

6.1.3.4. Programme de surveillance

Le barrage de Beaulieu actuel n'est pas équipé de dispositifs d'auscultation. La surveillance requise lors de la mise en eau du barrage concerne donc une surveillance visuelle de l'ouvrage qui devra être réalisée quotidiennement pendant une période de 7 jours (la durée prévisible de mise en eau n'excédant pas 12 heures).

Le barrage sera équipé de repères de suivi topographique afin d'être en mesure de suivre son comportement lors de la baisse du plan d'eau. Le suivi topographique sera réalisé selon les modalités suivantes :

- Relevé horaire pendant les premières 48 heures,
- Relevé toutes les trois heures jusqu'à 7 jours après la mise en eau,
- Relevé quotidien pendant les deux mois suivant la mise en eau.

En cas de dépassement du seuil d'alerte, une manœuvre de l'ancien barrage sera effectuée dans la mesure du possible (mesure envisageable pendant les 7 jours après la mise en service du barrage) afin de remonter le plan d'eau entre les deux barrages au niveau RN amont.

Le principe de gestion des anomalies est synthétisé sur le graphique suivant.

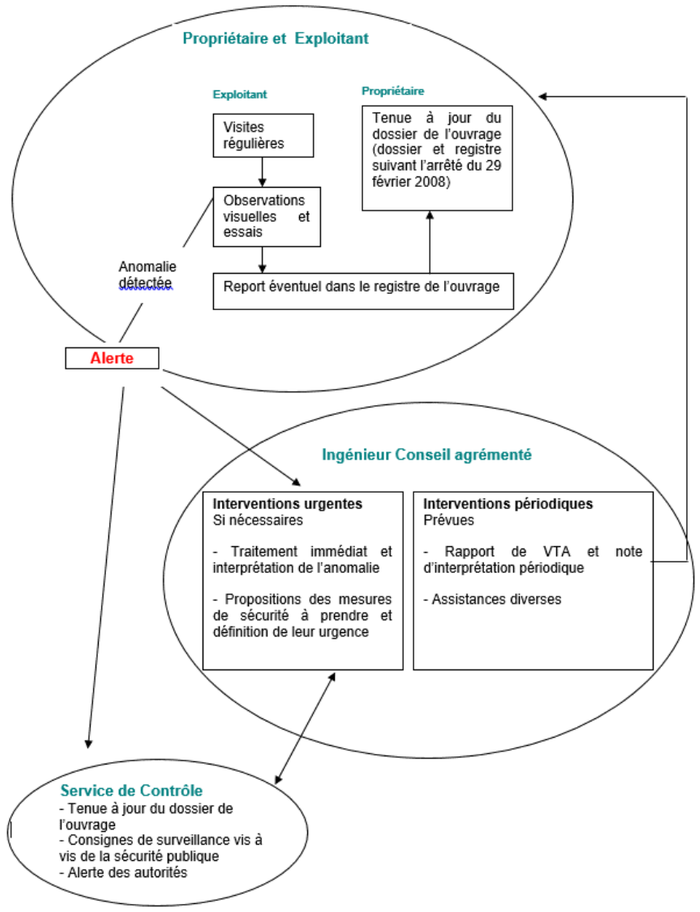


Fig. 50. Principe de gestion des anomalies

Préalablement à la mise en eau de la passe correspondant à l'équipement de franchissement piscicole, sont réalisés des contrôles, notamment du génie civil et de l'hydromécanique associé (vannes).

L'office français de la biodiversité (OFB) sera associée aux contrôles et essais préalables à la mise en eau des équipements de franchissement piscicole.

6.1.3.5. Mise en service DU BARRAGE

La mise en service de l'ouvrage et notamment la première mise en eau sera conduite conformément à l'article R. 214-121 du Code de l'Environnement. Elle sera effectuée selon une procédure spécifique partagée avec VNF et les services instructeurs.

6.1.3.6. Contrôle et essais de l'équipement de franchissement piscicole

Après stabilisation de l'écoulement, le fonctionnement de la passe à poissons sera contrôlé. Ces opérations consistent :

- au relevé de la ligne d'eau (contrôle de la hauteur de chute interbassins),
- à la vérification des conditions hydrodynamiques dans les bassins, en entrée et sortie piscicole de la passe,
- au réglage éventuel de l'ouvrage ; ces réglages portent sur le calage de la sortie aval de la passe à poissons (entrée piscicole).

6.2. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE EXPLOITATION

Conformément à la réglementation en vigueur, le propriétaire ou l'exploitant du barrage ouvre dès le début de la construction de l'ouvrage et tient à jour un dossier de l'ouvrage. Le registre de l'ouvrage est ouvert dès l'achèvement de l'ouvrage. Ce dossier et ce registre sont conservés dans un endroit permettant leur accès et leur utilisation en toutes circonstances et tenus à la disposition du service chargé du contrôle.

Par ailleurs, le propriétaire ou l'exploitant du barrage surveille et entretient l'ouvrage et ses dépendances. Il procède notamment à des vérifications du bon fonctionnement des organes de sécurité et à des visites techniques approfondies de l'ouvrage.

Sauf anomalie décelée, une inspection détaillée sera prévue trois ans après la mise en service de l'ouvrage, puis tous les six ans, avec une mise à sec tous les dix ans.

Les missions d'exploitation-maintenance des ouvrages consistent à effectuer des opérations de conduite, de maintenance préventive et corrective, permettant de maintenir l'écoulement des eaux, en respectant les contraintes imposées telles que les niveaux amont du barrage, le respect du milieu aquatique, et ceci quelles que soient les conditions hydrologiques, étiage, crues ou transport solide important.

Les manœuvres, consignations, essais, qualifications et requalifications sont effectuées par les techniciens habilités de chaque équipe.

La régulation des débits et l'instrumentation en phase exploitation sont décrits ci-après.

7. EXPLOITATION DES EQUIPEMENTS – MAINTENANCE

7.1. GESTION DES DEBITS DU BARRAGE

7.1.1. Mode d'exploitation

L'exploitation du nouveau barrage sera entièrement automatisée. Le barrage sera piloté par un automate fonctionnant en commande locale. Les consignes de gestion seront entrées dans le programme de l'automate, ainsi que les modes de gestion des défauts et des alarmes.

D'après le programme de reconstruction du barrage, celui-ci sera géré à minima avec les modes de marche suivants :

- Mode automatique : gestion de la position des organes de manœuvre en fonction du niveau amont et aval, et des contraintes d'exploitation.
- Mode manuel : commandes manuelles, à distance et sur site, sous contrôle de l'automate et des sécurités.
- Mode dégradé : manœuvre restreinte au débrayage manuel des éléments de bouchure lorsque l'automate est hors service, permettant au minimum la descente gravitaire des vannes et le relevage des vannes par dispositif de secours.

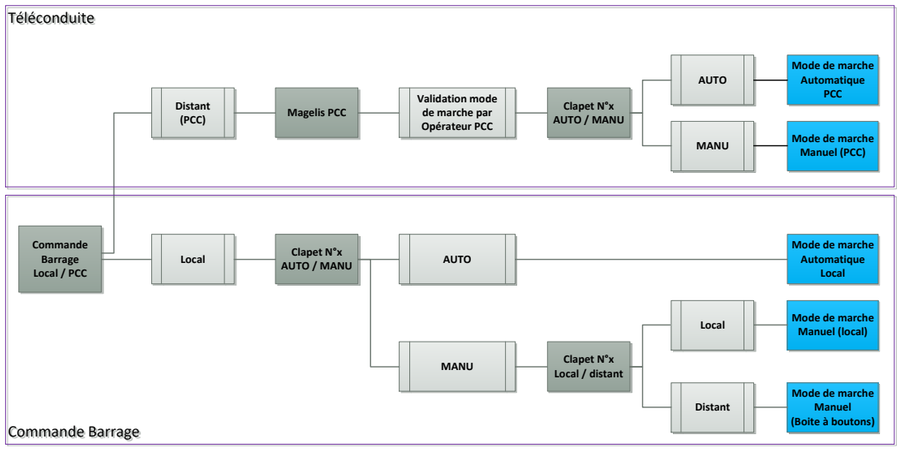


Fig. 51. Sélection des modes de marche

La télégestion et le pilotage à distance du barrage sont prévus dans l'opération. Pour la passe à poisson, la vanne d'entrée sera asservie et régulée par l'automate, aussi bien qu'à distance.

7.1.2. Instrumentation

7.1.2.1. Sondes de niveaux

Les sondes de niveaux sont au nombre de 8 :

- 2 sondes à l'écluse de Beaulieu ;
- 2 sondes à l'amont du barrage ;
- 1 sonde à l'aval du barrage ;
- 1 sonde à l'aval de la passe à poissons (< 5m) ;
- 1 sonde dans le dernier bassin de la passe à poissons ;
- 1 sonde à l'amont de la passe à poissons (< 5m).

Leur précision de mesure est de 0,1 % de l'étendue de mesure.

7.1.2.2. Capteurs et indicateurs de position

Les capteurs et indicateurs de position suivants seront prévus :

- capteur de position haute,
- capteur de position basse,
- indicateur de position en continu du niveau de la crête du clapet (et non pas de l'angle d'inclinaison).

Les capteurs de position seront du type détecteur de fin de course. Ils seront placés au-dessus du niveau amont à la cote PHEC et seront aisément accessibles pour réglage et remplacement. Ils seront montés sur des supports autorisant un réglage suffisant.

7.1.3. Gestion du clapet en eaux moyennes et en crue

Les modalités de gestion des clapets du barrage ont pour objectif principal de maintenir le niveau de retenue normale dans le bief amont et plus particulièrement, au niveau de l'écluse de Beaulieu. Les valeurs de retenue normale et de débit d'abattage qui définissent la plage de régulation du barrage seront inchangées par rapport au barrage actuel. La relation hauteur/ débit produite par un barrage de navigation est schématisée à la figure suivante.

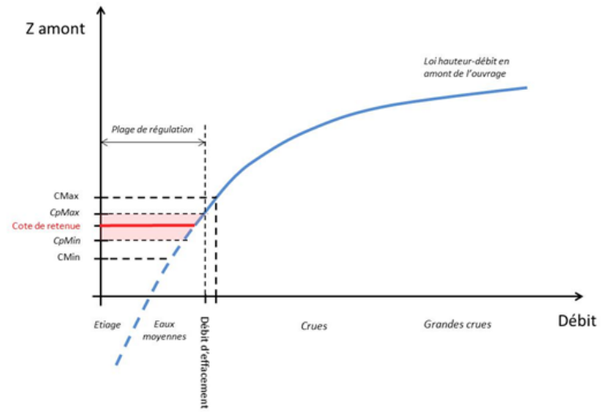
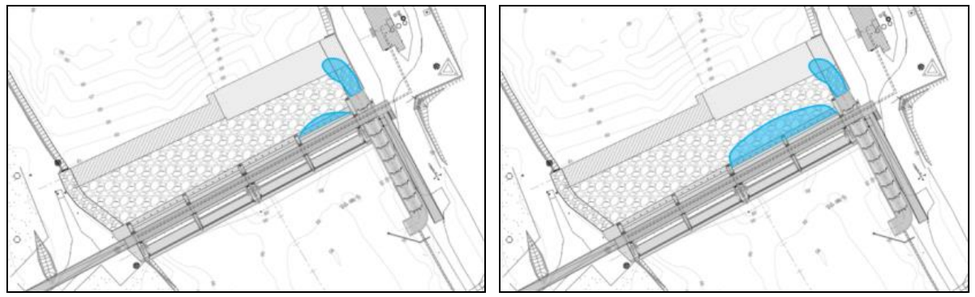


Fig. 52. Exemple de loi hauteur/débit à l'écluse de Beaulieu

Les modalités de gestion du barrage correspondent aux modalités classiques d'un barrage à clapets : partant de la position la plus haute pour un débit d'étiage, les clapets sont progressivement abaissés à mesure de l'augmentation de débit de la Seine. Au moment du débit d'abattage, c'est-à-dire en crue, les clapets de toutes les passes seront complètement abaissés dans le radier.

En plus de ces modalités générales, la gestion des clapets devra tenir compte de la proximité de la passe à poissons de façon à ce que le débit qui transite par le barrage ne concurrence pas le débit d'attrait de la passe à poissons. Ainsi, pour chaque mouvement à la baisse du toit des clapets, la manœuvre débutera par la passe en rive droite puis successivement par les passes directement adjacentes pour finir par la passe en rive gauche. A l'inverse, les manœuvres à la hausse destinées à pallier à une baisse de débit commenceront par la passe située en rive gauche pour finir par la passe située en rive droite. Ainsi sera systématiquement défavorisé la concurrence de débit d'attrait sur la rive opposée à la passe à poissons.



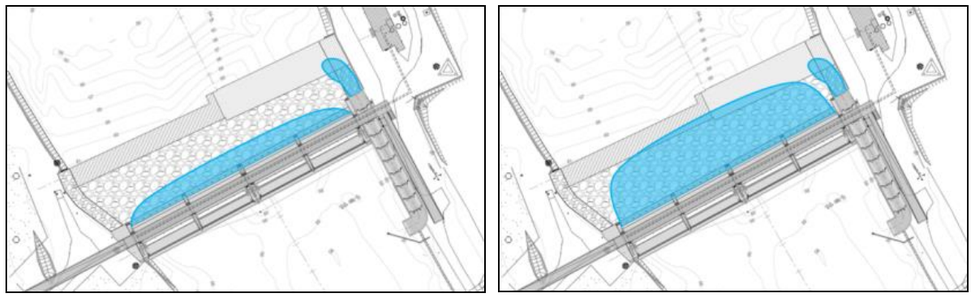


Fig. 53. Schématisation de la gestion des clapets tenant compte de la proximité de la passe à poissons

La gestion des clapets sera assurée par un automate qui sera installé dans le centre de commande du barrage. Les principes et les objectifs qui devront être suivis par l'automate seront définis précisément dans le CCTP travaux. Il sera également prévu une possibilité d'ajustement de l'automate de façon à pouvoir procéder au réglage fin de la gestion des clapets après leur mise en place et selon les conditions d'écoulement qui seront effectivement observées.

7.2. DESCRIPTION ET FREQUENCE DES OPERATIONS DE MAINTENANCE

Les opérations de maintenance sur le barrage de Beaulieu sont les suivantes :

- Mise à sec régulière du barrage et de la passe à poissons grâce aux batardeaux de maintenance, de manière à vérifier l'état des différents équipements, procéder à de la remise en peinture, etc.
  - Barrage : tous les 10 ans,
  - Passe à poissons : tous les 6 ans.
- Enlèvement des embâcles au droit du barrage et de la passe à poissons, nettoyage de la grille située en amont de la passe à poissons :
  - 1 fois par semaine,
  - Systématiquement après les crues.
- Entretien de la végétation du site :
  - Deux fois par an.
- Entretien des équipements électriques (tableau électrique, groupe électrogène, etc.) :
  - 1 fois par an.

7.3. DISPOSITIFS D'ACCES

La maintenance et l'utilisation faciles et sécurisées d'un barrage sont le gage de sa longévité. Ainsi, ses différentes parties devront être facilement accessibles et conçues de façon adéquate pour permettre l'inspection visuelle et un entretien de routine aisé, sans danger. A cette fin, le barrage sera muni d'une passerelle d'exploitation. Les culées et piles seront équipées de garde-corps fixes, d'escaliers et plateformes métalliques permettant un accès piéton au personnel d'exploitation seul.

L'embarcadère pour l'entretien du barrage existe déjà en aval du barrage existant, en rive droite. Il sera conservé pour le nouveau barrage. Si son état après intervention le permet, il sera conservé tel quel. Si des parties devaient être remplacées (garde-corps, revêtement, etc.), elles le seront en cohérence avec les éléments du nouveau barrage (métal déployé, bois de platelage, etc.).



Fig. 54. Embarcadère pour entretien du barrage

7.4. BATARDEAUX DE MAINTENANCE

Toute mise à sec des passes du barrage s'effectuera en plaçant des batardeaux de maintenance en amont et en aval. Les équipements de batardage prévus au projet permettent de mettre à sec en autonomie chacune des 4 passes du barrage, une à une.

7.4.1. Utilisation à l'amont

La mise en œuvre d'une opération de batardage est prévue de la façon suivante, avec un bief compris entre RN et RN -10 cm :

- Installation de la poutre supérieure du batardeau flottante ;
- Installation du rideau d'aiguilles (figure suivante) ;

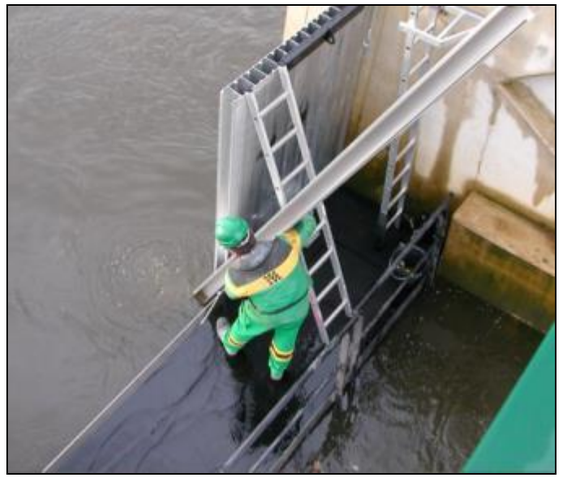


Fig. 55. Exemple de mise en œuvre d'un batardeau similaire (image SPRETEC)

- Retrait du rideau d'aiguilles ;
- Retrait de la poutre supérieure du batardeau flottante.

7.4.2. Utilisation à l'aval

Le batardeau aval est constitué de potelets verticaux logés dans des réservations du radier et servant de rainures d'appui à des poutrelles horizontales. Une fois assemblé, l'ensemble forme un rideau étanche.

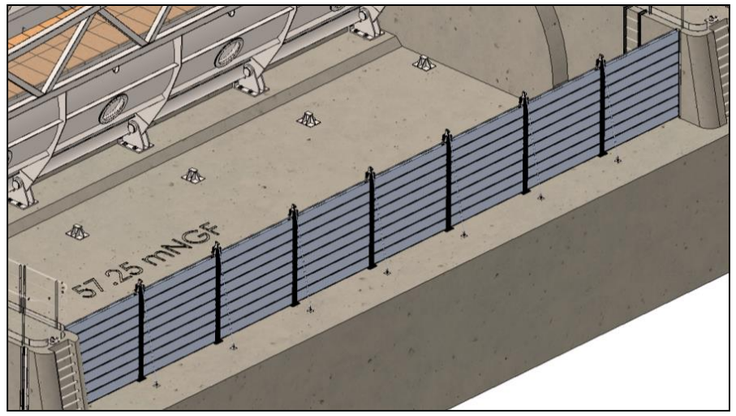


Fig. 56. Exemple de batardeau similaire tel que prévu à l'aval

La mise en œuvre d'une opération de batardage est prévue de la façon suivante :

- Sécurisation préalable :
  - installation des garde-corps amovibles à l'aval des deux piles ou culées encadrant la passe à batarder,
  - installation de l'échelle amovible permettant de descendre depuis l'aval d'une pile dans la passe ;
- Installation des potelets verticaux puis des poutrelles horizontales ;
- Retrait des équipements.

7.4.3. Epuisement et maintien à sec

Les batardeaux en place, la passe est alors mise à sec en quelques heures à l'aide de pompes de fort débit. Une fois la passe vidangée, des pompes de plus faible capacité permettent la reprise des fuites des batardeaux et le maintien à sec durant toute la durée des travaux.

Ces pompes se branchent au niveau de la passerelle sur des coffrets comportant des prises. Ces coffrets sont présents sur les deux piles étroites.

7.5. ENTRETIEN DE LA PASSE A POISSONS

Les opérations suivantes seront réalisées :

- Nettoyage de la grille grossière amont :
  - fermeture des deux vannes de coupure amont afin de stopper le débit ;
  - retrait manuel des embâcles à l'aide d'une gaffe ;
- Nettoyage de la passe à poissons, notamment des fentes :
  - Fermeture des deux vannes de coupure amont afin de stopper le débit ;
  - retrait manuel des embâcles à l'aide d'une gaffe depuis la plateforme ;
- Batardage de la vanne aval :
  - fermeture des deux vannes de coupure amont afin de stopper le débit ;
  - mise en place des poutrelles du batardeau aval à l'aide d'une paire de griffes ;
  - mise à sec par pompage ;
- Piégeage des poissons :
  - installation de la grille fine en aval des vannes de coupure amont ;
  - installation des nasses depuis la plateforme ;
  - mise à sec par pompage.

7.6. FORMATION DU PERSONNEL

Toutes les données utiles à l'exploitation et à la maintenance des équipements dans les conditions optimales de gestion, de sécurité et de coût devront être transmises.

Des séances de formation des personnels d'exploitation et de maintenance seront prévues lorsque les équipements du barrage seront totalement opérationnels. Les personnes qui délivreront cette formation devront avoir une connaissance approfondie des matériels, de leur mode de fabrication et de leur procédure de montage. Cette formation sera réalisée par le personnel de l'entreprise et ses éventuels sous-traitants.

Au minimum et afin de tenir compte de la disponibilité de tous les agents concernés, deux séances d'une demi-journée chacune sont prévues.

La notice d'exploitation, la notice de maintenance, les schémas et les plans serviront de support à ces séances de formation.

8. ESTIMATION FINANCIERE

8.1. CONSTRUCTION

Au stade des études de projet, le montant total des travaux s'élève à **8 760 376,39 € HT, soit 10 512 451.67 € TTC**, décomposé comme suit :

- Le barrage + passerelle technique + téléconduite : 7 472 932,28 €HT,
- Plus-value de la passerelle pour usage public (rampes d'accès + éclairage) : 449 258,00 € HT,
- L'ouvrage de franchissement piscicole : 838 186,11 € HT,
-

Le tableau ci-contre donne la répartition des coûts. L'estimation des coûts a été faite sur la base des prix unitaires récents pour des travaux fluviaux avec des conditions de travaux similaires.

8.2. MAINTENANCE

Le coût de maintenance de l'ouvrage a été évalué sur une période de 50 ans. Celui-ci représente environ 37 000 € HT en moyenne annuelle sur cette durée. Le tableau ci-dessous fournit le détail du coût de maintenance.

Tabl. 11 - *Coût de maintenance de l'ouvrage sur 50 ans*

Item	Périodicité (année)	Coût unitaire (HT)	Equivalent coût annuel
Clapet - traitement de surface	25	80 000 €	3 200 €
Remplacement étanchéité et joints	15	65 000 €	4 333 €
Vanne - traitement de surface	45	3 500 €	78 €
Remplacement vérin de manoeuvre	30	90 000 €	3 000 €
Remplacement centrale hydraulique	30	75 000 €	2 500 €
Remplacement armoire de commande	15	60 000 €	4 000 €
Passerelle traitement de surface	45	60 000 €	1 333 €
Remplacement petit matériel (sondes, caméras, éclairage...)	5	2 000 €	400 €
Inspection - mise à sec 1ère année	5	60 000 €	12 000 €
Inspection - mise à sec années suivantes	10	60 000 €	6 000 €
		Coût annuel HT	**36 844 €**
		Coût sur 50 ans HT	1 842 222 €
		Coût sur 50 ans TTC	2 210 667 €

Tabl. 12 - *Coût de construction du barrage et de sa passerelle technique (y compris téléconduite)*

N°de prix	Désignation	Unité	Quantité	PU (€ HT)	Prix total (€ HT	Total par poste (€ HT)
PRIX GENERAUX						
100 - Organisation des travaux						1 640 100,00 €
200 - Travaux préparatoires et commodités						267 500,00 €
GENIE CIVIL						
300 - Démolition et démantellement						251 585,00 €
400 - Terrassements en déblais						234 104,00 €
500 - Remblais						439 449,60 €
600 - Fourniture de palplanches, tirants, butons, liernes et tubes						511 965,64 €
700 - Mise en œuvre palplanches, tirants et tubes						369 866,40 €
800 - Fondation						896 357,00 €
900 - Voiles et surfaces horizontales						283 671,20 €
VANTELLERIE ET EQUIPEMENTS MECANIQUES ASSOCIES						
1000 - Fourniture hydromécanique						870 099,44 €
1100 - Transport						23 000,00 €
1200 - Montage						242 200,00 €
1300 - Essai et formation						69 000 €
OLEOHYDRAULIQUE						
1400 - Fourniture						183 000 €
1500 - Transport						5 000 €
1600 - Montage et essais						23 000 €
ELECTRICITE, AUTOMATISME						
1700 - Fourniture						351 100 €
1800 - Cablage et programmation						22 000 €
1900- Essai						22 000 €
PASSERELLE ET EQUIPEMENTS ASSOCIES						
2000 - Fourniture passerelle						354 234 €
2100 - Montage passerelle						160 900 €
2200 - Epreuve passerelle						45 000 €
2300 - Câble de signalement						45 000,00 €
AMENAGEMENTS						
2500- Aménagement du local existant						117 620,00 €
2600- Voies et surfaces						18 000,00 €
2700 - Plantations						14 000,00 €
2800 - Sécurisation du site						13 180,00 €
				TOTAL GENERAL HT		7 472 932,28 €
				TVA	20,0%	1 494 586,46 €
				TOTAL GENERAL TTC		8 967 518,73 €

9. SYNTHESE DES ELEMENTS SUSCEPTIBLES DE GENERER DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les principaux impacts des aménagements projetés sont les suivants :

- Artificialisation du lit mineur de la Seine sur l'emprise du nouveau barrage et de la protection en enrochements du fond et des berges, **soit environ 2 900 m² ;**
- Production de déchets et de résidus :
    - Déblais issus du dragage : 7 340 m³ ;
    - **Démolition : 1700 m³** de maçonneries et bétons ;
- Utilisation de ressources et matériaux pour reconstruire le barrage :
    - Béton : 4 760 m³
    - Enrochements : 2 510 m³
    - Aciers : 572 060 m³
- Génération de **nuisances en phase chantier** pour la faune et le voisinage : bruit, vibrations, poussières, pollution lumineuse.
- **Spécificité du chantier situé en lit mineur de la Seine et en lit majeur** (zone inondable), susceptible d'entraîner une pollution des eaux superficielles, des sols et des eaux souterraines, ainsi que des impacts sur les zones humides.



SECTION 2 -
SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU

1. JUSTIFICATION DU PROJET – INTERET GENERAL

1.1. AVANTAGES DE LA NAVIGATION FLUVIALE

Les voies navigables constituent des espaces de mobilité et de circulation dans le respect de l'environnement. Générant jusqu'à **cinq fois moins d'émissions de CO2** que les autres modes de transport, la voie d'eau est un atout pour la desserte des grandes agglomérations et pour la massification des flux, au bénéfice des territoires traversés.

Le transport fluvial de marchandises constitue une alternative réelle au mode de transport routier sur des axes très encombrés, notamment grâce à son caractère massifié.

Il présente de nombreux avantages pour le développement durable :

- réserve de capacité importante sur le réseau navigable notamment, pour accéder aux grandes agglomérations ;
- fiabilité du temps de transport et sécurité ;
- faibles consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre à la tonne-kilomètre transportée.

Ainsi, le transport fluvial de marchandises est un des vecteurs de la transition énergétique

Implantée en zone urbaine, la voie d'eau est génératrice d'emplois dans les métiers du transport et de la logistique. En milieu rural, sur le réseau dit « à petit gabarit », elle concourt, par le développement d'activités de tourisme fluvial, à l'attractivité des territoires et à l'ancrage d'emplois locaux. L'environnement immédiat du réseau navigable est aussi particulièrement prisé pour les activités dites du « tourisme fluvestre » : randonnées, écotourisme, découverte culturelle, cyclisme auquel il faut ajouter les activités récréatives de tout ordre qui s'exercent au voisinage du réseau fluvial (sports nautiques, course à pied, promenade, restauration, pêche, etc.).

Cet environnement renforce la qualité de vie et la valeur foncière des espaces limitrophes et du bâti en proximité immédiate du réseau fluvial. La dynamique économique générée est un atout majeur pour les territoires.

Enfin, les voies d'eau sont un espace naturel et vivant et constituent également un atout pour la biodiversité inféodée aux milieux aquatiques humides. Elles sont ainsi incluses dans les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) de la manière suivante :

- Milieux aquatiques : selon leur qualité et leur mode de gestion, les voies navigables peuvent constituer des corridors écologiques pour la sous-trame des milieux aquatiques, voire des réservoirs de biodiversité ;
- Milieux humides : de plus en plus de berges des voies navigables sont renaturalisées par VNF, les ripisylves, par exemple, sont fortement prises en compte dans cette renaturalisation ;
- Les voies d'eau possèdent également un potentiel de nouvelles énergies renouvelables (Source : VNF et ecologique-solidaire.gouv.fr).

1.2. NECESSITE DE RECONSTRUIRE LE BARRAGE DE BEAULIEU

Le barrage de Beaulieu permet le maintien d'un niveau d'eau pour les usages suivants :

- Mouillage minimum pour le Port céréalier de Nogent sur Seine ;

Le port céréalier de Nogent sur Seine (port de l'Aube) est d'une importance économique de premier ordre depuis sa modernisation, dont les chantiers ont été terminés en 2011, comprenant l'aménagement de 59 000 m² de surface de plateforme, 35 000 m² de zone de stockage, 400 ml de quai aménagé. L'objectif était de développer le trafic de conteneurs avec le plus important port Maritime Français : Le Havre. Il faut également souligner l'implantation stratégique remarquable du port de l'Aube, avec notamment un accès aux plus grands marchés et bassins d'activités européens (60% des industriels de la Communauté Européenne dans un rayon de 300km, 100 millions de consommateurs dans un rayon de 500km, une plateforme trimodale de fret aérien à moins de 50 km à Vatry, etc…).

Avec un environnement industriel riche, développé notamment ces dernières années, lié au potentiel offert par le port et le fleuve, la ville de Nogent sur Seine possède une dimension socio-économique très importante sur le secteur. Voici deux exemples d'entreprises ayant investi sur place :

- EMIN LEYDIER (170 millions d'investissements, 120 emplois directs créés) produit 300.000 t de papier.
- SAIPOL (100 millions d'investissements; 80 emplois directs créés) produit 130.000 t de diester.

Avec les nouveaux aménagements, les trafics annuels estimés sont de 1 500 000 à 2 500 000t soit une dizaine de mouvements de bateaux / jour.

En l'absence d'un projet de reconstruction du barrage de Beaulieu, le niveau d'eau ne sera pas maintenu et toute l'activité gravitant autour du port de l'Aube sera perdue, ce qui aurait des conséquences socio-économiques très négatives sur le secteur.

- Mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers-sur-Seine
- Si le niveau d'eau n'est pas maintenu via la reconstruction du barrage de Beaulieu, tous les avantages liés à l'importance de la navigation fluviale (cf. paragraphe ci-dessus) seront perdus.
- Prise d'eau du parc du Château de la Motte-Tilly.
- Le château de la Motte Tilly, richement meublé et entouré de jardins à la française, est l'ancienne propriété du ministre des finances de Louis XV, et est classé monument historique depuis 1946. La demeure est environnée d'un parc de 60 ha et d'un domaine de 1 080 ha alimenté en eau grâce au barrage de Beaulieu. Ainsi, ce site fréquenté par de nombreux visiteurs (total de 200 000 en janvier 2019) pourrait perdre de son attrait et de son importance si l'apport en eau depuis la Seine, assuré par le barrage de Beaulieu, n'était plus assuré.

Les autres inconvénients en l'absence de reconstruction sont les suivants :

- Conditions de travail dangereuses et pénibles pour les barragistes ;
- Vétusté importante de certains ouvrages ;
- Gestion approximative de la ligne d'eau ;
- Barrage actuel faisant obstacle à la continuité piscicole ;
- Coût de gestion et d'entretien élevés.

Ainsi, pour des raisons de maintien de la navigation fluviale et des activités économiques qui y sont liées, mais aussi pour la sauvegarde du patrimoine local et de la ressource en eau potable, le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu peut être considéré d'intérêt général.

2. SCENARIO ET VARIANTES ENVISAGES

2.1. ABANDON D'UN SCÉNARIO DE MICRO CENTRALE

Une « étude économique pour une microcentrale électrique » a été menée en 2009 par Airele, afin d'examiner la faisabilité juridique, technique et économique d'une installation de production électrique sur l'ouvrage de Beaulieu.

Cette étude conclut que le site de Beaulieu est défavorable à l'implantation d'une centrale de basse chute au fil de l'eau, pour les raisons suivantes :

- La productivité de l'installation est faible, quel que soit le scénario étudié, et bien en dessous des standards communément admis pour ce type de centrale ;
- La rentabilité de l'investissement est donc très faible quel que soit le choix d'implantation, à une ou deux machines ;
- Les contraintes d'exploitation, telles que le relevage des équipements en période de crue, renforcent le fait que la rentabilité puisse être en dessous de l'évaluation réalisée.

2.2. JUSTIFICATION DU POSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Le barrage est implanté à environ 15 m en amont du barrage existant. Le choix de cette distance, la plus proche possible, a été adopté afin de limiter un maximum les impacts du projet de reconstruction au regard des intérêts écologiques forts du site et de minimiser l'impact hydraulique dans le souci de préservation de l'île située en aval.

2.2.1. Aspects écologiques

La reconstruction très proche du barrage actuel permet de limiter l'impact sur les milieux rivulaires à enjeux forts. Ce positionnement permet d'implanter des installations de chantier sur des zones d'intérêt écologique moyen.

Des extraits de l'étude préliminaire réalisée par ARTELIA en 2013 justifiant la position retenue sont fournis ci-dessous.

Par rapport à l'ensemble remarquable de la Bassée, les abords du barrage sont banalisés par une anthropisation assez importante : remaniement des berges, gravières, zones de dépôts et plantations de peupliers.

Les habitats Corine Biotope recensés à proximité immédiate du barrage sont les suivants :

- 37.242 (très anthropisé) « Prairies humides eutrophes des zones occasionnellement inondées ». En rive droite, ce milieu correspond à l'emprise de la parcelle VNF, sur une centaine de mètres de longueur le long de la Seine, tandis qu'il se limite aux abords immédiats de la culée du barrage en rive gauche. Cet habitat ne présente pas d'intérêt particulier.
- 44.332 « Bois de frênes et d'aulnes à hautes herbes des rivières à eaux lentes », caractérisé par la dominance du frêne à feuilles étroites (rarissime en Champagne-Ardenne), de l'aulne glutineux et du cornouiller sanguin. Ce milieu correspond aux berges (bande étroite) de part et d'autre de zones rattachées à l'habitat précédent 37.242 et à l'ile en aval du barrage.
- 37.2 « Prairie humide », zone inondable avec colonisation de jeunes ligneux, présentant, malgré la proximité de zones remaniées à l'origine d'espèces rudérales ou non humides, une bonne diversité floristique sous forme d'une mosaïque de petites stations. Ce milieu s'étend en rive droite dans toute la boucle, au-delà de la bande rivulaire (habitats 37.242 et 44.332).
- 83.321 Plantations de peupliers, en rive gauche, au-delà de la bande rivulaire (habitats 37.242 et 44.332). En aval du barrage, il s'agit d'une peupleraie jeune et entretenue, sans intérêt floristique. En amont du barrage, il s'agit au contraire d'une peupleraie adulte entretenue de manière lâche, avec une strate herbacée élevée de type mégaphorbiaie, qui présente un intérêt en termes de biodiversité végétale et animale.
- 44.92 « Saussaies marécageuses », bois de saules cendrés avec saules blancs et quelques frênes à petites feuilles. Ce milieu est rencontré en rive droite en amont du barrage et de manière relictuelle à l'amont de la peupleraie en rive gauche.

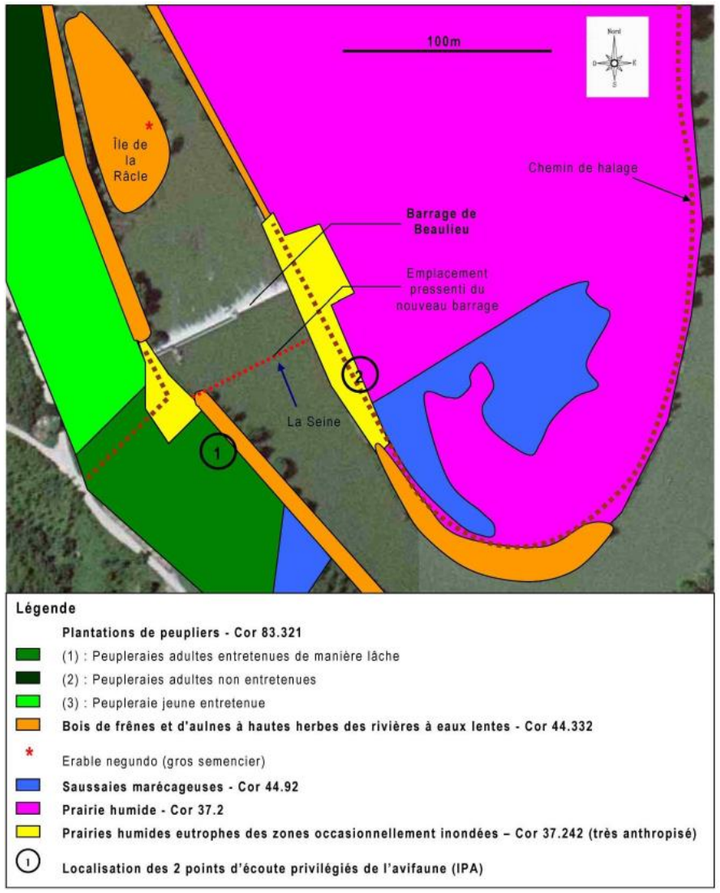


Fig. 57. Cartographie des enjeux environnementaux pris en compte au stade des études préliminaires

Les zones présentant le plus faible enjeu environnemental se situent aux abords immédiats du barrage existant. Des zones humides sont présentes à 250 m en amont du barrage existant.

La propriété de VNF située en rive droite au droit du barrage existant et jusqu'à environ 100 m en amont présente de faibles enjeux environnementaux.

2.2.2. Aspects techniques

D'un point de vue technique, on note que la reconstruction à proximité immédiate ou en lieu et place du barrage actuel est difficilement réalisable en raison de la nécessité du maintien de l'exploitation du barrage pendant les travaux, rendue complexe par l'utilisation de l'embarcation devant naviguer en amont immédiat. L'état vieillissant du barrage et du mécanisme de manœuvre des hausses du pertuis ne nous paraissent pas compatibles avec la réalisation de travaux jouxtant son génie civil.

2.2.3. Aspects fonciers

D'un point de vue foncier, ce positionnement permet d'assurer une maîtrise foncière plus certaine avec la commune de la Motte-Tilly sur l'accès et le positionnement des parties du barrage en rive gauche. Ainsi, il favorise la création d'une rampe d'accès à la passerelle dans cette parcelle, si celle-ci devrait être accessible au public.

2.2.4. Aspects économiques

Le positionnement à quelques mètres du barrage actuel présente un intérêt économique certain. Ceci permet non seulement de réduire la largeur construite du barrage d'environ 10 m par rapport au barrage actuel moyennant le recalage du niveau du radier (abaissement), mais aussi de limiter les travaux de recalibrage, de protection du fond aval contre les affouillements, de protection de recalibrage, et de limiter les opérations de déconstruction du radier du barrage actuel.

2.3. CHOIX DES VANNES CLAPETS ET VERINS

Lors des études préliminaires, plusieurs solutions de reconstruction et de technologie de bouchures ont été proposées concernant le barrage : reconstruction en lieu et place, en amont, en aval, utilisation de vannes clapets, de bouchures gonflables. Le choix final s'est porté sur une reconstruction utilisant la technologie de **vannes clapets** manœuvrés par des vérins.

Le recours à des vannes clapets et des vérins a été opté dans un souci **d'homogénéisation avec l'exploitation et la maintenance des autres barrages des exploitants.**

2.4. CHOIX DU TYPE DE PASSES A POISSONS

Concernant le franchissement piscicole, une **passe à poissons à fentes verticales** a été retenue.

Deux types de dispositifs de montaison avaient été envisagés au stade des études préliminaires :

- soit une passe à bassins à doubles fentes verticales,
- soit une rampe à macro-rugosités régulièrement réparties.

Les données acquises depuis lors montrent que le barrage de Beaulieu est soumis à un exhaussement de la ligne d'eau aval très important en fonction du débit, et particulièrement « rapide », dans le sens où il est déjà significatif pour des débits limités, très inférieurs au débit médian.

Dans ces conditions, une passe à poissons perd toute attractivité pour les débits moyens par ennoiement de l'entrée, sauf si l'entrée est munie d'un dispositif de type « vanne effaçable asservie » permettant d'y maintenir une chute et une vitesse d'attrait constantes dans toute la gamme des débits de fonctionnement de la passe.

Une telle vanne asservie en entrée est fréquente sur les passes à bassins, fondamentalement techniques, compactes et modulables. Le principe même des rampes à macro-rugosités n'est en revanche guère compatible avec ce type d'équipement, qui ferait perdre au dispositif son avantage de rusticité, tout en exigeant une emprise beaucoup plus importante et impactante d'un point de vue environnemental qu'une passe à bassins, difficilement intégrable au site.

Par ailleurs, compte tenu des emprises plus favorables à VNF pour l'exploitation et la maintenance, l'ouvrage de franchissement piscicole est implanté en rive droite.

3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

3.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE SEINE-NORMANDIE

Nota : Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) réglementairement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 suite à l'annulation en décembre 2018 de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures (PDM) 2016-2021

La compatibilité avec le SDAGE actuel (2010-2015) et à venir (2022-2027) est présentée en Annexe N.

3.2. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

En ce qui concerne le **PGRI Seine-Normandie (2022-2027),** le projet est compatible avec les dispositions suivantes :

- 1.D.1 - Éviter, réduire et compenser les impacts des aménagements (installations, ouvrages, remblais) dans le lit majeur des cours d'eau sur l'écoulement des crues (voir § hydraulique).

COMPATIBLE : Le projet n'entraîne aucune imperméabilisation ou remblai significatifs en lit majeur de la Seine.

- 2.B.3 – Assurer une gestion adaptée et un entretien régulier des ouvrages hydrauliques

COMPATIBLE : Les enjeux en matière d'inondation sont pris en compte dans les manœuvres des ouvrages hydrauliques ; un entretien régulier est mis en place, notamment l'enlèvement des embâcles pour garantir le bon écoulement des eaux.

- 2.C.3 – Restaurer les ZEC et les milieux humides concourant à la régulation des crues

COMPATIBLE : Des mesures sont mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet sur les zones humides.

3.3. COMPATIBILITE AVEC LES PLU

3.3.1. La Motte-Tilly

La commune de la Motte-Tilly dispose d'un PLU approuvé par délibération du conseil municipal le 28 juin 2013.

Le barrage de Beaulieu ainsi que la rive gauche de la Seine au droit du site de travaux se situent intégralement en zone N. Selon le règlement du PLU, « La zone N est une zone naturelle à protéger en raison de la qualité des milieux naturels et des paysages, ainsi qu'en raison de ses ressources en eau ».

Les dispositions du règlement en lien avec le projet sont les suivantes :

- Sont autorisés sous conditions « Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif » : **compatible,** le barrage de Beaulieu et ses réseaux, pouvant être considérés comme un équipement public ;
- « Les lignes publiques ou collectives de téléphone, d'électricité, les réseaux câblés ainsi que les branchements et dessertes internes au terrain doivent être enterrées » : **compatible,** pas de réseaux aériens prévus sur cette commune
- « Les installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ne doivent pas avoir un effet d'opposition avec le site dans lequel ils s'insèrent. Leur examen doit s'effectuer dès le stade de leur localisation et porter également sur leur aspect architectural (volume, nature et tons de matériaux utilisés)": **compatible,** le nouveau barrage se situera 15 m en amont du précédent et les incidences visuelles seront similaires à l'actuel

Le projet est donc compatible avec le règlement du PLU de la commune de la Motte-Tilly.

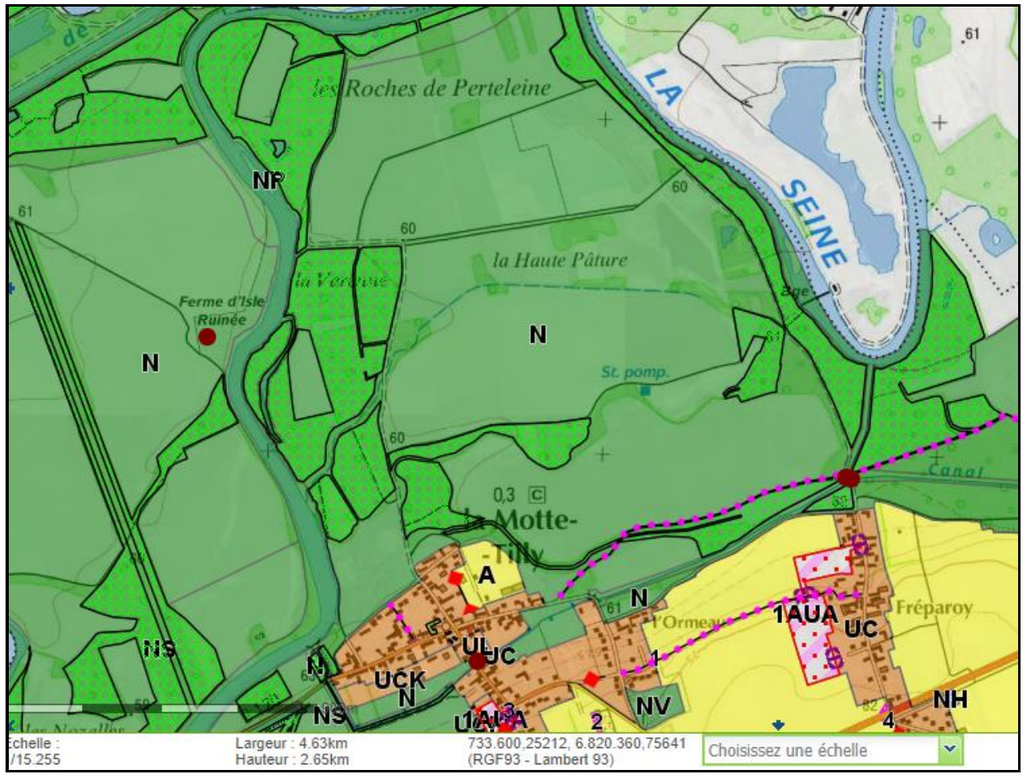


Fig. 58. Plan de zonage du PLU de la Motte-Tilly au droit du barrage de Beaulieu (Source : Cartélie, DDT 10)

Par ailleurs, on note la **présence d'un Espace Boisé Classé sur toutes les parcelles situées en rive gauche de la Seine sur l'emprise du projet.**

Les opérations de défrichement sont interdites en EBC, tandis que les coupes et abattages doivent faire l'objet d'une déclaration préalable. Or, le projet de reconstruction prévoit quelques coupes en berges. Il a été vérifié que ces coupes ne constituaient pas un défrichement. Une procédure de déclaration préalable sera réalisée pour autoriser VNF à effectuer les travaux.

En termes de servitudes, on notera que la totalité du territoire communal est couverte par deux permis exclusifs de recherches d'hydrocarbures liquides ou gazeux.

3.3.2. Le Mériot

La commune du Mériot dispose d'un PLU approuvé par délibération du conseil municipal le 25 avril 2005.

Le barrage de Beaulieu ainsi que la rive droite de la Seine au droit du site de travaux se situent intégralement en zone N. Il s'agit selon le règlement du PLU, d'une « zone naturelle comportant des terrains non équipés dont la faune, la flore, le paysage doivent faire l'objet d'une protection rigoureuse ».

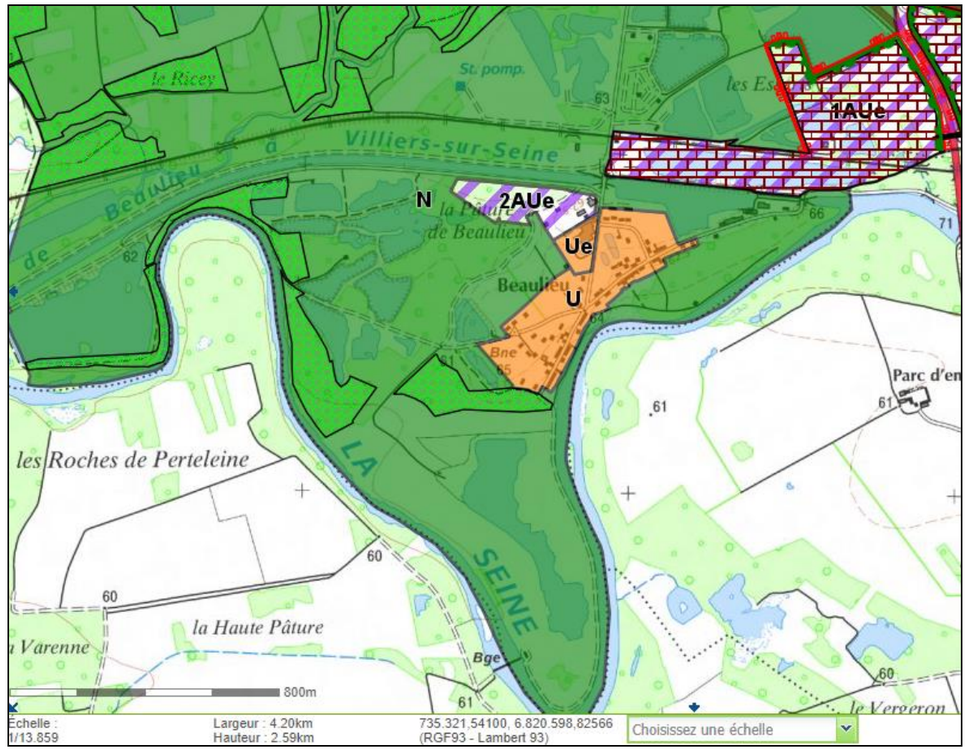


Fig. 59. Plan de zonage du PLU du Mériot au droit du barrage de Beaulieu (Source : Cartélie, DDT 10)

Les dispositions du règlement en lien avec le projet sont les suivantes :

- Sont autorisés sous conditions « les installations et réseaux liés aux services et équipements publics » : **compatible,** le barrage de Beaulieu et ses réseaux, pouvant être considérés comme un équipement public ;
- Sont autorisés sous conditions « les affouillements et exhaussements de sols à condition qu'ils soient directement liés à la réalisation d'une construction ou d'un aménagement autorisé » : **compatible** avec les travaux de terrassement des berges et du fond du lit, nécessaires à la construction du nouveau barrage ;
- « La hauteur maximum des autres constructions sera de 10 m au faîtage » : **compatible**, barrage et passerelle **de hauteur < 3 m.**
- « Les rénovations ou réfections de bâtiments anciens devront être effectuées de façon à ce que le caractère traditionnel et typique de la construction soit conservé » : **compatible,** il s'agit ici d'une reconstruction intégrale et non d'une rénovation

Le projet est donc compatible avec le règlement du PLU de la commune du Mériot.

3.4. CONTRIBUTION À LA REALISATION DES OBJECTIFS DES ARTICLES L.211-1 ET D.211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

3.4.1. Article L.211-1

Le tableau suivant justifie de la compatibilité du projet avec la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement modifié le 28 décembre 2016.

Tabl. 13 - *Compatibilité du projet avec l'article L.211-1 du code de l'environnement*

Objectifs visés à l'article L. 211-1 du CE	Compatibilité avec le projet
I.- Gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	
1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	Des mesures ont été prises afin d'éviter, réduire et compenser les impacts sur les écosystèmes aquatiques et les zones humides > Compatible
2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;	Le projet inclut des mesures de prévention des risques de pollution en phase travaux et n'entraîne pas de pollution des eaux supérieures à l'état actuel > Compatible
3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;	Idem point précédent > Compatible
4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;	Le projet ne concerne pas les périmètres rapprochés de protection des captages publics. Seul un périmètre éloigné est concerné pour les installations de chantier. Des mesures spécifiques ont été prises pour éviter toute pollution des eaux souterraines. > Compatible
5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;	Sans objet : projet de production d'énergie hydroélectrique abandonné
6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;	Sans objet
7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.	Le projet permet de rétablir la continuité piscicole au droit du barrage, puisqu'il comprend la création d'une passe à poissons (contrairement au barrage actuel qui en est dépourvu). > Compatible et contribue
II.- Satisfaire ou concilier les différents usages, activités ou travaux	
1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;	Les incidences sur la biodiversité du milieu récepteur sont réduites par la mise en place de mesures de protection > Compatible
2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;	Le libre écoulement des eaux n'est pas contraint par le projet, que ce soit en phase travaux ou exploitation (voir § 1.3.3 Incidences quantitatives sur les eaux superficielles) > Compatible
3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.	Impacts positifs sur l'activité canoë-kayak (maintien d'un passage), pêche (rétablissement de la continuité piscicole) et promenade > Compatible et contribue
III.- Préservation du patrimoine hydraulique	
Préservation du patrimoine hydraulique protégé au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du Code du Patrimoine.	Sans objet

3.4.2. Article D211-10

L'article D.211-10 du Code de l'Environnement définit des objectifs de qualité des eaux pour les usages suivants :

- Eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;
- Eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
- Eaux de baignade et piscines.

Le projet ne modifie pas la qualité des eaux et est donc compatible avec l'article D.211-10 du code de l'environnement.



SECTION 3 -
ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET SCENARIO DE REFERENCE

1. SCENARIO DE REFERENCE ET EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT

La mise en service du projet global devrait intervenir entre 5 et 10 ans.

1.1. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

Les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement sont les enjeux identifiés dans le chapitre 6 de description de l'état initial.

1.2. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

1.2.1. Identification des facteurs

Les aspects pertinents à prendre en considération pour la comparaison entre scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet correspondent aux facteurs susceptibles d'être modifiés, sur le long terme, par la réalisation du projet, c'est-à-dire les impacts résiduels à long terme identifiés comme non négligeables à l'issue de la phase travaux.

Dans le cas du barrage de Beaulieu, la majorité des impacts se situe en phase travaux.

En phase définitive, les modifications de l'environnement pourront notamment porter sur :

- Les activités humaines ;
- La biodiversité ;
- La ressource en eaux souterraines et superficielles ;
- Les risques naturels (inondations) et technologiques.

Les causes de l'évolution de l'environnement sont le plus souvent multifactorielles, c'est-à-dire résultant de facteurs combinés, avec des échéances différentes et des degrés de responsabilité plus ou moins importants selon les territoires. L'évolution de l'environnement consécutive à la combinaison de ces facteurs est très complexe à déterminer et à évaluer.

A dire d'expert et sur la base des données disponibles (documents d'urbanisme et de planification, étude sur les changements climatiques, …), les aspects de l'environnement actuel susceptibles d'évoluer avec ou sans le projet sont présentés dans le tableau ci-après, avec dans chaque cas le ou les facteurs pouvant agir sur les évolutions.

Tabl. 14 - *Aspects de l'environnement susceptibles d'évoluer*

ASPECTS DE L'ENVIRONNEMENT	FACTEURS INFLUENCANT LES MODIFICATIONS
Activités humaines / Urbanisation	Planification / Développement urbain : • Approbation, Révision, modification de documents d'urbanisme (PLU) et outils de planification ; • Développement du territoire (infrastructures et d'activités anthropiques). Dégradation de l'état physique du barrage : baisse du niveau d'eau entrainant une altération des usages : navigation, prise d'eau du Château de la Motte-Tilly, port de Nogent-sur-Seine, captage
Milieu naturel	Planification / Développement urbain : • Approbation, Révision, modification de documents d'urbanisme (PLU) et outils de planification ; • Développement du territoire (infrastructures et d'activités anthropiques). Inventaires et protections écologiques : Zonages de protection (ZNIEFF, Natura 2000, …) ; Changements climatique : (augmentation des températures) : modification de milieux ; Perturbations anthropiques : diminution des espèces adaptées aux milieux, augmentation des espèces invasives, diminution des zones humides, euthrophisation…
Ressource en eau	Changement climatique : diminution de la ressource disponible, diminution de la capacité de dilution, dégradation de la qualité Planification / Développement urbain : • Schémas directeurs et Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau, … • Artificialisation des sols, consommation de la ressource, dégradation de la qualité, augmentation du ruissellement.
Risque naturel - Inondation	Planification / Prévention : plans de prévention, programmes d'action, inconstructibilité, exposition à l'aléa… Changement climatique : évolution de l'aléa avec le changement climatique Exposition aux aléas : niveau d'aléa et population/biens exposés

1.2.2. Présentation des facteurs susceptibles d'influencer l'évolution probable de l'environnement

1.2.2.1. Planification et développement urbain

La planification regroupe l'ensemble des documents de planification qui organisent les territoires. Ces documents sont issus des études, des procédures juridiques et financières, des textes législatifs et réglementaires mis en œuvre par les services de l'État et les collectivités territoriales. Ils permettent de contrôler l'évolution des territoires et de maîtriser leur développement.

Les orientations des PLU, plans de prévention des risques, etc. ont des effets sur l'évolution du territoire avec ou sans mise en œuvre du projet. Ils instaurent notamment un cadre réglementaire auquel le projet doit s'adapter.

Dans ce cadre réglementaire, le territoire connait un développement naturel prévisible. Les projets de développement économique et urbain mais aussi l'attractivité du territoire permettent également d'appréhender son développement futur.

Le barrage de Beaulieu se situe à l'écart des centres urbains, en zone « N » des deux PLU concernés ; de plus, le territoire d'étude n'est pas couvert par un SCoT actuellement. On peut donc s'attendre à des évolutions limitées voire nulles en termes de développement urbain.

1.2.2.2. Changement climatique

a) Hypothèses de changement climatique[1]

L'augmentation anthropique de la teneur atmosphérique en gaz à effet de serre est à l'origine d'un changement du climat, appelé à s'intensifier au cours du 21ème siècle, et dont les manifestations concernent à la fois le climat moyen et la variabilité climatique, modifiée par rapport à la variabilité naturelle.

La communauté scientifique s'accorde sur un changement climatique majeur dans le siècle à venir. Le terme « changement climatique » fait référence à tout changement dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines (définition du Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'évolution du Climat - GIEC). Il correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) du climat global de la terre ou des divers climats régionaux.

Les figures suivantes présentent l'évolution des températures sur le siècle dernier.

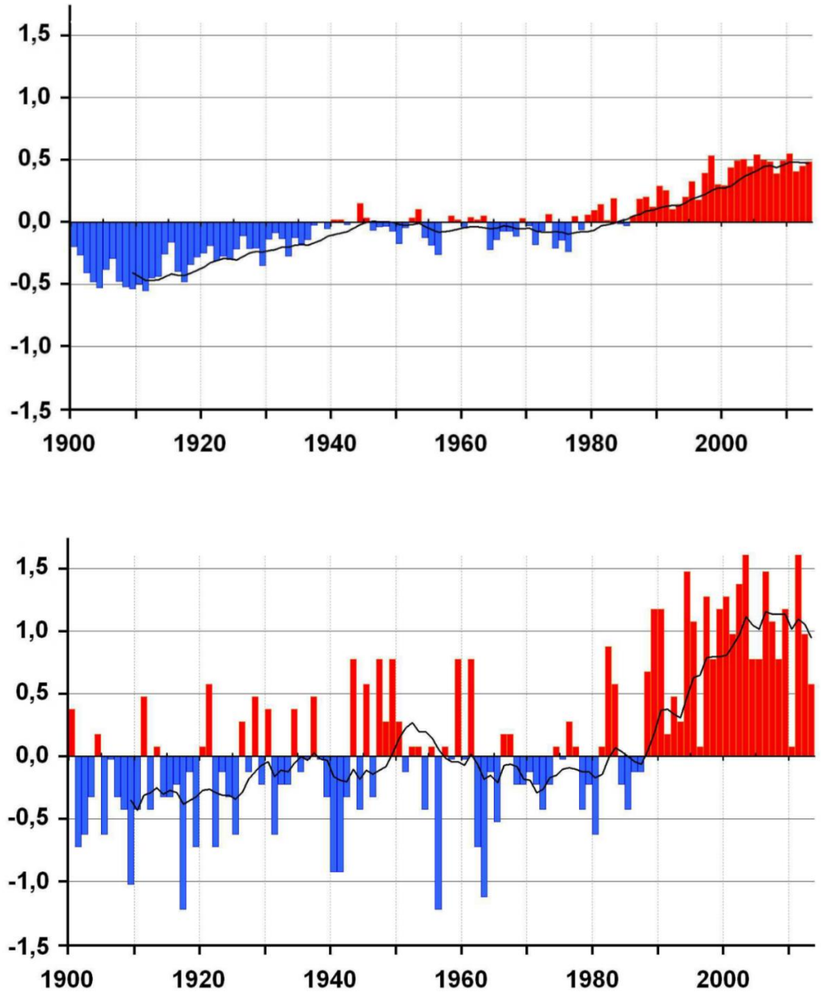


Fig. 60. Ecarts de température moyenne annuelle entre 1900 et 2013 en moyenne à l'échelle de la planète (haut) et en moyenne à l'échelle de la France métropolitaine (bas) par rapport aux moyennes de la période 1961-1990 (correspondant au 0 sur les graphiques) [ONERC, 2014]

Les écarts présentés ci-avant représentent les différences par rapport aux moyennes correspondantes de la période 1961-1990 et sont exprimées en °C. Les traits continus noirs représentent l'évolution des moyennes décennales.

[1] Source : http://sigessn.brgm.fr, 2019

b) Tendances en région Grand-Est[2]

Concernant les précipitations, les cartes de prévision sont relativement homogènes. Ainsi, aux horizons 2030 et 2050, les précipitations moyennes devraient rester globalement stables avec des valeurs qui représenteraient entre 95 et 105% de ce que l'on observe sur la période de référence. C'est à l'horizon 2080 que les écarts se creusent légèrement avec des écarts compris entre -5 et -10% par rapport à la période de référence.

Concernant les températures, toutes les projections vont dans le sens d'une augmentation de la température moyenne. Ceci s'accompagne d'une augmentation sensible de l'évapotranspiration potentielle (ETP). Selon les projections les plus récentes, le climat pourrait se réchauffer de 1 à plus de 6°C d'ici la fin du XXI^{ème} siècle et en moyenne de +1°C à 3,6°C sur la région Grand-Est. Les modèles prévoient également une augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs (température maximale supérieure à 30°C), avec un doublement prévue dès l'horizon 2050.

c) Conséquences sur le régime des eaux

Le changement climatique aura pour conséquence une baisse des précipitations et par conséquent sur la ressource en eau (baisse de la recharge des eaux souterraines, baisse des débits d'étiage, baisse de la qualité des eaux…).

Le département de l'Aube possède d'importantes ressources en eau ainsi que plusieurs nappes majeures (nappe de la Craie, nappe de la Bassée). Avec la baisse des précipitations attendues la ressource en eau pourrait se raréfier. Des risques de pénurie, de baisse de la qualité des eaux, de pression sur la ressource et de conflits d'usage qui conduiront à une augmentation du prix de l'eau seront à anticiper.

Concernant le régime des crues de la Seine, les études montrent une variation modérée, beaucoup moins significative que la baisse générale des ressources en eau projetée en parallèle[3]. Le changement climatique n'a pas d'effet avéré sur le risque inondation, en effet à l'heure actuelle, les études ne permettent pas de démontrer une évolution significative des crues.

Le barrage de Beaulieu ainsi que le réseau navigable auquel il se rattache sont directement concernés par l'enjeu de raréfaction de la ressource en eau et d'aggravation des étiages, même si le fonctionnement des grands lacs (soutien d'étiage) permet d'atténuer ces impacts.

1.2.2.3. Cadre de connaissance et de protection du milieu naturel

Les outils territoriaux de connaissance et de protection du milieu naturel constituent un facteur déterminant de l'évolution de l'environnement. Ces outils s'imposent en effet aux documents de planification et de développement des territoires et contribuent à la protection et à la préservation des milieux naturels.

Sur le territoire d'étude, les zonages d'inventaires (ZNIEFF incluant le barrage et la vallée de la Seine) et de protection (Natura 2000 à proximité du barrage) conditionnent en partie la destination et l'évolution future du territoire. **Ils déterminent ainsi la vocation écologique du territoire, avec ou sans projet.**

1.2.2.4. Perturbations anthropiques

Les activités et implantations humaines actuelles et passées contribuent à la modification de l'environnement et à la perturbation potentielle du milieu, notamment du milieu naturel.

Les perturbations anthropiques sur le milieu alluvionnaire de la vallée de la Seine relèvent de divers facteurs : aménagement du canal à grand gabarit Bray-Nogent, abandon des prairies au profit des cultures puis des carrières, transformation et abandon du réseau hydrographique secondaire (noues, bras morts…), diminution des débordements en crue du fait des barrages-réservoirs, …

1.2.2.5. Exposition aux aléas naturels

Le niveau de risque d'un territoire correspond à l'exposition des biens et des personnes à l'aléa prévisible. La réduction du risque correspond en ce sens à la réduction de l'exposition et la réduction du niveau de l'aléa.

1.2.2.6. Etat physique du barrage

Le barrage de Beaulieu permet le maintien d'un niveau d'eau pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers-sur-Seine, pour le Port céréalier de Nogent sur Seine et pour la prise d'eau du parc du Château de la Motte-Tilly.

Le barrage est vieillissant et en l'absence d'un projet de reconstruction, le niveau d'eau ne sera plus maintenu et ces usages seront perdus ou altérés.

A cette perte d'usage s'ajoutent les difficultés de gestion d'un tel barrage : conditions de travail pénibles voire dangereuses, gestion approximative de la ligne d'eau, augmentation des coûts de gestion et d'entretien.

1.3. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

Le tableau présentant l'évolution probable de l'environnement avec et sans la mise en place du projet est présenté ci-après.

[2] PCAET Champagne Ardenne, 2012

[3] Source : UPMC, « Evolution potentielle du régime des crues de la Seine sous changement climatique », Janvier 2011

Tabl. 15 - *Evolution probable de l'environnement avec et sans projet*

<table>
<tr><td rowspan="3">Activités humaines / Urbanisation</td><td colspan="2">Planification / Développement urbain

Le territoire ne connaît pas de croissance démographique significative. Le projet se situe sur des zones Naturelles des deux PLU concernés, inconstructibles du fait de leur caractère naturel et inondable et de leur vocation écologique. Les documents de planification, même s'ils sont modifiés, ne devraient donc pas modifier la destination du territoire de manière substantielle.</td></tr>
<tr><td>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td><td>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td></tr>
<tr><td>Augmentation des difficultés de gestion du barrage : conditions de travail pénibles voire dangereuses, augmentation des coûts de gestion et d'entretien -> risque de perte de la retenue d'eau en amont en raison du caractère vieillissant et dégradé du barrage, conséquences sur le port de Nogent.</td><td>Sécurisation du travail d'exploitation du personnel de VNF et facilitation de la gestion du barrage.

Sécurisation de la retenue d'eau amont du barrage.

Développement des activités humaines liées au nouveau barrage : canoë-kayak (nouveau barrage franchissable), promenade et vélo (passerelle mixte)…</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Milieu naturel / agricole</td><td colspan="2">Préservation des milieux naturels / Changement climatique

La vallée de la Seine sur le secteur présente un intérêt particulier du fait de son caractère humide et de son réseau hydrographique complexe : annexes, bras morts, étangs... Cependant, les milieux naturels ont été fortement façonnés par les activités humaines, entraînant une banalisation des milieux et un impact sur la biodiversité : aménagement de canaux de navigation, futur aménagement du canal Bray-Nogent, abandon de prairies au profit des cultures puis des carrières, transformation et abandon progressif du réseau hydrographique secondaire, diminution des débordements en crue du fait des barrages-réservoirs, …

Le changement climatique et la diminution prévisible de la ressource en eau peut également accroitre la perturbation de la biodiversité.</td></tr>
<tr><td>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td><td>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td></tr>
<tr><td>Absence d'impacts temporaires liés aux travaux

Sans mise en œuvre du projet, l'évolution probable du milieu naturel s'inscrit dans la continuité de l'évolution présente, fortement liée aux perturbations constatées.

Des impacts sont possibles à terme sur les zones humides en cas d'abaissement de la ligne d'eau.</td><td>La réalisation du projet aura un impact principalement en phase travaux (perturbation des espèces).

Les impacts définitifs, à savoir la destruction brute d'habitats, sont faibles en termes de surface, et localisés sur les deux rives pour l'implantation du barrage. Ces impacts s'accompagnent de mesures adéquates le cas échéant.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">Ressource en eau</td><td colspan="2">Planification / Développement urbain / Changement climatique

Le territoire ne connaît pas de croissance démographique significative. Le projet se situe sur des zones Naturelles des deux PLU concernés, inconstructibles du fait de leur caractère naturel et inondable et de leur vocation écologique. Les documents de planification, même s’ils sont modifiés, ne devraient donc pas modifier la destination du territoire de manière substantielle.</td></tr>
<tr><td>EVOLUTION PROBABLE DE L’ENVIRONNEMENT

SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td><td>EVOLUTION PROBABLE DE L’ENVIRONNEMENT

AVEC MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td></tr>
<tr><td>Risque de perte de la retenue d’eau en amont

Dégradation des activités humaines liées au niveau d’eau assuré par le barrage, en raison de son vieillissement : prise d’eau de la Motte-Tilly, captage, port de Nogent, navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers.

Baisse de niveau voire assèchement des canaux Freparoy et Terray.

Raréfaction de la ressource liée au changement climatique (diminution de la ressource).</td><td>Sécurisation et meilleure gestion du niveau d’eau

Maintien des activités humaines liées au niveau d’eau assuré par le barrage : prise d’eau de la Motte-Tilly, port de Nogent, navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers

Raréfaction de la ressource liée au changement climatique (diminution de la ressource).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Risque naturel – Inondation</td><td colspan="2">Planification / Développement urbain / Changement climatique

Le territoire ne connaît pas de croissance démographique significative. Le projet se situe sur des zones Naturelles des deux PLU concernés, inconstructibles du fait de leur caractère naturel et inondable et de leur vocation écologique. Les documents de planification, même s’ils sont modifiés, ne devraient donc pas modifier la destination du territoire de manière substantielle.</td></tr>
<tr><td>EVOLUTION PROBABLE DE L’ENVIRONNEMENT

SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td><td>EVOLUTION PROBABLE DE L’ENVIRONNEMENT

AVEC LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET</td></tr>
<tr><td>Pas d’évolution significative prévisible en terme de loisirs/logements au niveau du projet et donc pas d’augmentation significative d’exposition à l’aléa sur le territoire.

Pas d’évolution prévisible du risque inondation liée au changement climatique.</td><td>Meilleure gestion du risque inondation : ouvrages plus modernes, télégestion

Augmentation modérée des activités humaines au niveau du projet (promenade, canoë), évolution non significative de l’exposition au risque au niveau du projet.

Pas d’évolution prévisible du risque inondation liée au changement climatique.

Pas d’impact significatif du projet sur l’écoulement et le régime des eaux.</td></tr>
</table>

2. PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

2.1. DEFINITION DES PERIMETRES

La zone de projet est située sur les communes du Mériot et de la Motte-Tilly, appartenant à la communauté de communes du Nogentais, dans le département de l'Aube (10).

Le périmètre d'étude rapproché comprend :

- Le barrage actuel,
- L'implantation des futurs ouvrages,
- Les emprises chantier.

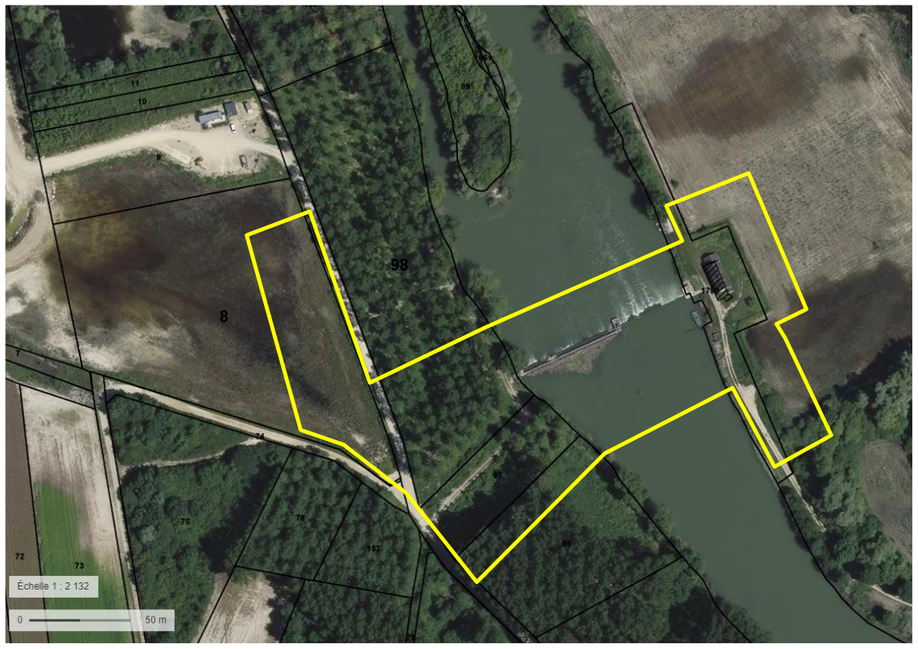


Fig. 61. Définition du périmètre rapproché (Fond de plan : Géoportail)

Il ne comprend pas les voiries d'accès et chemins en terre qui ne génèreront pas d'artificialisation supplémentaire.

Le périmètre d'étude éloigné (ou « périmètre élargi ») est délimité de la manière suivante :

- Au nord, par le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers sur Seine, qui constitue un élément important en termes d'usages ; cette limite permet d'inclure le hameau de Beaulieu ;
- A l'Est, par le Port céréalier de Nogent-sur-Seine ; cette limite permet d'inclure les zones écologiquement sensibles (Natura 2000 ; voir périmètres pour le volet « écologie ») ainsi que la Seine en amont du barrage jusqu'au Port céréalier ;
- Au sud, par la D 951, permettant d'inclure le village et le domaine de la Motte-Tilly, le hameau de Fréparoy, ainsi que les chemins d'accès au chantier ;
- A l'Ouest, la D 168, la Seine puis la limite communale Ouest de la Motte-Tilly, permettant d'inclure la Seine sur 7,5 km en aval du barrage ainsi que la station de suivi qualité de Courceroy.

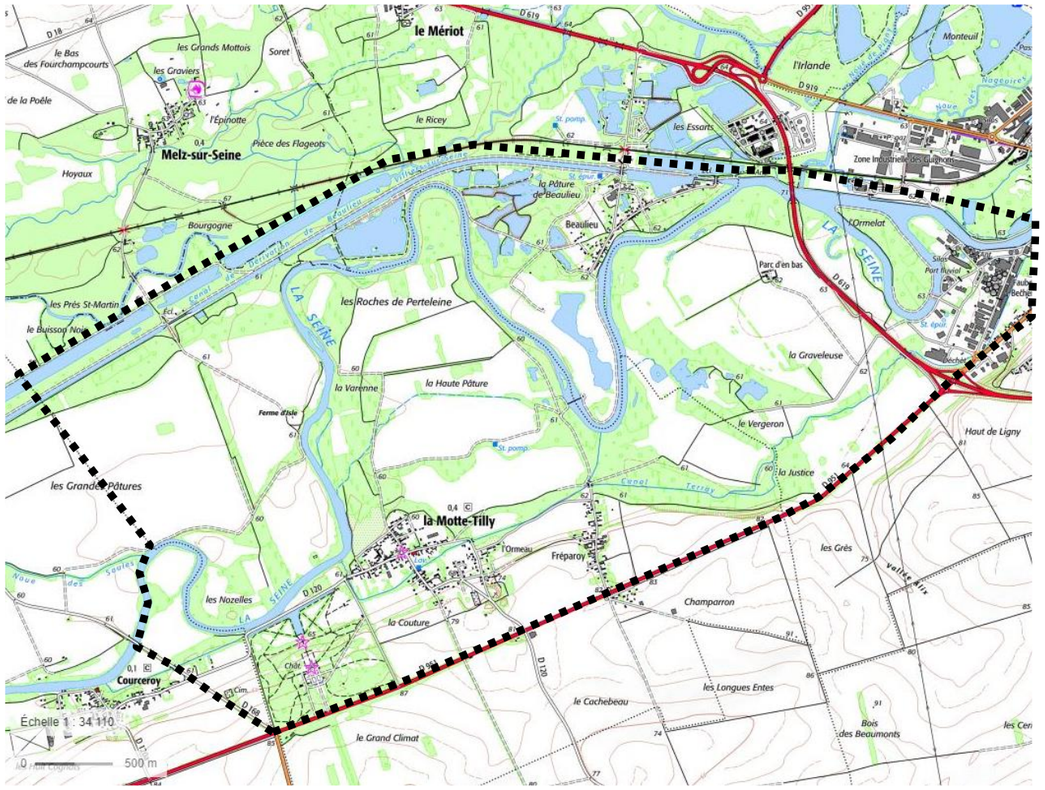


Fig. 62. Définition du périmètre éloigné (Fond de plan : Géoportail)

2.2. RESSOURCES EN EAU

Pour les thématiques liées aux ressources en eau, l'aire d'étude correspond en général au bassin versant intercepté par le projet (voir § 3.3.1 Hydrologie), c'est-à-dire le bassin versant de la Seine en amont du barrage.

En ce qui concerne le modèle hydraulique, le périmètre s'étend sur 10.5 km entre l'aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et l'amont du pont de la RD 168 à Courceroy. Cette limite aval sur la Seine est suffisamment éloignée de la zone d'intérêt du modèle (pour s'affranchir de l'incertitude qui peut exister sur la condition limite aval) et permet l'attribution d'une condition limite aval connue.

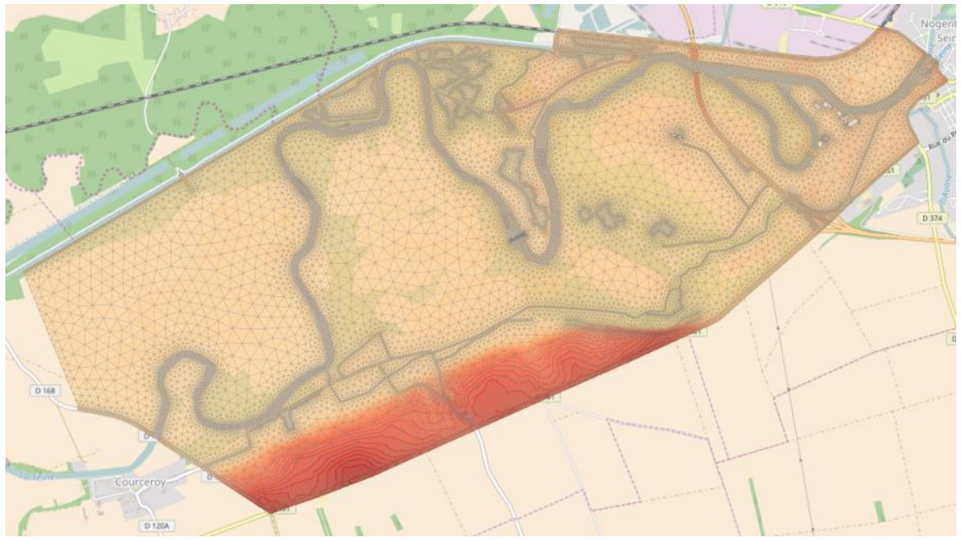


Fig. 63. Périmètre et maillage du modèle hydraulique 2D

2.3. VOLET FAUNE, FLORE ET HABITATS

Afin de bien appréhender les enjeux écologiques, les aires d'étude suivantes ont été définies pour la mise en œuvre des différentes expertises :

Tabl. 16 - *Aires d'études écologiques*

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée (100 hectares)	Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier : • Un inventaire des espèces animales et végétales ; • Une cartographie des habitats ; • Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; • Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet) – Tampon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée Elle intègre l'aire d'étude rapprochée	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.

2.4. AUTRES VOLETS

Pour les autres thématiques, l'aire d'étude correspond par défaut au territoire des deux communes d'étude, voire de la communauté de communes du Nogentais en ce qui concerne les aspects touristiques.

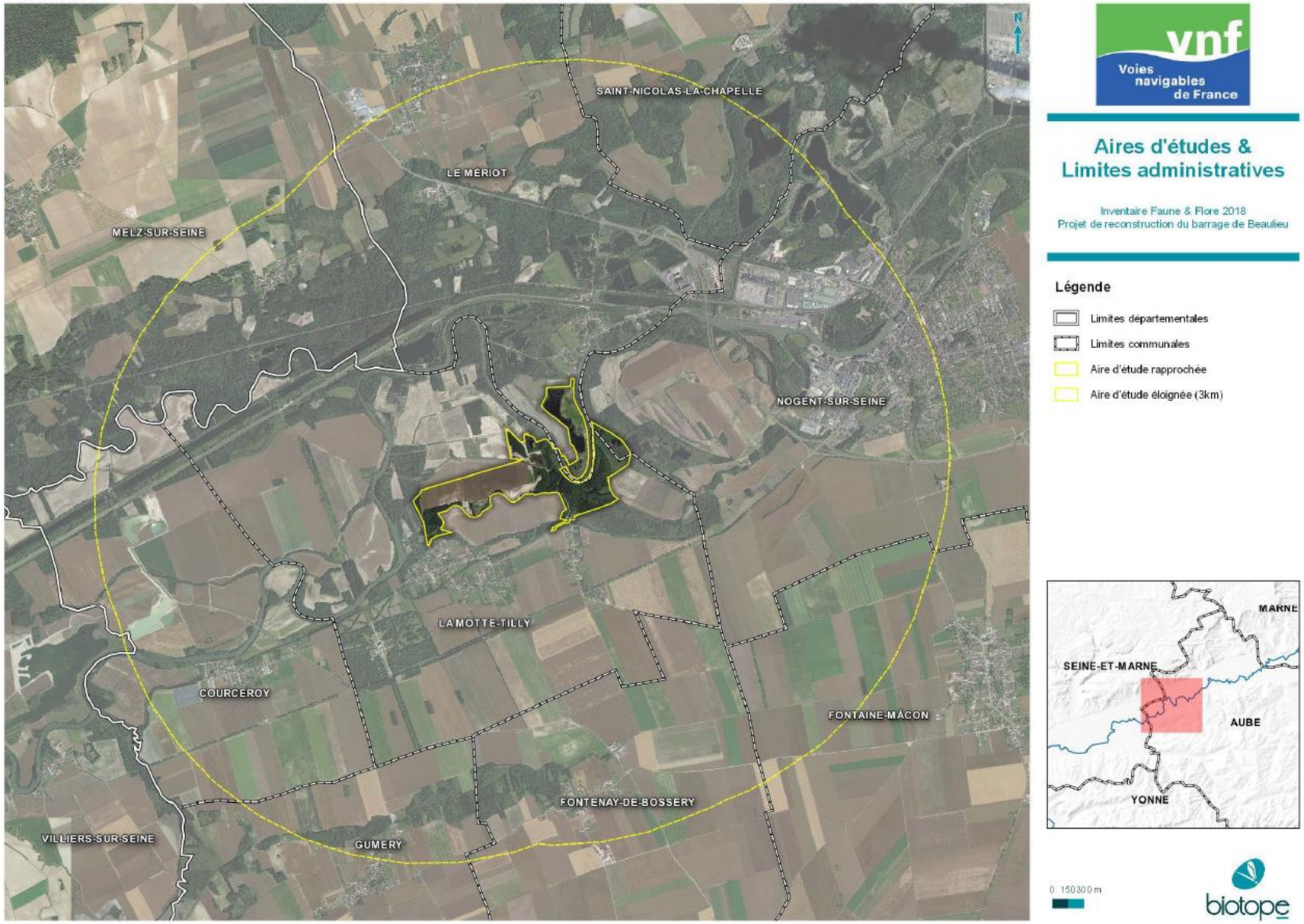


Fig. 64._Définition des aires d'étude du volet « Faune-Flore et Habitats »

3. FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET : DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

3.1.1. Climatologie

En Champagne-Ardenne, la température moyenne annuelle est de 10°C, avec une moyenne hivernale à 2°C et une moyenne estivale à 18°C. Les précipitations sont assez modérées (entre 550 et 700 mm par an)[4]. Le département de l'Aube se caractérise par un climat "tempéré océanique humide".

Les données qui suivent sont les normales climatiques, relevées à la station de Troyes-Barberey à 46 km au Sud-Est du barrage.

3.1.1.1. Température

La température minimale annuelle moyenne sur la période 1981-2019 est de 6,1 °C avec la moyenne la plus basse recensée au mois de février à -0,1°C et la plus haute en juillet à 13,2 °C. La température annuelle moyenne maximale entre 1981 et 2019 est de 15,9°C avec la moyenne la plus basse recensée en janvier à 6,3°C et la plus haute en juillet à 25,9°C. La région Troyenne a connu des extrêmes de fraicheur en 1985 avec -23°C en janvier, et des extrêmes de chaleur en 2019 avec 41,8°C au mois de juillet.

En 2019, la moyenne minimale annuelle était de 6,8°C et la maximale de 19,3°C, avec un pic de fraicheur à -7,5 en janvier et un pic de chaleur à 41,8°C en juillet.

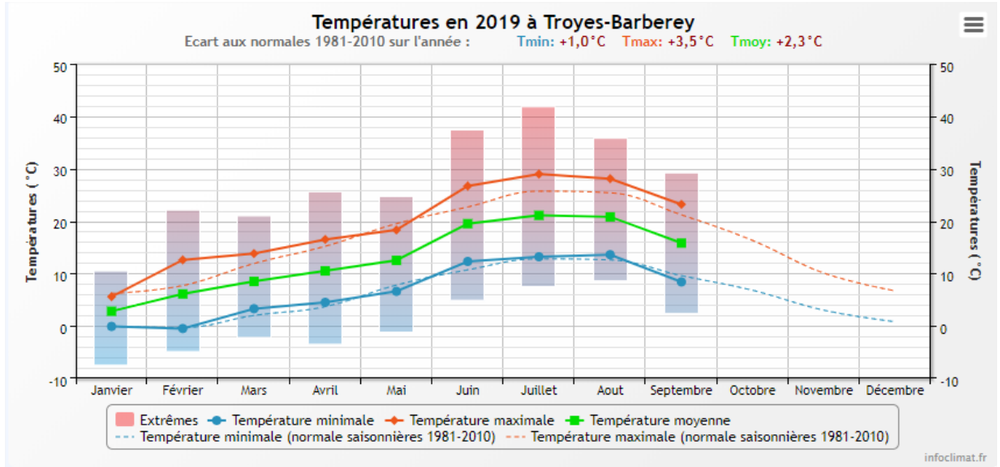


Fig. 65. Températures en 2019 à Troyes Barberey

3.1.1.2. Pluviométrie

La pluviométrie annuelle moyenne normale sur la période 1981-2010 présente un cumul annuel moyen de 644,8 mm pour 114,5 j de précipitations. En 2019, la pluviométrie troyenne a été de 296,3 mm pour 64 j avec précipitations.

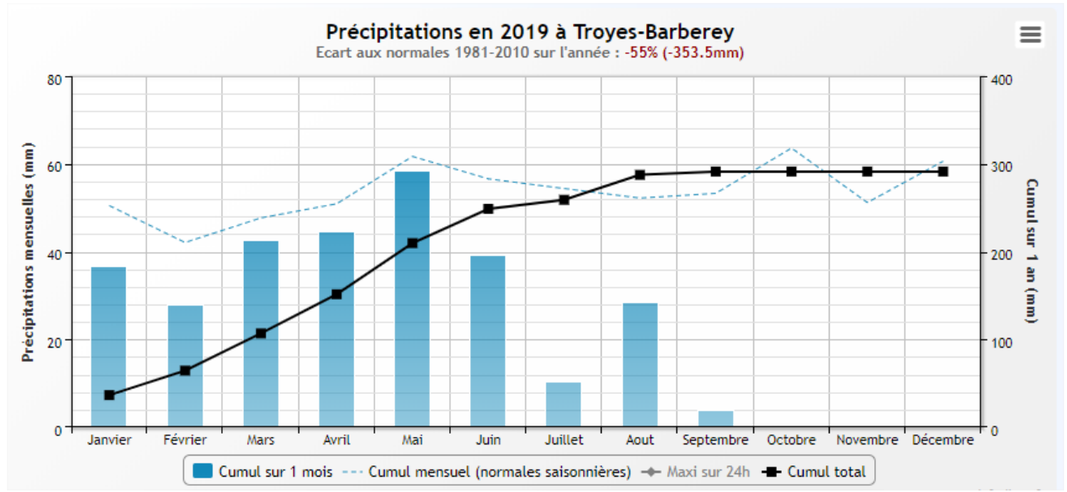


Fig. 66. Précipitations en 2019 à Troyes Barberey

[4] Source : Plan Climat Air Energie Champagne Ardenne, 2012

3.1.1.3. Vent

L'étude des vents a été réalisé depuis le site Windfinder depuis la station météo Aéroport de Troyes-Barberey. Les statistiques se basent sur les observations entre les mois de juillet 2002 et aout 2019 tous les jours de 7h à 19h. Les vents els plus fréquents sont en provenance de l'ouest jusqu'au sud de manière large. Les vents les moins violents sont les vent d'ouest, les plus violents sont ceux du nord-est (6,3%) et du sud (9,2%).

Le vent est relativement stable au cours de l'année avec en moyenne une vitesse située entre 8 et 9 kts. En 2019, les rafales maximales enregistrées étaient au mois de mars (59.26 km/h).

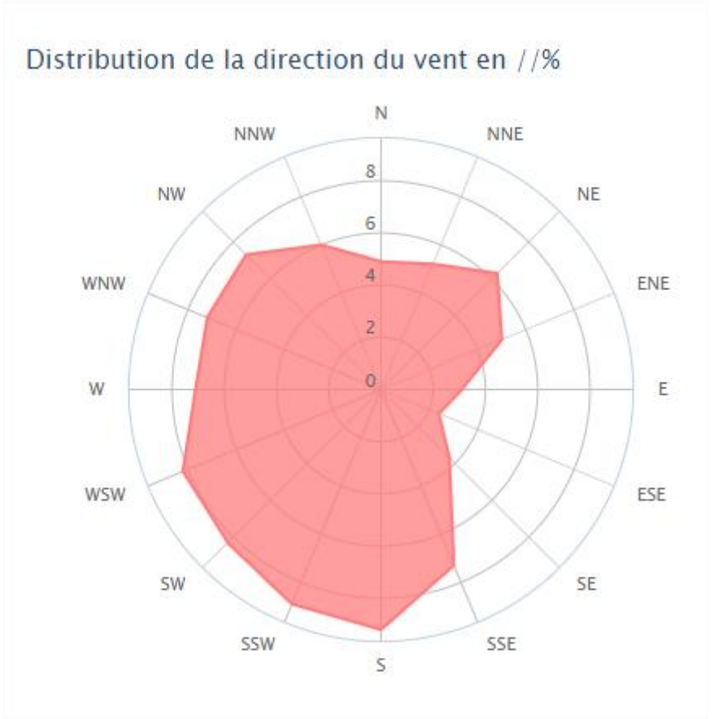


Fig. 67. Distribution de la direction du vent à Troyes-Barberey

3.1.1.4. Ensoleillement

La normale d'ensoleillement annuelle est de 1816,4 h pour 67 j de bon ensoleillement. Sur l'année 2019, le total annuel d'ensoleillement est de 1788,1 h pour 72 j de bon ensoleillement. L'ensoleillement est maximal durant le mois de juillet avec 320,9 heures d'ensoleillement et minimal en janvier avec 52,6 heures d'ensoleillement.

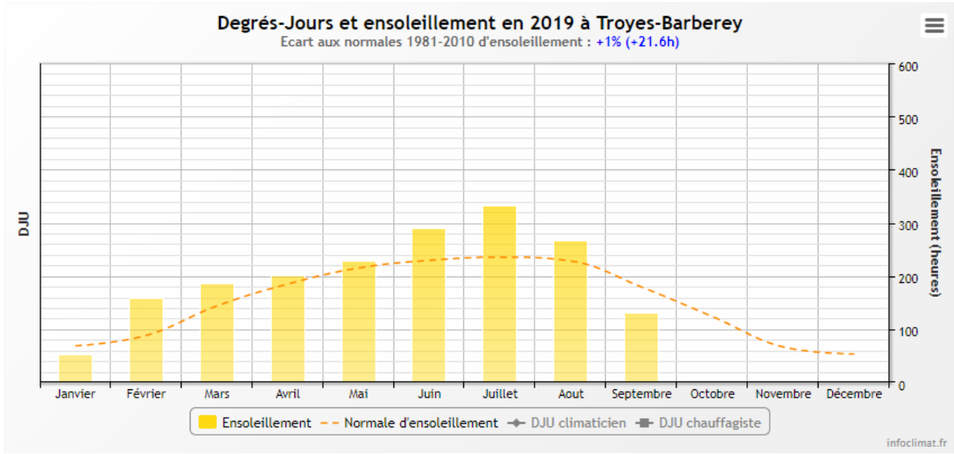


Fig. 68. Degrés-jours et ensoleillement en 2019 à Troyes Barberey

3.1.2. Topographie et relief

La zone d'étude se situe dans la plaine alluviale de la Seine, à une altitude d'environ 58 m (figures suivantes).

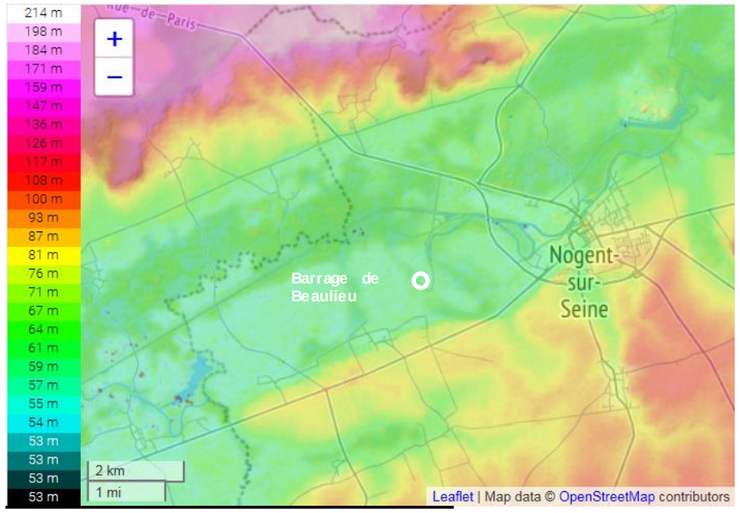


Fig. 69. Topographie du secteur d'étude – zoom sur le barrage[5]

[5] Source : topographic-map.com

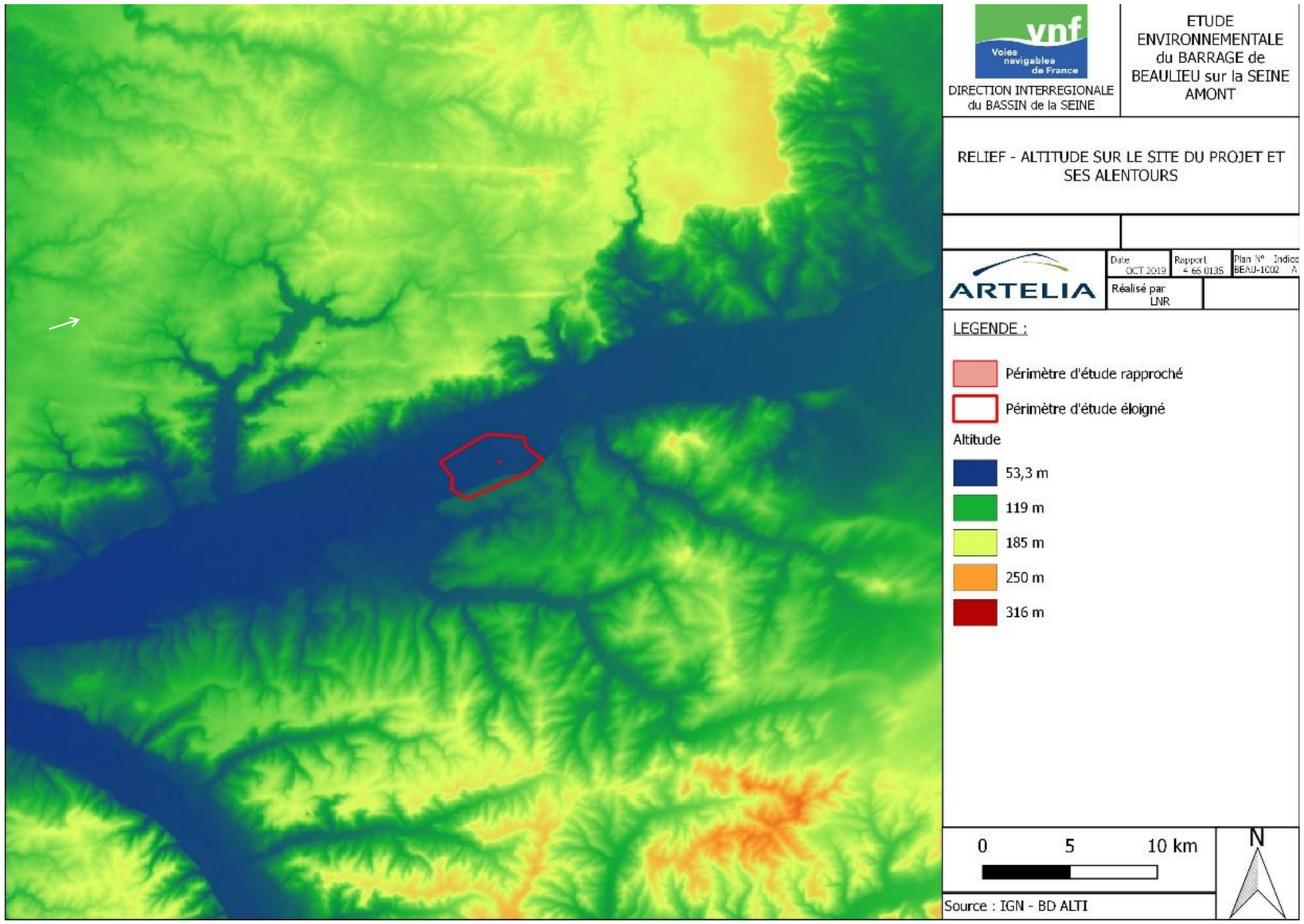


Fig. 70. Topographie du secteur d'étude

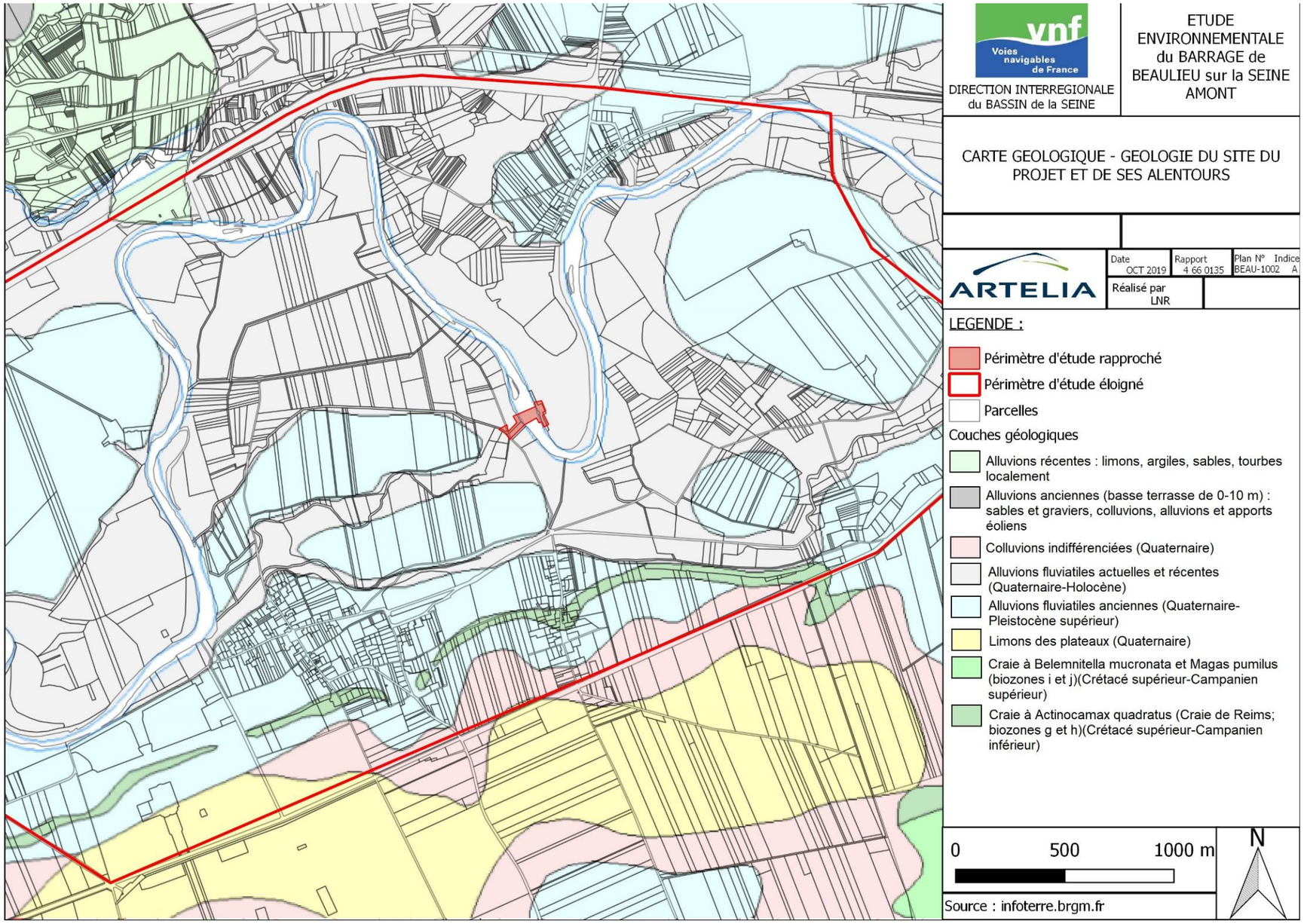


Fig. 71. Contexte géologique sur le secteur d'étude

3.1.3. Contexte géologique

D'après la base de données Infoterre du BRGM - Carte géologique imprimée au 1/50 000, le barrage de Beaulieu et ses abords se situent sur des **alluvions modernes (Fz) du quaternaire.** Quelques formations d'alluvions anciennes (Fy) sont également présentes dans la plaine alluviale de la Seine (figure précédente).

Une couche géologique d'origine sédimentaire prédomine sur les communes d'étude.

3.1.4. Pédologie

D'après la cartographie des sols du GIS Sol, disponible sur le Géoportail, le secteur d'étude se trouve sur des « Sols des alluvions limoneuses très humides de cultures de peupleraies et de prairies permanentes (en aval de la confluence Seine-Aube) », avec 85% de Fluviosols.

Les fluviosols sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue.

Les résultats des sondages pédologiques effectués par Géonord dans le cadre du diagnostic « zones humides » sont présentés en Annexe 5 de l'Annexe G. La plupart d'entre eux mettent en évidence un sol limoneux à limono-argileux.

3.1.5. Géotechnique

3.1.5.1. Essais de fonçage de palplanches - 2015

Un essai de fonçage de palplanches a été réalisé en 2015 afin de déterminer les conditions de mise en œuvre des palplanches du batardeau de chantier. Les essais se sont révélés très concluants car **les palplanches ont été descendues sur toute leur longueur sans difficultés**, **aisément et sans refus**. Il est à préciser que la couche de craie compacte n'a pas été atteinte lors des essais. Les palplanches ont pu être extraites après les essais sans difficultés, et ne montrant pas de signe de détérioration du pied et de la tête.

Lors des essais, des mesures de vibrations ont été faites au niveau du barrage. Les vitesses particulaires sont assez faibles et inférieures au seuil de sensibilité de ce type d'ouvrage.

3.1.5.2. Campagne géotechnique de 2018

La campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC en 2018 (Annexe M) a consisté en l'exécution, depuis la berge et en milieu fluvial, de :

- 3 sondages pressiométriques (SP17, SP18 et SP20) réalisés en diamètre 64 mm.
- 1 sondages pénétromètrique (P18) réalisés jusqu'à une profondeur de 18 m. Ce sondage a permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.
- 1 sondage carotté (SC10) réalisé en diamètre 114 mm.
- 1 sondage pressiométrique (SP19) réalisé en diamètre 64 mm.
- Des analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans le sondage SC10.

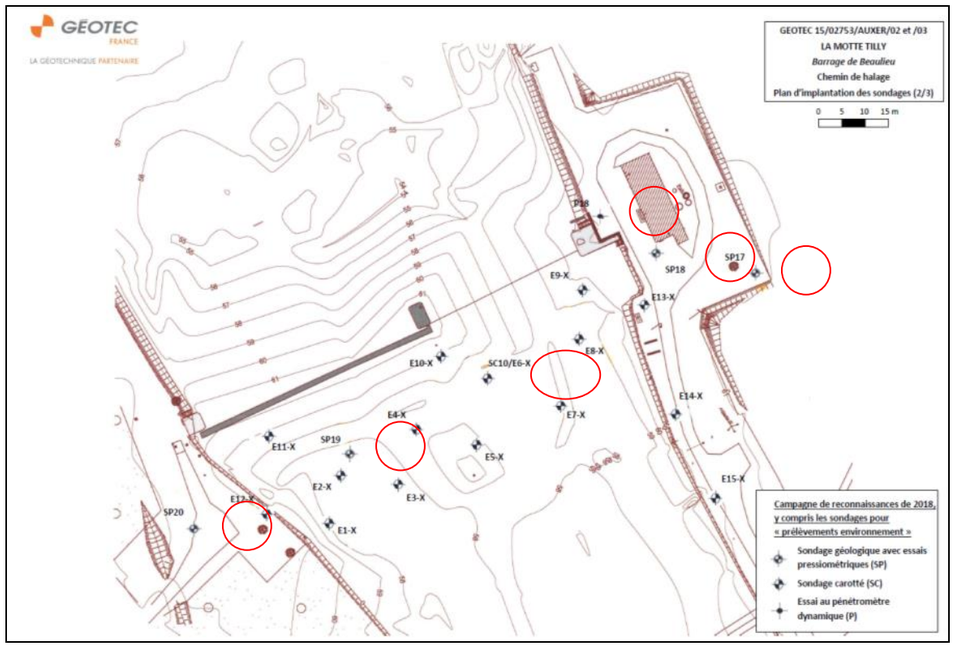


Fig. 72. Plan d'implantation des sondages pour la campagne du 2018 (en rouge)

Le profil lithologique sur berges résultant de ces investigations est le suivant :

- De la terre végétale identifiée au droit des sondages SC3, SP11 et SP14 sur 10 cm à 20 cm d'épaisseur
- Des remblais identifiés au droit des sondages SC6, SC7 et SP15 sur 0.20 m à 1.15 m d'épaisseur. Ils sont constitués sous une frange de terre végétale, de sable +/- limoneux à graviers avec localement quelques débris de verre et d'une craie altérée blanchâtre
- Une argile limoneuse marron à graviers, des sables argilo-tourbeux et des sables limoneux marron beige à graviers identifiés au droit des sondages SC3, SC7, SP11, SP14 et SP16 jusqu'à 1.30 m à 4.40 m de profondeur par rapport au TA

Depuis la voie d'eau, le profil est le suivant :

- des sables, graviers, galets et blocs, et des graviers et blocs sableux avec localement +/- de matrice limoneuse à argileuse beige à grise identifiés sauf en SC8 jusqu'à 0.50 m à 3.60 m de profondeur par rapport au TA. Cet horizon correspond aux formations alluvionnaires anciennes de la Seine
- une craie blanche, sableuse à graveleuse en tête et localement avec des silex, identifiée au droit de tous les sondages jusqu'à 18.00 m à 30.00 m, profondeur d'arrêt des investigations. Cet horizon correspond à la craie d'âge Campanien. Elle est apparue très altérée à altérée au droit de tous les sondages jusqu'à 8.00 m à 17.00 m de profondeur par rapport au TA. Dans sa frange altérée, ses caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes mais globalement médiocres
- Au-delà, elle est apparue compacte avec des caractéristiques mécaniques élevées à très élevées.

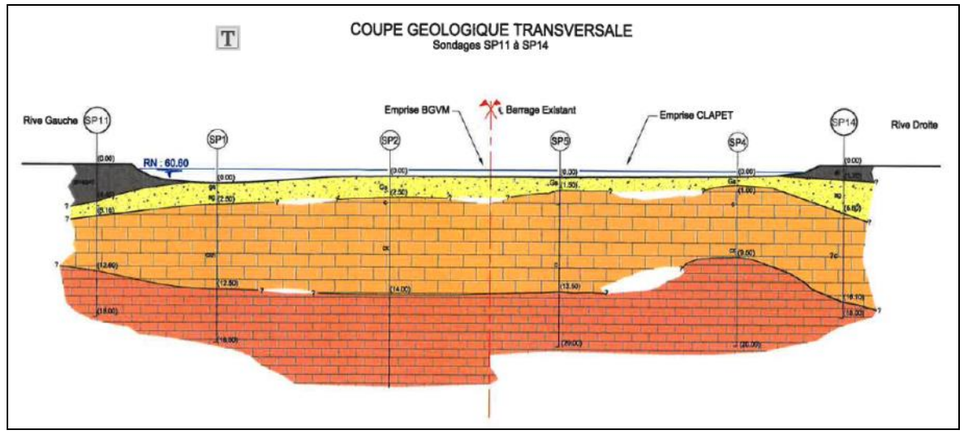


Fig. 73. Profil lithologique transversal AMONT (SP11 à SP14) – à environ 30 m du barrage actuel

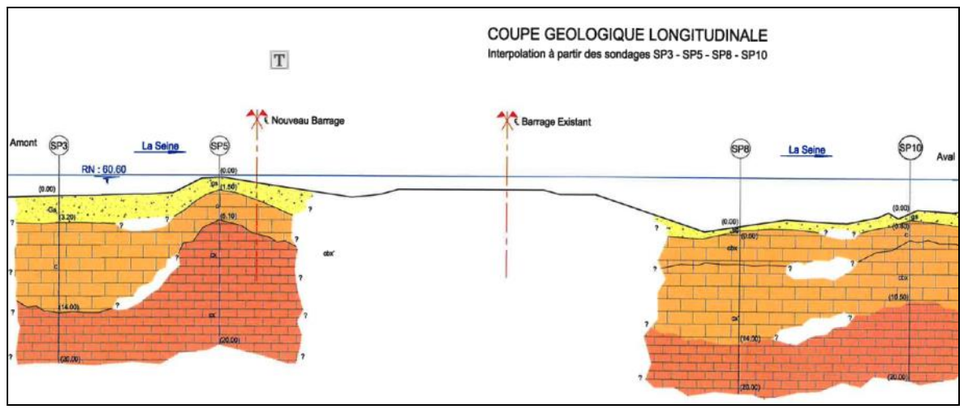


Fig. 74. Profil longitudinal AMONT / AVAL dans l'axe du barrage

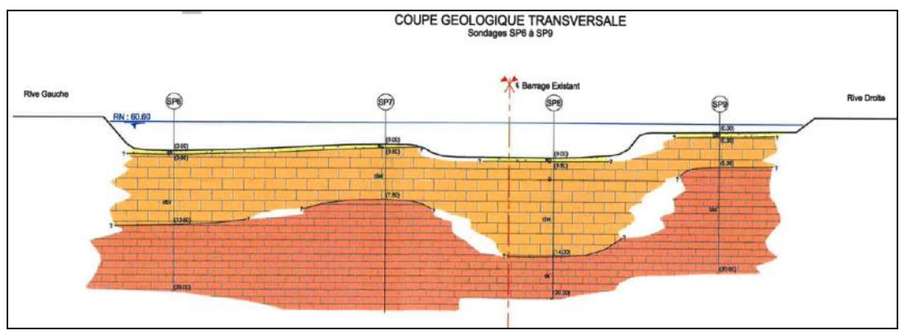


Fig. 75. Profil lithologique transversal AVAL (SP6 à SP9)

On note que le caractère très variable de la lithologie ainsi que celle du toit de la craie compacte. Cette variabilité peut poser des difficultés localisées à la mise en œuvre du batardeau et des fondations.

Le niveau de nappe dans les sols correspond au niveau de la Seine.

3.1.6. Hydrogéologie

3.1.6.1. Masses d'eau du SDAGE

Les masses d'eau souterraines présentes sur le secteur de projet ainsi que leurs objectifs sont fournis ci-dessous.

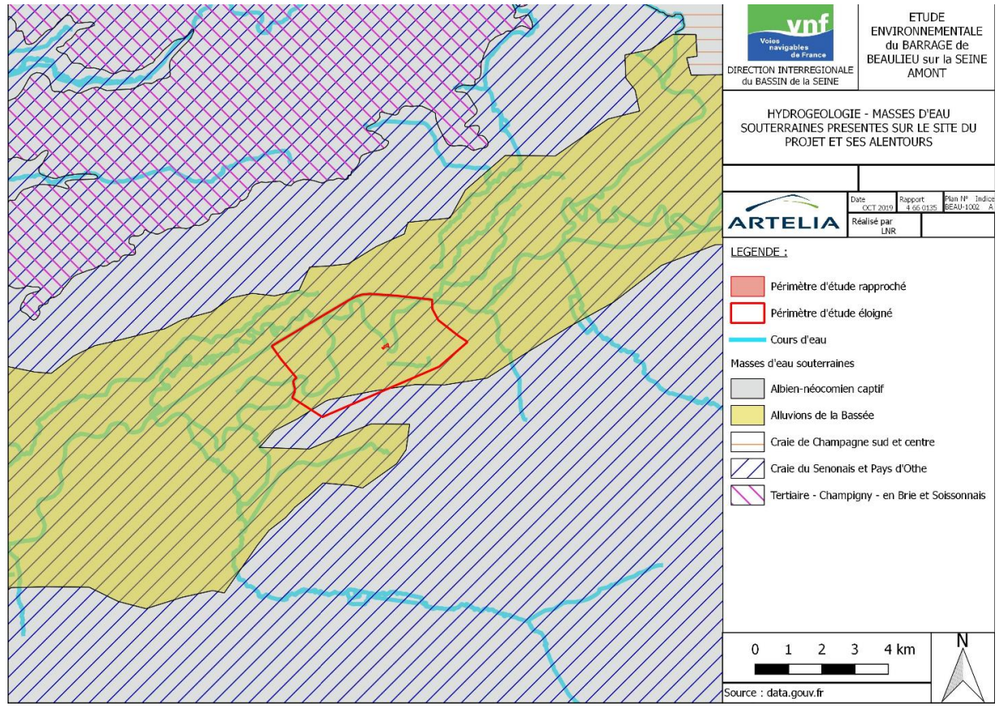


Fig. 76. Masses d'eau souterraines au droit du secteur de projet

Tabl. 17 - *Objectifs du SDAGE pour les masses d'eau souterraines concernées par le projet*

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Intitulé masse d'eau	Objectif état chimique	Cause dérogation	Objectif état quantitatif	Cause dérogation
Souter.	HG006	Alluvions de la Bassée	Bon état 2027	Pesticides, NO3	2015	/
	HG209	Craie du Sénonais et Pays d'Othe	Bon état 2027	Pesticides	2021	/

3.1.6.2.

3.1.6.3. Fonctionnement sur le secteur

Deux types de masses d'eau souterraines coexistent localement : il s'agit des nappes des plateaux encadrant la Seine et la nappe alluviale de la Seine.

Au niveau des plateaux, la nappe de la craie est majoritairement alimentée par les précipitations efficaces, d'où les variations saisonnières et interannuelles de plus ou moins grande amplitude. Les écoulements souterrains s'opèrent par un réseau de failles et fissures conduisant sur le secteur d'étude au développement d'un réseau karstique (dissolution de la craie par les eaux de pluie). Elle est drainée par le biais des cours d'eau et vallées sèches qui se comportent comme des drains naturels. Par ces caractéristiques, cette nappe constitue un formidable réservoir qui bénéficie d'une capacité de réalimentation rapide, expliquant son intense exploitation, mais qui présente aussi une forte vulnérabilité aux pollutions du fait de sa situation à l'affleurement en zone de pression agricole et urbaine6.

Au niveau de la vallée de la Seine, la nappe d'eau en présence est celle des alluvions de la Bassée. Leur exploitation (extraction de sables et graviers) peut conduire à l'affleurement de la nappe et à la transformation des sablières en étangs. La nappe alluviale est alimentée principalement par les précipitations et les petits cours d'eau qui la traversent avant de rejoindre la Seine, mais aussi secondairement par les nappes de plateau en période de débordement. Inversement, en été, la nappe alluviale peut alimenter les nappes de niveau inférieur et, dans une faible mesure, la Seine[7].

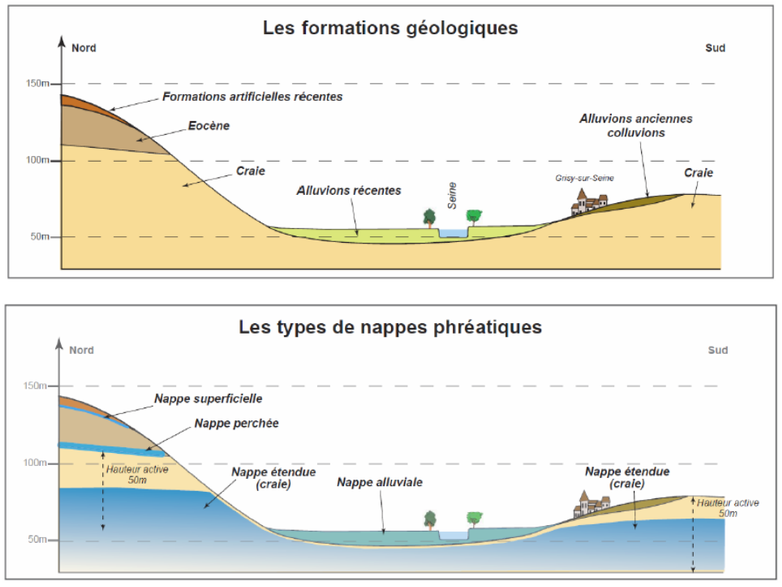
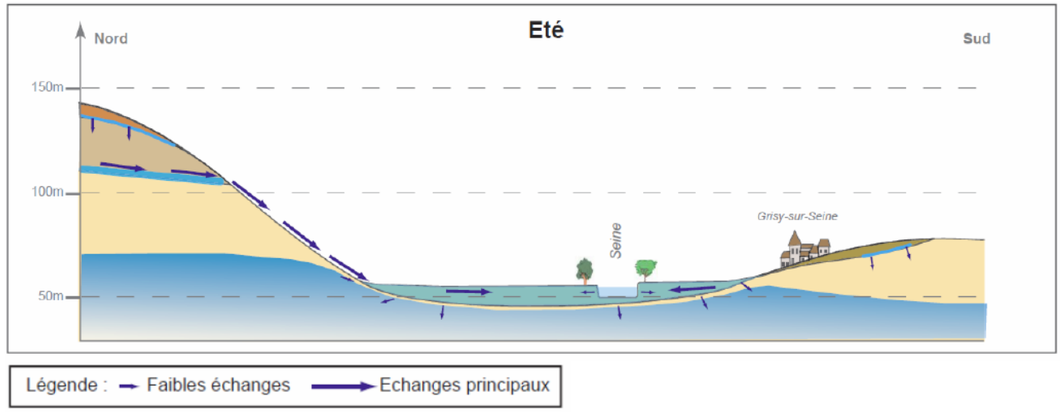


Fig. 77._ Formations géologiques et type de nappes phréatiques dans la vallée de la Seine[8]

En été, la nappe alluviale baisse du fait de la végétation. Elle est réalimentée par la Seine en limite proche et par les affluents. Les nappes superficielles (alluvions et éboulis) s'épuisent assez vite par évaporation et par infiltration dans la craie. La nappe de la craie s'abaisse par les résurgences qui alimentent les affluents de la Seine ainsi que par les pompages destinés à l'alimentation humaine et à l'agriculture.

En hiver, les précipitations importantes saturent rapidement la nappe alluviale, peu épaisse et peu étendue. Les excédents sont drainés par la Seine. La nappe étendue de la craie se remplit par infiltration des précipitations. L'excédent est évacué par les affluents et *in fine* par la Seine.

Lorsque les sols superficiels sont saturés, les écoulements superficiels deviennent prépondérants.



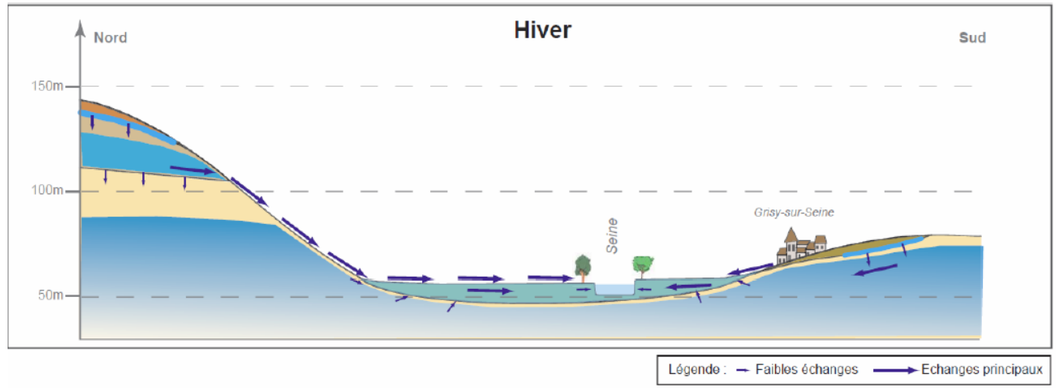


Fig. 78. Relations nappe-rivière en fonction des saisons[9]

[6] Source : "Profil environnemental de la Champagne-Ardenne", DREAL Grand Est, novembre 2016.

[7] Source : « Référentiel environnemental », VNF, 2010

[8] Source : « Référentiel environnemental », VNF, 2010

[9] Source : « Référentiel environnemental », VNF, 2010

3.1.6.4. Vulnérabilité

Les pressions significatives exercées sur ces nappes sont : agriculture, industrie, prélèvements. Elles se situent toutes deux entièrement en zone vulnérable nitrates (article 211-75).

Les informations ci-dessous sont issues des fiches résumées MESO du BRGM.

- **Masse d'eau HG006 « Alluvions de la Bassée »**

Les alluvions de la Seine et de l'Yonne présentent un substratum crayeux et contiennent une nappe d'eau d'accompagnement du cours d'eau : la nappe alluviale, contenue dans les dépôts alluvionnaires. La nappe est libre, très proche du sol : la surface piézométrique est située en moyenne à 2 m de profondeur. Dans les zones marécageuses, elle peut même atteindre le sol et peut être localement semi-captive sous les alluvions modernes. La nappe alluviale et la nappe de la craie sous-jacente sont en liaison hydraulique.

La masse d'eau est entièrement située en zone vulnérable nitrates (art 211-75).

Les pressions significatives exercées sur la nappe sont : agriculture, industrie, prélèvements.

L'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2021 est fournie ci-dessous.

	RNAOE 2021	Niveau de confiance de l'évaluation du risque	Paramètres à l'origine du risque	Pressions cause de risque	Objectif et délai d'atteinte	Paramètres avec tendance à la hausse
CHIMIQUE	OUI	Elevé	Pesticides (atrazine déséthyl, atrazine déséthyl déisopropyl), NO3, hexachlorocyclohexane alpha, somme des hexachlorocyclohexanes	Agricoles diffuses	Bon état 2027	Atrazine déséthyl déisopropyl
QUANTITATIF	OUI	Elevé		Prélèvements	Bon état 2015	

- **Masse d'eau HG209 « Craie du Sénonais et pays d'Othe »**

Deux formations de craie constituent deux réservoirs aquifères : l'aquifère du Sénonien-Turonien et l'aquifère du Cénomanien. Bien que ces nappes soient individualisées, la formation semi-perméable du Turonien moyen ou inférieur qui les sépare, ne constitue pas un écran. En particulier, à l'affleurement, où il est plus perméable que sous la couverture sénonienne. On considère donc généralement le réservoir de la craie comme un aquifère unique du Sénonien au Cénomanien. Le substratum de cette nappe est alors constitué des marnes de Brienne, imperméables et au toit desquelles s'écoulent une série de sources. De nombreuses sources sont des exutoires d'un réseau karstique dans la craie très développé. Les traçages réalisés mettent en évidence une alimentation par le S-SE pouvant provenir de plus de 12 km avec une vitesse de circulation du traceur supérieure parfois à 300 m/h.

La masse d'eau est entièrement située en zone vulnérable nitrates (art 211-75).

Les pressions significatives exercées sur la nappe sont : agriculture, prélèvements.

L'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2021 est fournie ci-dessous.

	RNAOE 2021	Niveau de confiance de l'évaluation du risque	Paramètres à l'origine du risque	Pressions cause de risque	Objectif et délai d'atteinte	Paramètres avec tendance à la hausse
CHIMIQUE	OUI	Elevé	Pesticides (atrazine déséthyl), NO3	Agricoles diffuses	Bon état 2027	Atrazine déséthyl déisopropyl, somme des pesticides et nitrates
QUANTITATIF	OUI	Elevé		Prélèvements	Bon état 2021	

Concernant une vulnérabilité du captage en cas de pollution accidentelle, l'avis de l'hydrogéologue annexé à l'annexe U a été transcris dans un plan de secours du captage, l'annexe X de l'EI.

Les mesures prises incluent :

- Des mesures préventives : vitesse limitée à 15 km/h au droit des chemins d'accès situés dans le périmètre de protection, approvisionnements par des produits dangereux pour la santé par un autre chemin, mesures générales de protection des eaux et des sols en phase chantier,
- Des dispositions en cas d'accident : logigramme d'action, définition du protocole à suivre par l'entreprise, diffusion de l'alerte,
- Des mesures pour assurer la continuité d'approvisionnement en cas de fermeture du captage : stocks d'eau embouteillée et distribution dans la commune, citernes pour les autres usages sanitaires,
- Des mesures de suivi de la qualité des sols et des eaux en cas d'accident.

3.2. HYDROMORPHOLOGIE

3.2.1. Description du lit de la Seine sur le secteur

3.2.1.1. Faciès d'écoulement

Le faciès observé sur la Seine est profond lentique en amont du barrage, du fait de l'effet de retenue de ce dernier, et profond courant en aval immédiat, avec des courants forts et turbulents. Les faciès et les fonds se diversifient ensuite au droit de l'îlot et en progressant vers l'aval.



Fig. 79. Faciès d'écoulement sur le secteur de travaux

3.2.1.2. Fond du lit

Les sondages réalisés par GEOTEC en 2018 (cf. Annexe M) ont mis en évidence la faible présence de sédiments au droit du site, que ce soit en amont ou en aval du barrage. Ainsi, les épaisseurs relevées varient entre 0 et 30 cm. Ces sédiments reposent sur les alluvions de la Seine (sable et graviers) et sur la craie.

Des atterrissements sableux sont observés en aval de l'îlot, témoignant du transport solide de la Seine, et de l'impact modéré du barrage de Beaulieu sur le transport sédimentaire.

Au niveau de ces mêmes zones (îlot et plus en aval), des substrats constitués de blocs, de cailloux et graviers sont observés, alternant avec des substrats sableux.



Fig. 80. Atterrissement sableux en concavité de méandre (Source : Géoportail)

La présence de ces substrats diversifiés, combinée à de faibles profondeurs et à des herbiers aquatiques, explique les nombreuses frayères recensées sur le secteur.

3.2.1.3. Berges

Les berges sur l'emprise des travaux sont en partie artificialisées. Lors de la construction de l'ouvrage, elles ont été **protégées au droit du barrage sur 10 ml et en aval sur les deux rives, sur 30 à 40 ml.**

Ces protections, faites de perrés maçonnés et d'enrochements peu entretenus, se sont dégradées au cours du temps et sont aujourd'hui envahies de végétation, les rendant parfois difficilement visibles.



Fig. 81. Berges maçonnées en rive droite au droit du barrage



Fig. 82. Enrochements des berges en aval du barrage rive gauche

Des protections sont également présentes en rive droite en amont immédiat du barrage, sur environ 15 ml.



Fig. 83. Protection des berges en amont du barrage rive droite

On note la présence en rive droite d'une rampe en béton de 8 m de long, à environ 30 m en aval du barrage actuel.



Fig. 84. Rampe en béton en aval rive droite

Enfin, les berges au droit de l'îlot et en amont du barrage sont naturelles.



Fig. 85. Berges naturelles en aval du barrage

3.2.1.4. Ripisylve

Il n'y a pas ou peu de ripisylve à proprement parler sur le secteur de travaux : la rive droite est dépourvue d'arbres, tandis que la rive gauche est occupée par une peupleraie en aval du barrage, et quelques arbres isolés en amont.

En revanche, la végétation arborée est bien développée sur l'îlot, et un cordon rivulaire est présent en rive droite à partir de l'îlot, et sur les deux rives plus à l'amont (au droit de la zone Natura 2000).

3.2.2. Dynamique de la Seine sur le secteur

La Seine dans le secteur d'étude est un cours d'eau **réputé plutôt stable** d'un point de vue morphologique. L'analyse comparée des cartographies anciennes, dont les plus anciennes remontent au XVIIIème siècle (cartographies de Cassini), témoigne de cette stabilité. La morphologie générale de la Seine est déjà perceptible sur les cartes de Cassini et est déjà bien visible sur les cartes d'État-Major (XIXème siècle).

3.2.3. Incidences des ouvrages transversaux sur l'hydromorphologie

Les ouvrages transversaux génèrent une série d'impacts sur les cours d'eau et les milieux naturels associés : blocage du transport solide, de la continuité piscicole, banalisation des habitats à l'amont, dégradation de la qualité de l'eau, etc.

En termes d'ouvrages transversaux, les ouvrages les plus proches du barrage de Beaulieu se situent à 4,8 km en amont (barrage de Livon à Nogent-sur-Seine) et 18 km en aval (barrage de Vezoult). Il s'agit donc de distance importantes, du moins au vu de la zone d'influence des travaux. Le barrage de Beaulieu n'est pas sous influence du barrage de Vezoult.

3.2.3.1. Incidences sur le profil en long

Les ouvrages transversaux génèrent des profils en long dits « en escalier » (notion de taux d'étagement d'un cours d'eau), avec des lignes d'eau de pente quasi-nulle alternant avec des chutes d'eau. Ainsi, le cours d'eau ne présente pas la pente d'équilibre qui le caractériserait en conditions naturelles.

Le barrage de Beaulieu présente une chute d'1,80m en retenue normale, qui génère une zone de remous estimée à environ 4 km. Ce remous permet le maintien d'un mouillage minimum dans le canal de Beaulieu à Villiers-sur-Seine et au droit du port céréalier de Nogent-sur-Seine.

3.2.3.2. Incidences sur la dynamique latérale

Le barrage de Beaulieu présente un effet « point dur », avec un blocage local des possibilités d'érosion et donc de dynamique latérale, du fait des protections des berges et du fond. En générant une ligne d'eau quasi-nulle à son amont, il entraîne également une diminution de la puissance spécifique, donc des capacités d'ajustement du cours d'eau sur toute la zone de remous.

3.2.3.3. Incidences sur le transport solide

Le transport solide définit le transport des matériaux du lit par les écoulements. Il est généralement distingué le transport par charriage (déplacement des matériaux sur le fond), du transport par suspension (déplacement des matériaux dans la masse liquide). La présence du barrage existant de Beaulieu ne peut avoir d'incidences sur le transport par sédimentation. En revanche, il est légitime de s'interroger sur son incidence sur le transport solide par charriage.

Le transport solide par charriage se manifeste à partir d'un certain débit seuil qui produit des vitesses d'écoulement suffisantes et supérieures à la vitesse d'entraînement des matériaux.

Or, à mesure de l'augmentation du débit, les hausses du barrage sont progressivement abaissées de façon à maintenir le niveau amont sensiblement à la cote de retenue normale. Ainsi, **dans la gamme de débit où le transport solide intervient, le barrage existant de Beaulieu est ouvert et il ne présente pas d'obstacle significatif au transport solide par charriage.**

Des analyses granulométriques ont été effectuées sur des prélèvements de fond, localisés sur une emprise comprise de 1,5 km de part et d'autre du barrage (points ST1 à ST5, complétés par SC1 et SC2, voir § Géotechnique). Les analyses indiquent des matériaux de type sable à graviers dont le diamètre moyen varie de 2 à 10 mm et le diamètre maximum varie de 18 à 48 mm.

Il est noté que la taille de matériaux est la plus importante en aval immédiat du barrage, dans la zone de ressaut hydraulique où les vitesses sont les plus fortes. À l'inverse, en amont immédiat du barrage, il est noté un stock de matériaux meubles sur une épaisseur de 2 à 3 m. Les caractéristiques dimensionnelles des matériaux amont sont nettement plus faibles que les matériaux aval.

La bathymétrie actuelle au voisinage du barrage existant indique des fonds à l'altimétrie de l'ordre de 59 m NGF en amont de la passe Pasqueau (rive gauche) et de l'ordre de 58 m NGF en amont de la passe Chanoines (rive droite). Ce différentiel d'altimétrie des fonds en amont immédiat du barrage est en relation avec le différentiel d'altimétrie du radier des deux passes du barrage, respectivement de l'ordre de 59 m NGF et 58 m NGF.

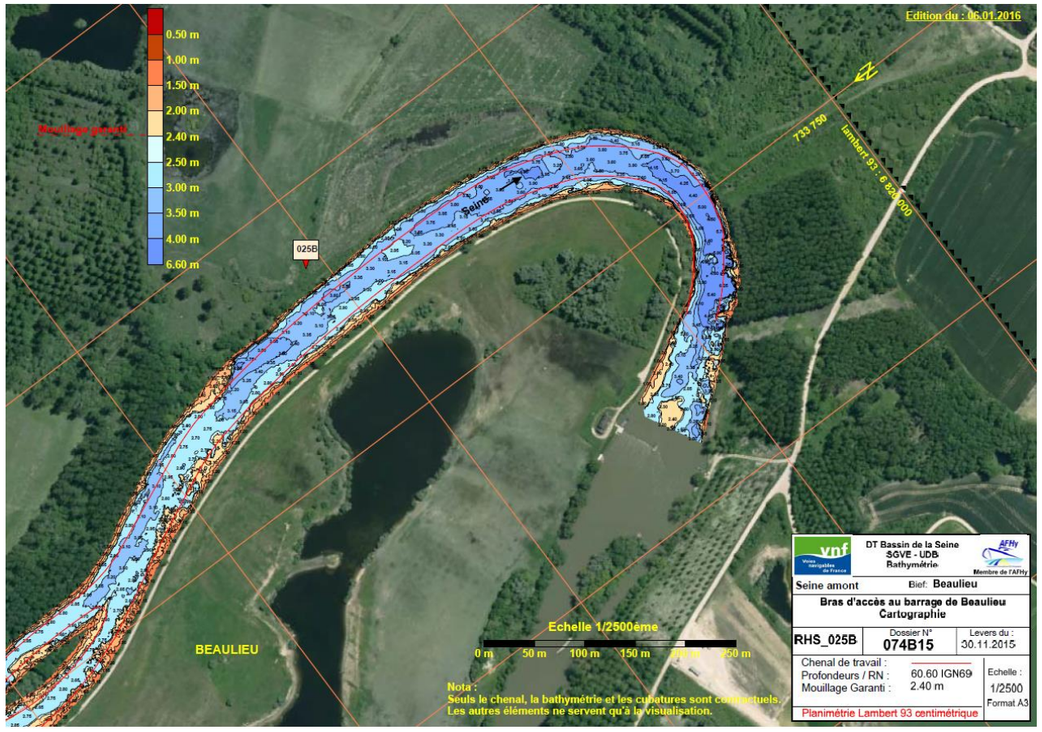


Fig. 86. Bathymétrie en amont du barrage de Beaulieu

Ces éléments indiquent que le transport solide est effectif dans le tronçon de Seine étudié. Les matériaux meubles sont constatés en amont et en aval du barrage.

Le stock de matériaux constaté en amont immédiat du barrage peut être expliqué par l'effet d'accumulation provoqué par le radier du barrage. La tranche supérieure de ces matériaux est évacuée lors des périodes d'ouverture des passes du barrage. En outre, ce stock de matériau n'est pas associé à une déplétion en matériaux dans le bief aval.

Il peut donc être estimé que le barrage de Beaulieu dans sa configuration actuelle ne présente pas d'obstacle significatif au transport solide de la Seine et que celle-ci, sur le tronçon étudié, est dans un état d'équilibre sédimentaire satisfaisant.

3.3. HYDROLOGIE – HYDRAULIQUE

La modélisation hydraulique est fournie en Annexe F et T du présent document.

3.3.1. Hydrologie

3.3.1.1. Présentation du BAssin versant

Le bassin de la Seine en amont de Paris est délimité sur la carte ci-dessous : il est composé de 4 grands sous-bassins amont à fort potentiel de ruissellement et de deux sous-bassins au centre, constitués de terrains plus perméables. La pluviométrie décroit selon un gradient orienté sud-est vers nord-ouest. Les sous-bassins délimités sur cette carte sont également des zones à pluviométrie homogène. La Seine en amont de Paris a fait l'objet d'un nombre relativement important d'études depuis une quinzaine d'années, dans le but de préciser les niveaux actuels de vulnérabilité face au risque d'une crue majeure.

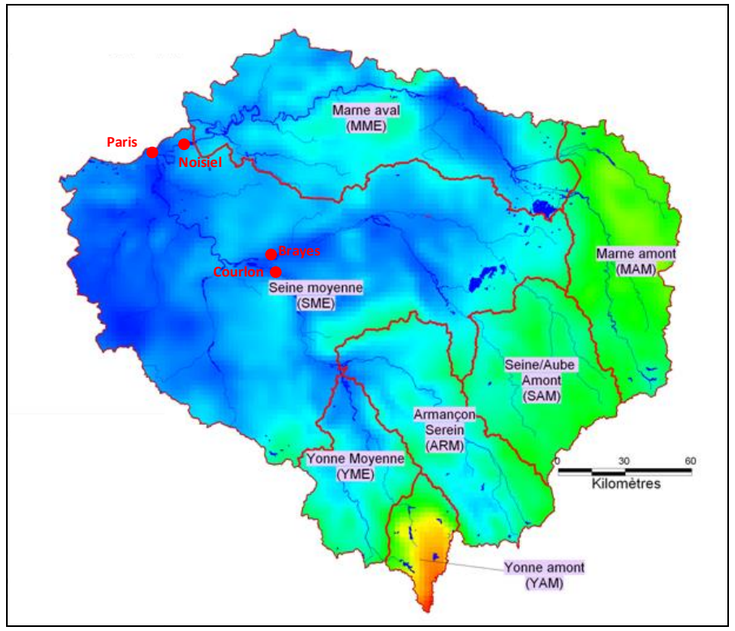


Fig. 87. Bassin amont de la Seine et sous-bassins

Le bassin versant de la Seine à Nogent-sur-Seine présente une superficie de 9100 km^2 pour une longueur de thalweg de 265 km environ. Sur ce parcours, la Seine possède un affluent principal : l'Aube à Marcilly-sur-Seine situé 35 km en amont de Nogent-sur-Seine.

Les bassins versants de l'Aube et de la Seine comptent chacun **un grand lac-réservoir**, construit en 1965 pour la Seine et en 1990 pour l'Aube. Le fonctionnement hydrologique du bassin versant de la Seine a été modifié par la construction de ces lacs-réservoirs. Ces lacs-réservoirs ont deux rôles principaux : le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues.

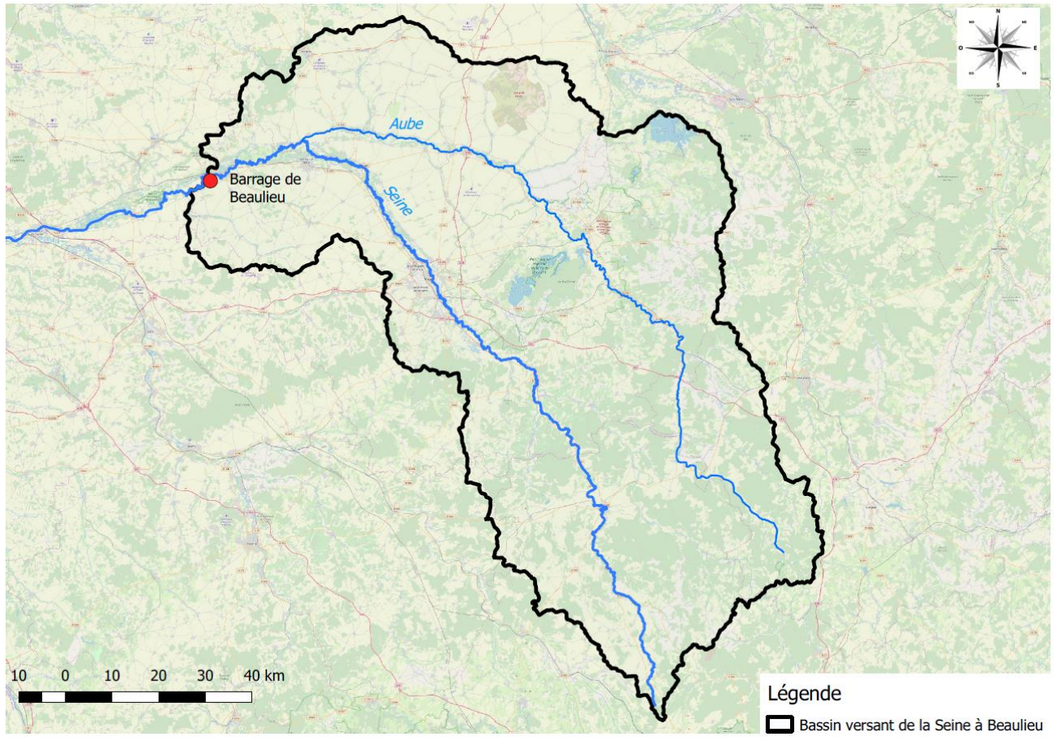


Fig. 88._ Bassin versant de la Seine en amont de Beaulieu

3.3.1.2. Hydrographie

A proximité du secteur d'étude, différents affluents peuvent être identifiés, dont les plus importants sont l'Ardusson en rive gauche au droit de Nogent-sur-Seine et la Voulzie en rive droite au niveau de Bray-sur-Seine.

Le débit moyen de l'Ardusson et de la Voulzie est respectivement de 0,7 m^3/s, et 1,69 m^3/s (Source: Banque Hydro). La contribution en débit de ces affluents étant très faible lors d'une crue de la Seine, ces affluents seront donc négligés dans la suite de l'étude.

L'Auxence, qui prend le nom de Vieille Seine sur sa partie aval, conflue en rive droite de la Seine près de 14 km en aval du barrage et n'est donc pas prise en compte dans cette étude.

Le contexte hydrographique est également marqué par la présence d'une multitude de noues (noue de pigny, noue des nageoires), étangs, annexes et bras morts, témoignant du caractère humide du fond de vallée et lui conférant une richesse écologique particulière.

Enfin, la Seine sur le secteur d'étude est court-circuitée au nord par le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers-sur-Seine.

3.3.1.3. Stations hydrométriques

Les stations hydrométriques les plus proches du barrage de Beaulieu sont :

- La station de Pont-sur-Seine située 15 km à l'amont de Nogent-sur-Seine ;
- La station de Bazoches-les-Bray située à 36 km à l'aval de Nogent-sur-Seine.
- Les caractéristiques de ces deux stations sont présentées dans le tableau ci-après.
-

Code	Localisation	Cours d'eau	Superficie (km2)	Type	Débits disponibles	Gestionnaire
H1700010	Pont-sur-Seine	Seine	8 760	Échelle limnimétrique	1979-2018	DREAL Champagne-Ardenne
H1940020	Bazoches-les-Bray	Seine	10 100	Station à ultrason	1999-2018	DRIEE Ile-de-France

Tabl. 18 - *Caractéristiques des stations hydrométriques de la Seine à Pont-sur-Seine et à Bazoches-les-Bray*

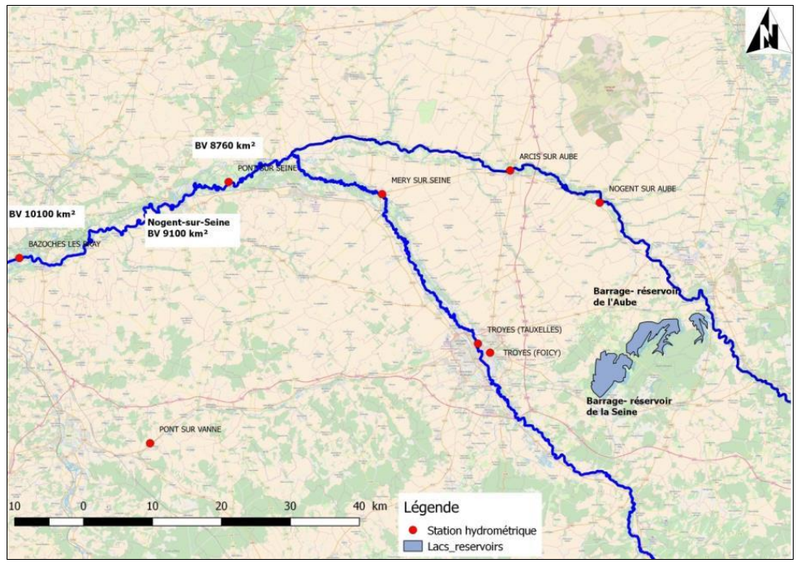


Fig. 89. Localisation des stations hydrométriques dans le bassin versant de la Seine amont

La station de Pont-sur-Seine est la plus proche de la zone d'étude (15 km à l'amont), la superficie du bassin versant est de 8760 km^2, proche de celle du bassin versant de la zone d'étude (9100 km^2). La station de Pont-sur-Seine possède la chronique de données la plus longue. De plus, la Seine n'intercepte pas d'affluent significatif entre la station de Pont-sur-Seine et la zone d'étude. Par conséquent, les données hydrométriques de la station de Pont-sur-Seine ont été retenues pour l'étude hydraulique. Ces données sont présentées dans le rapport d'étude AVP.

La station de Nogent-sur-Seine est située au niveau du pont de Nogent, à l'aval du déversoir de la ville. C'est une station de mesure des hauteurs d'eau en cas de crue. La cote de zéro d'échelle de cette station est située à l'attitude 59,60 m NGF.

Le tableau suivant présente les cotes caractéristiques de la Seine à la station de Nogent-sur-Seine.

Tabl. 19 - *Cotes caractéristiques de la Seine à Nogent-sur-Seine (Source: Étude hydraulique préalable pour l'aménagement de la zone portuaire de Nogent sur Seine et de la plateforme trimodale CG, 2005)*

	Retenue normale	Vigilance de crue	Alerte de crue
Cote m NGF	60,66	61,80	62,1

3.3.1.4. Estimation des débits de crue

3.3.1.4.1. CRUE DE PREMIER DEBORDEMENT

Le dimensionnement du nouveau barrage de Beaulieu nécessite la connaissance du débit capable du lit mineur de la Seine.

Le barrage actuel est abattu à partir d'un débit de 120 m^3/s et il y a débordement à partir d'un débit de 160 à 170 m^3/s. Ces dernières valeurs sont confirmées par l'étude « Aménagement des vallées de l'Aube et de la Seine » de 1983, qui indique que le lit mineur de la Seine admet un débit de premier débordement de l'ordre de 160 m3/s à l'aval de Nogent-sur-Seine. Le batardeau de chantier sera abattu à partir d'un débit de 115 m^3/s.

Au regard du module et des débits caractéristiques de crue des stations hydrométriques encadrant la zone d'étude, un débit de 160 m^3/s est associé à une période de retour de **1 à 2 ans**.

3.3.1.4.2. CRUE CENTENNALE

Le débit de la crue centennale (Q100) n'est pas disponible sur la Banque Hydro. Une analyse bibliographique a été effectuée par BURGEAP dans le cadre de l'étude hydraulique pour l'aménagement de la zone d'activité tri-modale à l'aval de Nogent-sur-Seine (2005).

Cette étude mentionne des valeurs de débit centennal à Nogent-sur-Seine comprises entre 684 m^3/s (débit écrêté par les lacs-réservoirs amont) et 720 m^3/s (débit naturel non écrêté).

Ces deux valeurs de débit ont été proposées comme débits de référence dans l'étude hydraulique préalable à l'élaboration du Plan de prévention des risques d'inondation (PPRi) sur le bassin de la Seine aval (Safege, 2001). Cette étude a été réalisée pour l'établissement du PPRi sur le bassin de la Seine aval (dans le département de l'Aube), le secteur d'étude s'étend de Savières à Courceroy.

Tabl. 20 - *Débit des crues de référence dans le cadre du PPRi*

Crue	Débits (m3/s)
Crue de référence (centennale écrêtée)	684
Crue centennale naturelle ou débit sécuritaire	720
Crue centennale écrêtée	684
Crue de 1955	625

Suite à la programmation d'une révision générale des PPRi dans les départements de l'Aube et de la Marne, une nouvelle étude hydrologique a été réalisée par ANTEA GROUP en mars 2012. Les débits de pointe pour les crues de 1983 et de 1910 avec et sans prise en compte des lacs-réservoirs ont été présentés. Ces débits correspondent aux débits calculés via une modélisation en utilisant le logiciel Mike11. Cependant, le débit centennal à la station de Nogent-sur-Seine n'a pas été calculé lors de cette étude.

Par sécurité, il est donc proposé de retenir la plus forte valeur de 720 m^3/s à Nogent-sur-Seine pour la présente étude. Ce débit correspond à une crue naturelle non écrêtée par les lacs-réservoirs.

3.3.2. Construction du modèle hydraulique

3.3.2.1. Généralités

Dans le cadre du projet, une modélisation TELEMAC-2D a été mise en œuvre.

Le modèle hydraulique a été construit sur la base des nouvelles données bathymétriques et topographiques fournies par VNF en 2016, principalement les données de profils en travers et les semis de points. Ces données ont permis de représenter le lit mineur sur l'ensemble du linéaire d'étude avec une densification suffisante.

La modélisation hydraulique a été réalisée sur le linéaire situé entre l'aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et l'amont du pont de la RD 168 à Courceroy.

Le linéaire d'étude s'étend sur 10,5 km et possède une pente moyenne de 0,02%. La largeur de la Seine sur ce linéaire varie entre 60 m et 85 m environ, avec un élargissement à l'aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et à proximité du barrage de Beaulieu.

Sur ce tronçon :

- La Seine n'a pas d'affluent qui présente un rôle dans son fonctionnement hydrologique courant ;
- Le barrage de Beaulieu est le seul ouvrage construit dans le lit mineur.

Un examen de l'inondabilité des zones urbanisées sur le linéaire d'étude a été fait. Les enjeux urbains sont les suivants :

- l'aval de Nogent-sur-Seine (62,3 m NGF),
- Beaulieu entre l'écluse et le barrage à (61,8 m NGF),
- le bâtiment VNF situé au droit du barrage (61,4 m NGF),
- la Motte-Tilly en aval du barrage (60,5 m NGF).

3.3.2.2. Données bathymétriques

Le référencement altimétrique retenu est le système du Nivellement Général de la France IGN 69 (NGF IGN69). Les données utilisées sont les suivantes :

- Données bathymétriques (lit mineur) : des levés bathymétriques ont été fournis par VNF sous forme de profils en travers et de semis de points bathymétriques.
- Les profils en travers et les semis de points ont été utilisés pour représenter le lit mineur sur l'ensemble du linéaire d'étude avec une densification des profils à l'aval du barrage et à l'amont proche du barrage.
- Ces données possèdent plus de points que les anciennes données bathymétriques fournies par VNF. Par contre, elles ne sont pas complètes au niveau des berges, surtout à l'aval du barrage. La bathymétrie du lit mineur ne débute pas du haut de la rive gauche au haut de la rive droite. Par conséquent, une interpolation a été faite au niveau des berges entre les données topographiques et les données bathymétriques. Il est à noter que cette reconstitution entraîne une incertitude sur les sections d'écoulement.

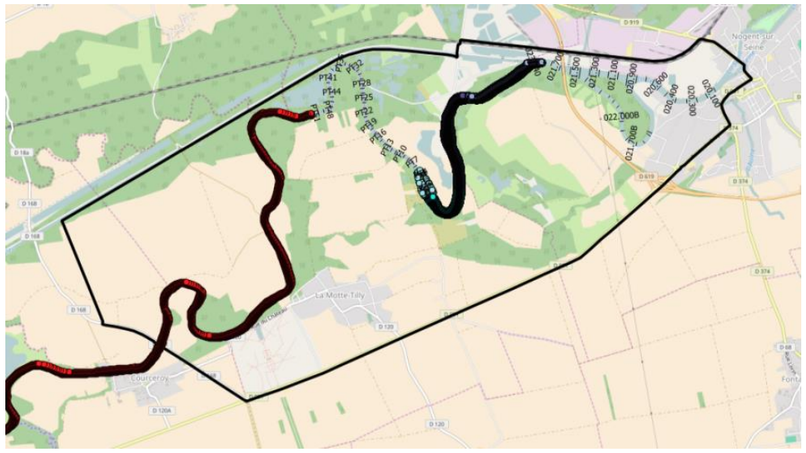


Fig. 90. Localisation des données bathymétriques du modèle hydraulique

3.3.2.3. Maillage du modèle

L'emprise du modèle hydraulique s'étend sur 10.5 km entre l'aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et l'amont du pont de la RD 168 à Courceroy. Cette limite aval sur la Seine est suffisamment éloignée de la zone d'intérêt du modèle (pour s'affranchir de l'incertitude qui peut exister sur la condition limite aval) et permet l'attribution d'une condition limite aval connue.

Pour la construction du maillage, les critères de maillage retenus pour le modèle sont les suivants :

- Critère de maille par défaut : 100 m,
- Critère de maille pour les passes : 5 m,
- Critère de maille pour les zones au droit des piles et des culées : 1 m.

Les zones au droit du barrage sont maillées de façon plus fine, avec des critères de taille de mailles compris entre 1 et 3 m. Ainsi, les axes d'écoulement sont maillés plus finement.

Le maillage construit dans le cadre de la présente étude compte 58 677 éléments triangulaires et 29 851 nœuds de calcul. Le maillage du modèle est présenté sur la figure suivante.

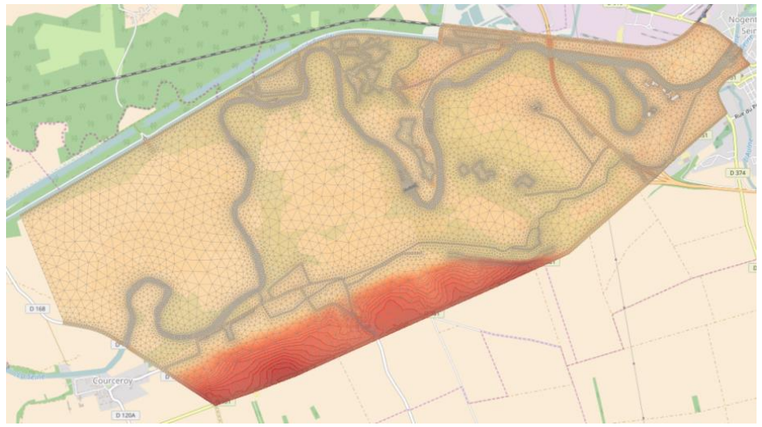


Fig. 91. Maillage du modèle hydraulique 2D à l'état actuel

3.3.3. Vérification du calage du modèle et condition aval

Une vérification du calage du modèle hydraulique a été réalisée en novembre 2022 ; elle est fournie en dans la note hydraulique (Annexe T).

Une analyse de sensibilité de la condition aval a également été réalisée dans cette note. En conclusion, il est considéré que le modèle hydraulique a été construit correctement, qu'une incertitude dans la définition de la condition aval n'a pas d'influence significative sur les résultats de la zone d'étude et que le modèle hydraulique est en mesure de répondre aux besoins des études hydrauliques du barrage de Beaulieu.

De plus, la loi Z/Q telle qu'elle a été définie en 2013 pour les besoins des études hydrauliques du barrage de Beaulieu est cohérente avec les données observées de la crue de 2018, et avec les données piézométriques disponibles.

3.3.4. Analyse du champ de vitesses dans l'état actuel

Pour apprécier les conditions d'écoulement au voisinage de l'ouvrage, une modélisation hydraulique bidimensionnelle a été mise en œuvre dans le cadre de la présente mission. Le modèle TELEMAC 2D a été employé et le résultat de ces simulations est présenté ci-dessous.

Les simulations hydrauliques ont été réalisées pour 8 configurations de débit. Pour ces différents débits, les modalités d'ouverture des différentes passes définies précédemment ont été utilisées (cf. tableau suivant).

Tabl. 21 - *Conditions de débit pour les simulations 2D*

Débit	Débit (m^3/s)	Ouverture (% approximatif)	
		Passe déversoir	Passe navigable
Débit d'étiage	20,9	5%	Fermée
	25	10%	Fermée
	50	20%	10% (vannes papillons)
Module	76	20%	30% (vannes papillons)
	100	86%	50% (vannes papillons)
Abattage	120	Écoulement libre	Écoulement libre
Abattage	150	Écoulement libre	Écoulement libre
Débit de débordement	160	Écoulement libre	Écoulement libre

Les résultats des simulations en termes de vitesses d'écoulement sont présentés sur les figures suivantes.

La lecture de ces figures doit tenir compte du fait que les vitesses calculées par le modèle bidimensionnel sont intégrées sur la verticale. Si ces vitesses sont bien représentatives des écoulements en lit mineur de la Seine hors présence de singularités, en revanche le modèle bidimensionnel ne peut fournir d'estimation fiable des vitesses dans et à proximité des ouvrages dans lesquels les écoulements sont animés de composantes très fortement tridimensionnelles.

Pour chacune des simulations, les résultats produits sont les vitesses d'écoulement exprimées sous forme de surfaces colorées.

Dans la situation actuelle, pour les bas débits, on observe que les vitesses d'écoulement sont très faibles en amont (inférieures à 0,3 m/s) et que de fait, le champ de vitesses est homogène transversalement. Au fur et à mesure de l'augmentation de débit, quand les vannes papillons des hausses Chanoine sont ouvertes, les vitesses d'écoulement commencent à privilégier légèrement le côté droit du bief amont (simulation au module).

En période de crue, les hausses des deux passes sont progressivement abaissées. L'ouverture des hausses Chanoine est plus tardive que celle des hausses Pasqueau mais leur radier est nettement plus profond. Le champ de vitesses est donc décalé du côté droit, du côté des hausses Chanoines. La vitesse d'écoulement maximum observée est de l'ordre de 1 m/s.

Il était attendu que la proximité du méandre situé à l'amont immédiat du barrage décale vers la rive gauche le champ de vitesses. Il est probable que la disposition particulière des deux passes du barrage, ainsi que leurs modalités d'ouverture, compensent l'effet du méandre.

3.3.4.1. Débit d'étiage

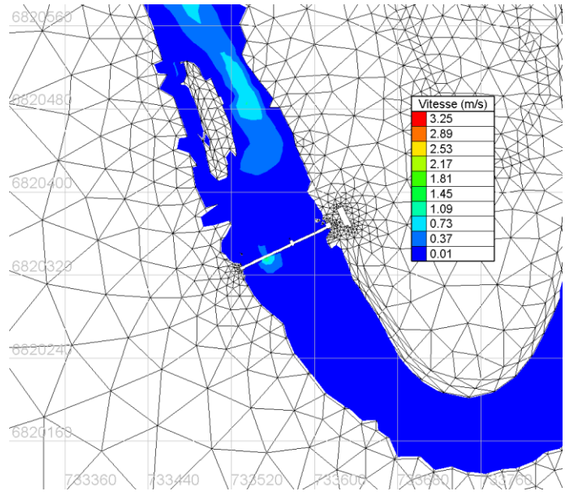


Fig. 92. Résultat de simulation du modèle 2D - cas du débit d'étiage

3.3.4.2. Module

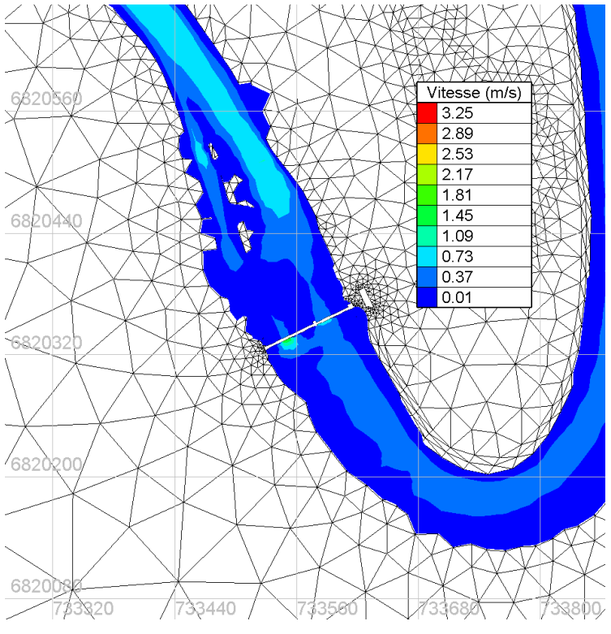


Fig. 93. Résultat de simulation du modèle 2D - cas du Module

3.3.4.3. Débit d'abattage

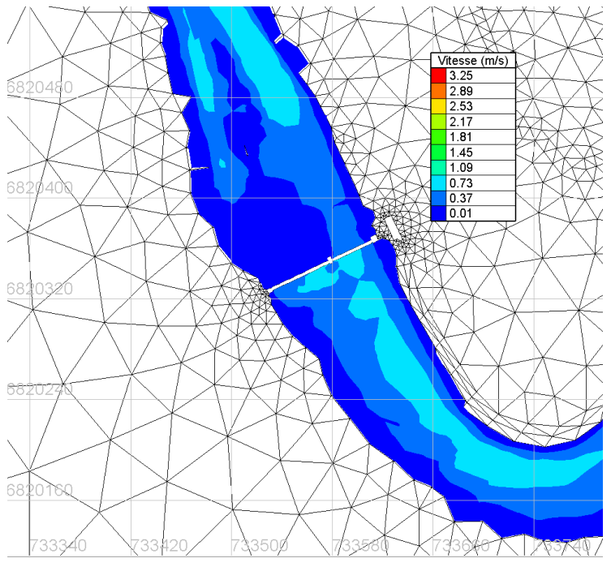


Fig. 94. Résultat de simulation du modèle 2D - cas du débit d'abattage

3.3.4.4. Débit de débordement

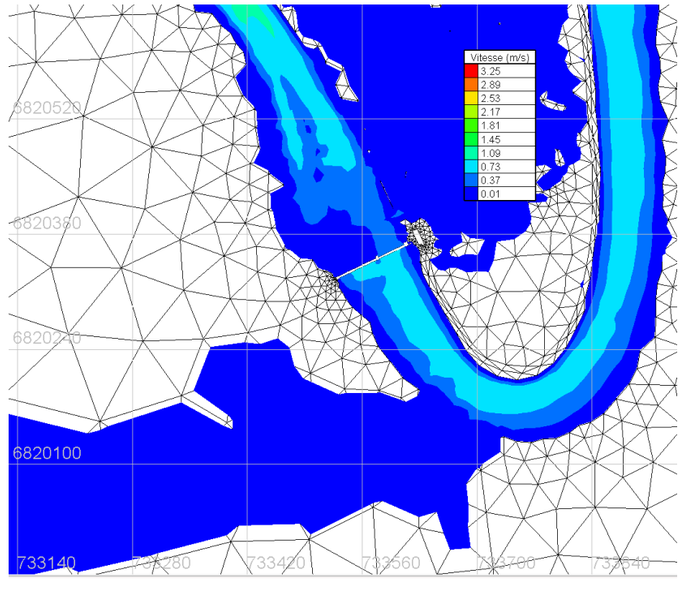


Fig. 95. Résultat de simulation du modèle 2D - cas du débit de débordement

3.4. MILIEU NATUREL

Située dans le département de l'Aube, en limite de la Seine-et-Marne, l'aire d'étude rapprochée est localisée au sein de la vallée de la Seine dans une plaine alluviale inondable du bassin versant de la Seine sur les communes de la Motte-Tilly, le Mériot et Nogent-sur-Seine.

Ce territoire, fortement lié à la dynamique du fleuve, abrite une mosaïque de milieux naturels et semi-naturels d'une grande richesse floristique et faunistique dont un certain nombre d'espèces sont menacés de disparition.

Par ailleurs, l'aire d'étude élargie et rapprochée sont concernées par de nombreux zonages règlementaires et d'inventaires du patrimoine naturel qui témoignent de la richesse tant floristique que faunistique de la Bassée.

Les inventaires faune-flore réalisés par Biotope en 2018 dans le cadre du projet sont fournis en Annexe G.

3.4.1. Zonages de protection et d'inventaires

3.4.1.1. Espaces Boisés Classés

Le classement d'un espace boisé en EBC permet d'assurer la conservation, la préservation, voire la création des bois, forêts relevant ou non du régime forestier, en empêchant tous les travaux qui pourraient les affecter. Ce classement peut également s'appliquer à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'alignements. **Tout défrichement situé en EBC est interdit.**

D'après l'Atlas du Référentiel Environnemental réalisé en 2010, **des Espaces Boisés Classés sont présents en rive gauche du secteur du barrage** (figure suivante). Leur localisation détaillée est présentée dans le paragraphe d'analyse de compatibilité avec le PLU de la Motte-Tilly.

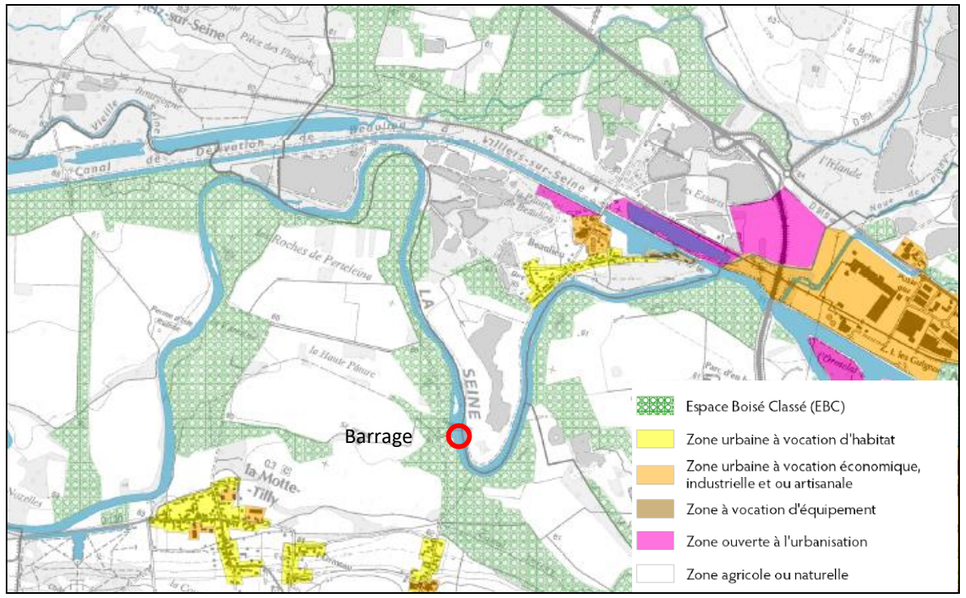


Fig. 96. Localisation des Espaces Boisés Classés en rive gauche (Source : RENV, EGIS, 2010)

3.4.1.2. Zonages réglementaires liés au réseau européen Natura 2000

Le Réseau Natura 2000 comprend des sites naturels contenant des habitats et des espèces d'importance européenne en application des directives européennes 2009/47/CE dite Directive « Oiseaux » et 92/43/CEE modifiée dite Directive « Habitats ». Il s'agit des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de la Directive 92/43/CEE modifiée, dite Directive « Habitats », et des Zones de Protection Spéciales (ZPS) de la Directive 2009/47/CE, dite Directive « Oiseaux ». Les projets, dans ou hors site Natura 2000, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences dès lors qu'ils sont susceptibles d'avoir un impact notable sur les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire d'un site Natura 2000.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un zonage Natura 2000. Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation FR2100296 « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée ».

Deux autres sites Natura 2000 sont identifiés au sein de l'aire d'étude élargie, la Zone de Protection Spéciale FR1112002 « Bassée et plaines adjacentes » et la Zone Spéciale de Conservation FR1100798 « La Bassée ».

Le tableau ci-dessous résume les distances de chacune des zones par rapport à l'aire d'étude rapprochée et les décrits de manière succincte.

Tabl. 22 - *Distance des zones Natura 2000 par rapport à l'aire d'étude*

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
FR2100296	ZSC « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée »	Recoupe l'aire d'étude rapprochée
FR1112002	ZPS « Bassée et plaines adjacentes »	1,5 km au nord
FR1100798	ZSC « La Bassée »	1.8 km au nord-ouest

Aucun autre zonage règlementaire du patrimoine naturel n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée et élargie.

3.4.1.3. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, sont élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ils ont pour objectif d'identifier et de décrire les secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Ce sont notamment les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II qui sont de grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I qui sont des secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

Les ZNIEFF sont dépourvues de valeur juridique. Aucune restriction d'usage liée à leur existence ne s'applique. Elles signalent cependant la valeur écologique du territoire concerné et la présence éventuelle d'espèces réglementairement protégées.

Une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et une ZNIEFF de type 2 englobent l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, 4 ZNIEFF de type 1 dont une recoupe l'aire d'étude rapprochée sont présentes au sein de l'aire d'étude élargie.

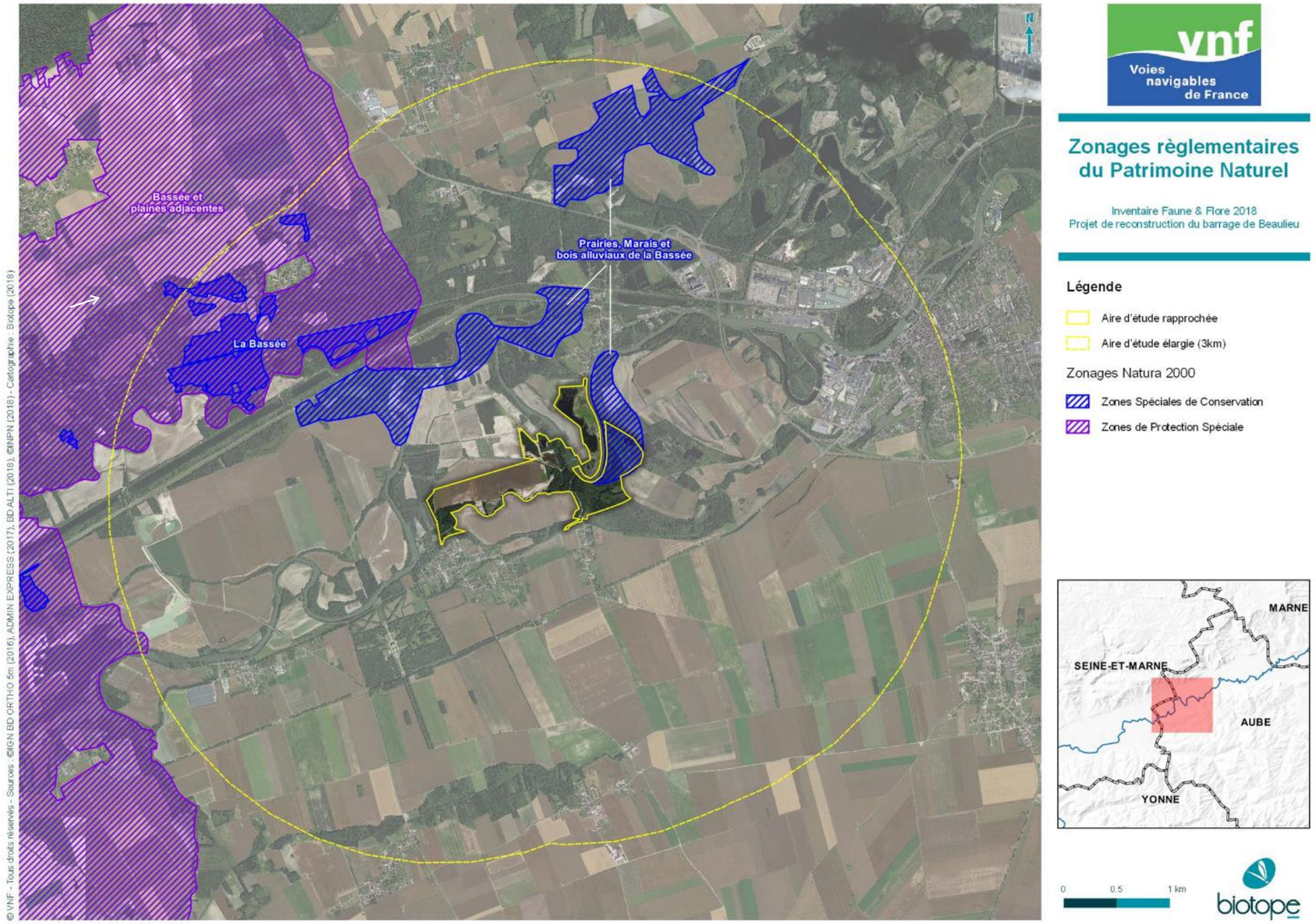


Fig. 97. Localisation des sites Natura 2000 à proximité du barrage (Source : Biotope)

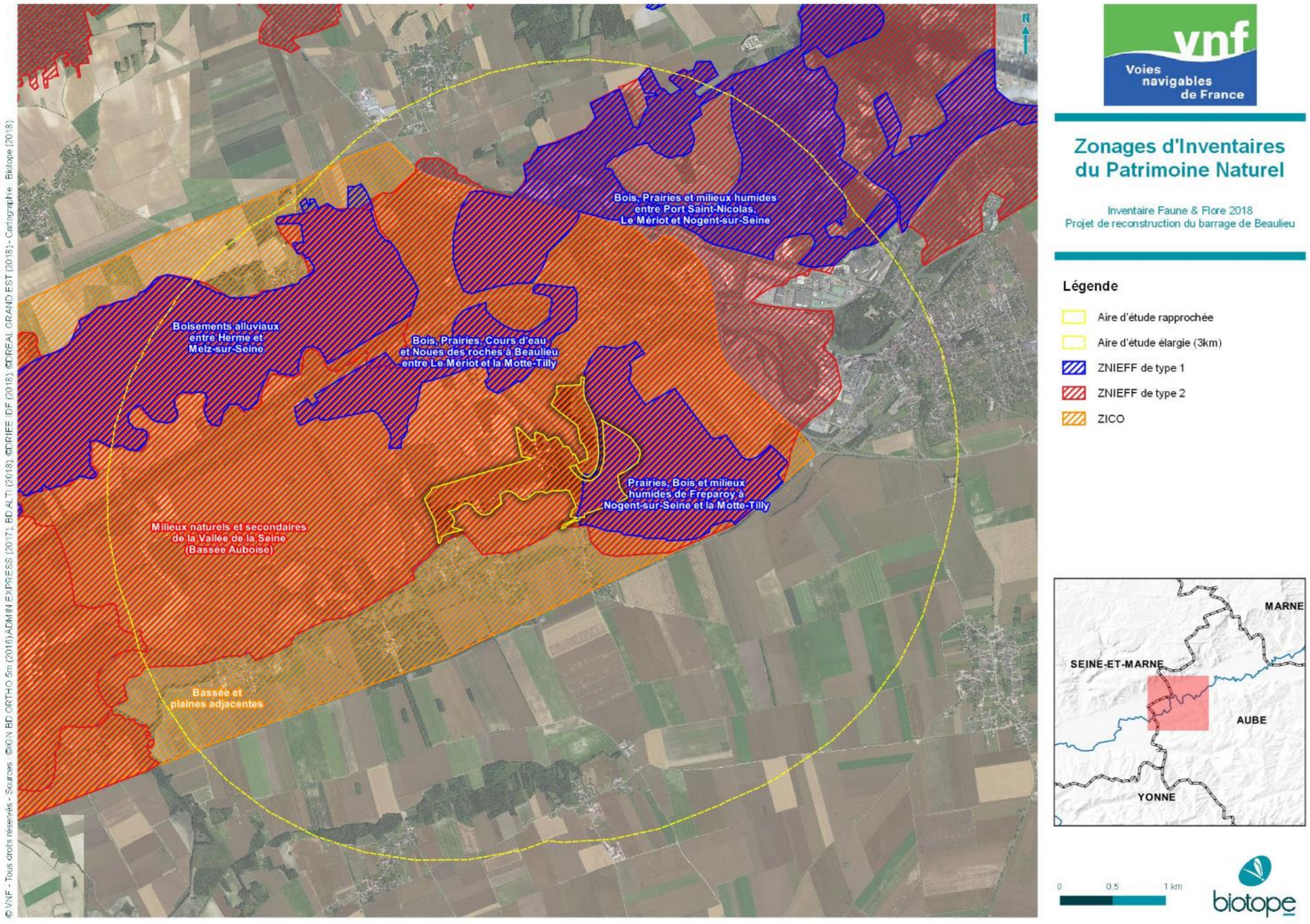


Fig. 98. Localisation des zonages d'inventaires du patrimoine à proximité du barrage (Source : Biotope)

Le tableau suivant présente de manière succincte les caractéristiques des différents zonages d'inventaires relevés ainsi que leur distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée.

Tabl. 23 - *Distance des ZNIEFF par rapport à l'aire d'étude*

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée
210000617	ZNIEFF de type 2 « Milieux naturels et secondaires de la vallée de la Seine (Bassée Auboise) »	Englobe entièrement l'aire d'étude rapprochée
-	ZICO « Bassée et plaines adjacentes »	Englobe entièrement l'aire d'étude rapprochée
210000624	ZNIEFF de type 1 « Prairies, bois et milieux humides de Freparoy à Nogent-sur-Seine et la Motte-Tilly »	Englobe la partie sud-est de l'aire d'étude rapprochée
210000623	ZNIEFF de type 1 « Bois, prairies, cours d'eau et noues des roches à Beaulieu entre le Mériot et la Motte-Tilly »	À 400 m au nord
210000621	ZNIEFF de type 1 « Bois, prairies et milieux humides entre Port-Saint-Nicolas, le Mériot et Nogent-sur-Seine »	A 1 km au nord-est
110020230	ZNIEFF de type 1 « Boisements alluviaux entre Herme et Melz-sur-Seine »	À 1,5 km au nord-ouest

3.4.2. Continuités et fonctionnalités écologiques

3.4.2.1. Position de l'aire d'étude rapprochée dans le fonctionnement écologique régional

L'aire d'étude élargie intercepte deux réservoirs de biodiversité (milieux humides et milieux ouverts) et deux corridors (milieux ouverts et milieux humides) identifiés dans le Schéma Régional de Cohérence Écologique de la région Champagne-Ardenne, d'après la cartographie des composantes de la trame verte et bleue régionale validée par arrêté préfectoral le 8 décembre 2015.

L'aire d'étude rapprochée est comprise pour partie dans un réservoir de biodiversité des milieux humides et dans un réservoir de biodiversité des milieux ouverts qu'il convient de préserver.

Par ailleurs, l'aire d'étude rapprochée est traversée par un corridor écologique des milieux humides à restaurer et préserver.

Le tableau ci-dessous fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Tabl. 24 - Position de l'aire d'étude rapprochée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude rapprochée
Réservoirs de biodiversité		
Sous-trame des milieux humides	La Seine et la Bassée	À l'est et à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée
Sous-trame des milieux ouverts		À l'est de l'aire d'étude rapprochée
Corridors écologiques		
Sous-trame des milieux humides corridors à préserver et restaurer		À l'est de l'aire d'étude rapprochée

3.4.2.2. Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Les habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée participent au fonctionnement écologique d'un corridor écologique de milieux humides, de réservoirs de biodiversité des milieux humides et des milieux ouverts d'importance régionale. À cette échelle, le corridor humide est à préserver/restaurer afin de favoriser les déplacements de la plupart des espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée. Ainsi, les habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée sont le support de plusieurs réservoirs de biodiversité et de continuités écologiques locales importante à l'échelle de la Bassée.

Le tableau ci-dessous synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

Tabl. 25 - *Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local (Source : diagnostic écologique - Biotope)*

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
La Seine	Située au nord et à l'est de l'aire d'étude rapprochée, ce cours d'eau abrite des habitats aquatiques et de berges favorables à la reproduction et au déplacement de la faune aquatique et terrestre. La présence du barrage de Beaulieu est un obstacle à la continuité longitudinale du cours d'eau.
La vallée de la Seine	Elle est caractérisée par une diversité d'habitats (aquatiques, ouverts, semi ouverts arborés) à dominante humide et joue un rôle prépondérant par la présence de nombreux réservoirs de biodiversité et corridors écologiques à l'échelle de la région Ile-de-France et Champagne Ardenne.
Les boisements et lisières	Présents au sein de l'aire d'étude rapprochée, ces habitats constituent des réservoirs de biodiversité et servent de corridors de déplacement pour de nombreuses espèces dont (amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, chiroptères).
Réseau de haies, éléments ponctuels du paysage	Ces éléments constituent des zones de refuges et d'alimentation et sont utilisés par les espèces pour se déplacer/ se disperser entre les différents habitats.



Fig. 99. Localisation des continuités écologiques de la trame verte au niveau des aires d'études rapprochées et élargies (Source : Biotope)

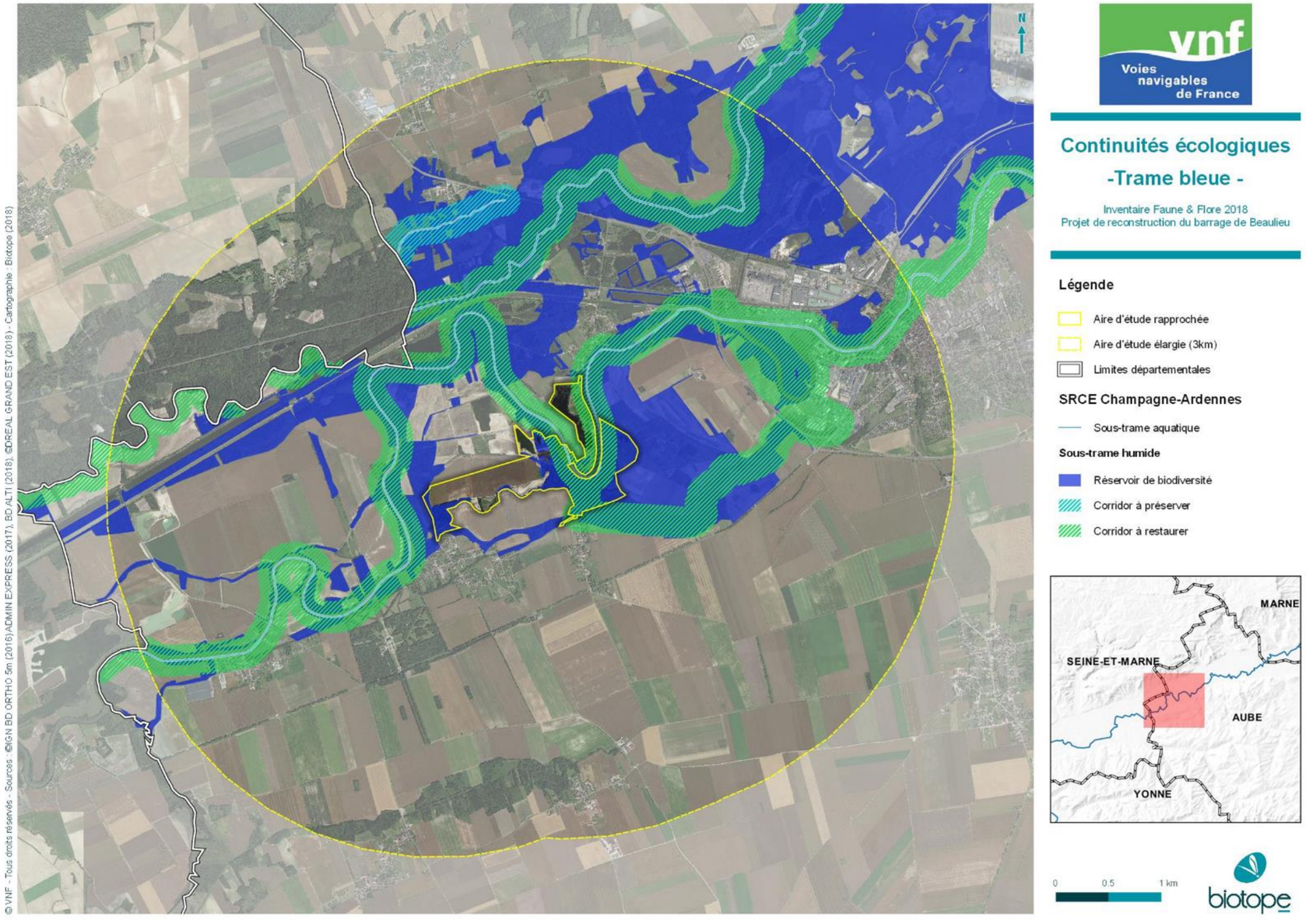


Fig. 100. Localisation des continuités écologiques de la trame bleue au niveau des aires d'études rapprochées et élargies (Source : Biotope)

3.4.3. Habitats naturels

L'aire d'étude rapprochée prend place au sein de la région naturelle de la Bassée. Cette vallée est riche d'un patrimoine naturel diversifié et unique en région Ile de France. On estime qu'elle possède plus de la moitié de la richesse floristique présente en Ile-de-France. De nombreux habitats naturels et espèces de flore patrimoniale caractéristiques des milieux humides sont décrits dans la bibliographie, à proximité de l'aire d'étude et sur l'aire d'étude elle-même.

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, la cartographie des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le lit majeur de la Seine et à proximité du lit mineur. La partie nord est occupée par des cultures et de vastes plans d'eau comprenant des herbiers aquatiques enracinés. La partie ouest est surtout composée de cultures et de peupleraies. Les parties sud et est comprennent des mosaïques de milieux ouverts, arbustifs et arborés humides, et concentrent la majorité des enjeux de conservation.

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Les cultures,
- Les surfaces de boisement alluviaux,
- Les mégaphorbiaies, cariçaies et autres ourlets humides,
- Les fruticées hygrophiles,
- Les végétations aquatiques enracinées,
- Les plantations de peupliers,
- Les eaux courantes.

26 types d'habitats naturels ou modifiés ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Celle-ci est constituée en majorité d'une mosaïque d'habitats humides (prairies boisements, mégaphorbiaies et roselières). L'enjeu local correspond à l'enjeu sur l'aire d'étude rapprochée et de la région géographique locale, en l'occurrence la Bassée, il est déterminé à partir de l'analyse des milieux suite aux prospections de terrain et de la bibliographie disponible. L'enjeu régional est déterminé à partir de la bibliographie disponible sur les habitats naturels en Ile de France. Les différents habitats de l'aire d'étude rapprochée et les enjeux associés sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 26 - *Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée*

Libellé de l'habitat naturel, Description et état de conservation	Surface (ha)	Enjeu régional IDF de l'habitat	Enjeu local de l'habitat
Herbier des eaux calmes mésotrophes	7,115	Moyen	Moyen
Eau libre	4,346	Faible	Faible
Friche humide	0,482	Faible	Faible
Friche mésophile	0,266	Faible	Faible
Mégaphorbiaie eutrophile	0,422	Moyen	Moyen
Magnocariçaie	1,931	Moyen	Fort
Phragmitaie	3,641	Moyen	Fort
Prairie alluviale haute	3,470	Fort	Moyen
Prairie piétinée hygrophile	0,252	Faible	Faible
Roselière á Baldingère	5,114	Moyen	Fort
Roselière á Massettes	0,049	Faible	Faible
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets	0,158	Faible	Faible
Aulnaie-frênaie riveraine	2,265	Fort	Fort
Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile	17,671	Faible	Faible
Frênaie post-pionnière	5,328	Moyen	Faible
Frênaie-peupleraie	1,205	Moyen	Faible
Fruticée alluviale	6,083	Faible	Faible
Saulaie arbustive	0,03	Faible	Faible
Saulaie blanche	2,994	Moyen	Moyen
Saulaie marécageuse	2,396	Moyen	Faible
Berge artificialisée sans végétation/	0,266	Faible	Faible
Cultures	32,500	Faible	Faible
Jardins et zones entretenue	0,187	Faible	Faible
Routes et chemin	1,846	Nul	Nul
Zones industrielles	0,055	Nul	Nul
Zones urbanisées	0,025	Nul	Nul
TOTAL	100.097		

Les photos suivantes illustrent les milieux rencontrés sur l'aire d'étude rapprochée :



Herbier des eaux calmes mésotrophes



Mégaphorbiaie



Roselière



Prairies alluviales hautes

Fig. 101. Habitats aquatiques, humides et ouverts sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

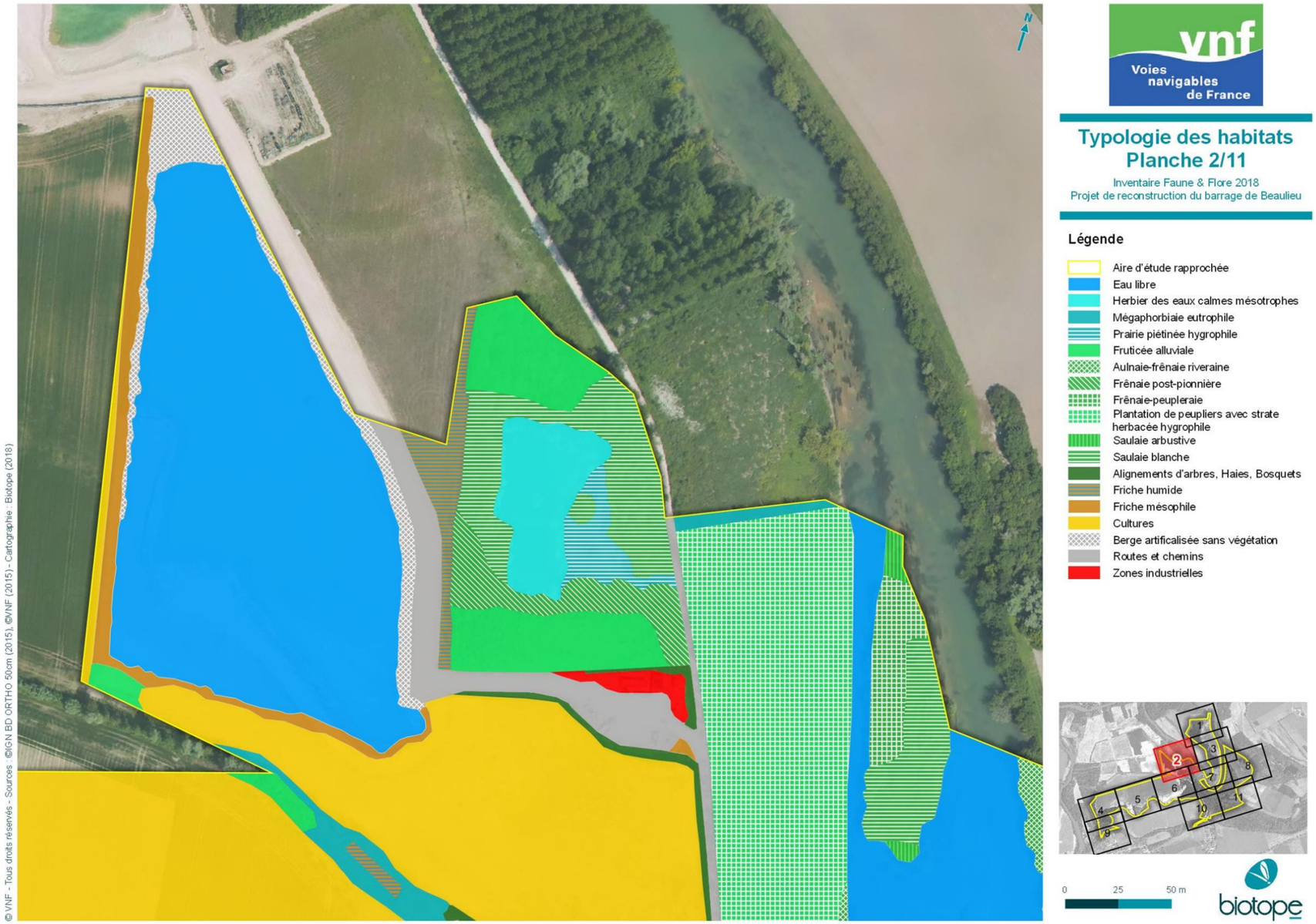


Fig. 102. Carte de la typologie des habitats sur l'aire d'étude rapprochée – Nord-Ouest du secteur du barrage (Source : Biotope)

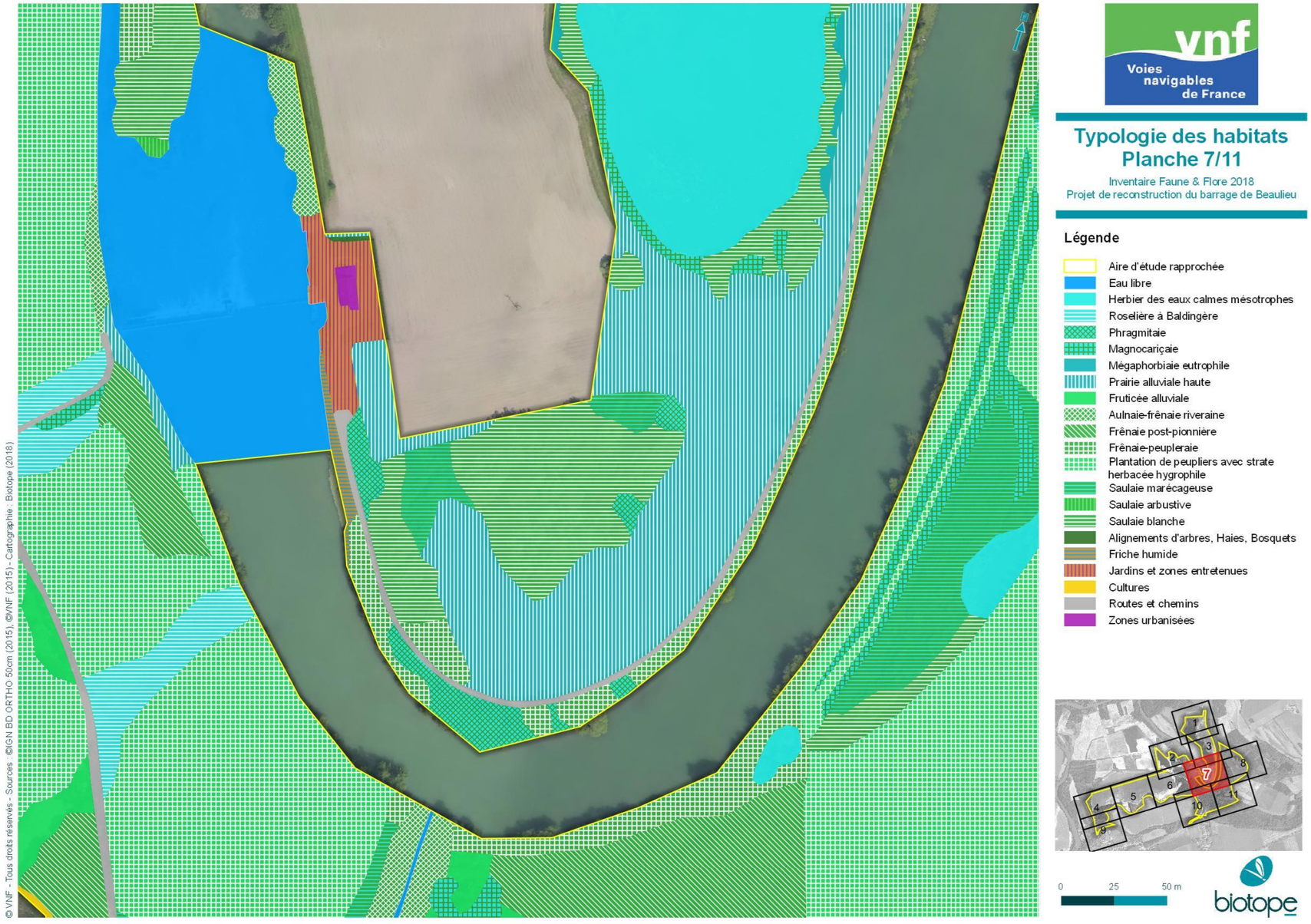


Fig. 103. Carte de la typologie des habitats sur l'aire d'étude rapprochée –secteur du barrage (Source : Biotope)

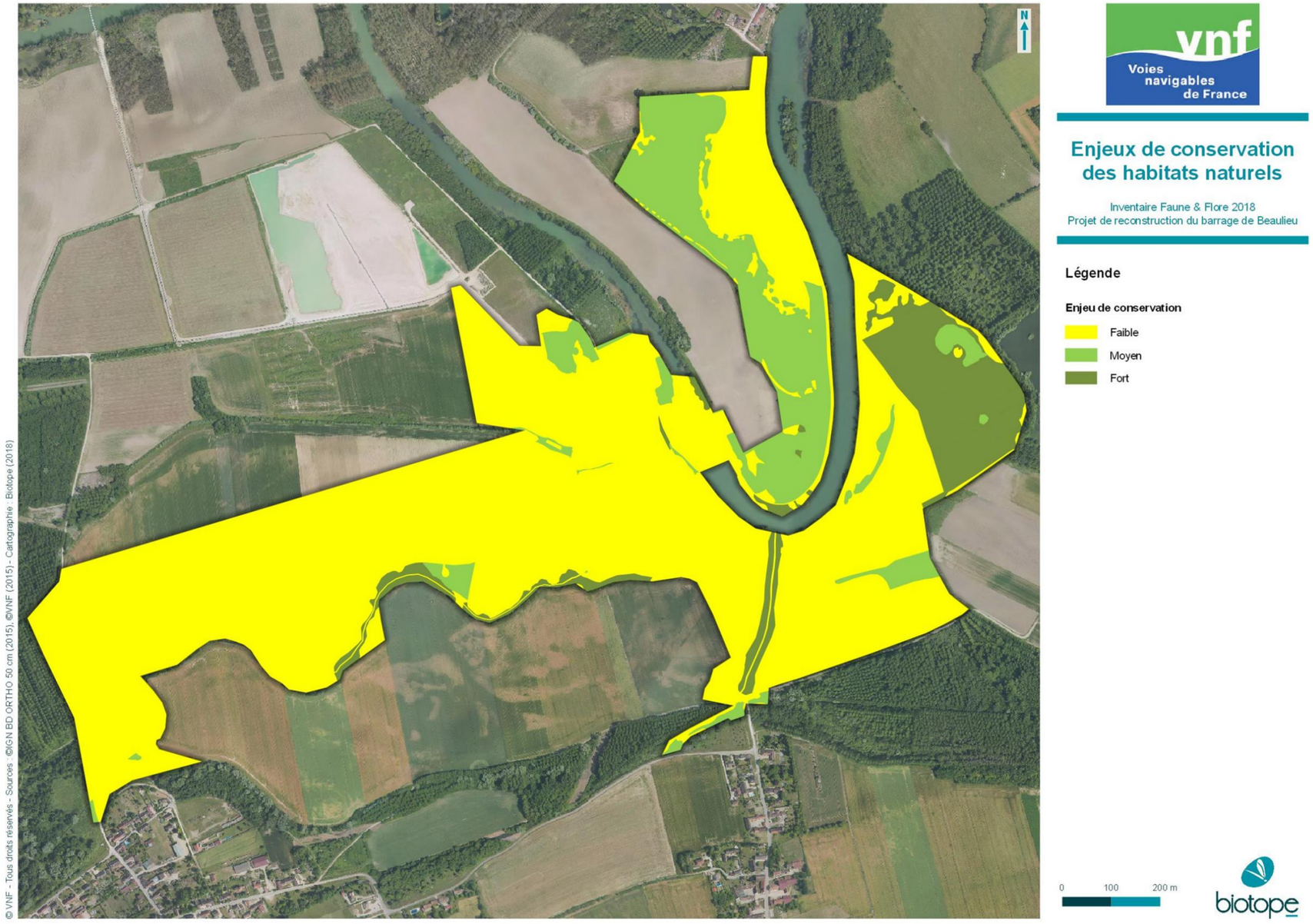


Fig. 104. Carte des enjeux de conservation des habitats naturels (Source : Biotope)

De nombreux milieux caractéristiques de zones humides sont présents sur l'aire d'étude rapprochée. Elle est constituée d'une mosaïque d'habitats humides (prairies boisements, mégaphorbiaies et roselières).

- 3 habitats naturels se rattachent à un habitat d'intérêt communautaire : Les saulaies blanches, les aulnaies-frênaies et les mégaphorbiaies eutrophes ;
- 4 habitats naturels présentent un enjeu de conservation moyen sur l'aire d'étude : les herbiers aquatiques, les mégaphorbiaies eutrophes, les prairies alluviales hautes et les saulaies blanches alluviales ;
- 4 autres habitats présentent un enjeu de conservation fort, l'aulnaie frênaie alluviale, la Cariçaie, la Roselière à phragmite et la roselière à baldingère. Les milieux ouverts présentent un enjeu fort dû à la présence de stations d'espèces patrimoniales et/ou protégées.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu écologique considéré comme faible au droit du barrage, et moyen à localement fort pour les habitats naturels en berges.

3.4.4. Flore

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre du présent travail, sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

Pour rappel, l'expertise de terrain de la flore a été menée sur l'aire d'étude rapprochée et a concerné la flore vasculaire (phanérogames, fougères et plantes alliées).

De nombreuses espèces végétales sont protégées sur les communes concernées. On remarque qu'elles sont pour la plupart inféodées aux milieux humides comme les boisements alluviaux, les roselières ou les prairies humides de fauche.

Les espèces protégées ainsi que les espèces patrimoniales déjà connues sur l'aire d'étude ont été recherchées dans la mesure ou leur écologie correspond à des milieux et des habitats présents sur l'aire d'étude, autrement dit, s'il existe une probabilité que l'espèce puisse se développer dans l'aire d'étude rapprochée.

12 espèces issues de la bibliographie à proximité de l'aire d'étude rapprochée n'ont pas été observées lors des inventaires en 2018 : *Baldellia ranunculoides, Carex appropinquata , Fraxinus angustifolia , Inula britannica, Anacamptis palustris , Poa palustris, Thysselinum palustre, Thelypteris palustris, Ulmus laevis, Viola elatior, Oenanthe silaifolia, Vitis vinifera.*

3.4.4.1. Enjeux écologiques des Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 184 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre traduit une richesse spécifique moyenne, due d'une part à la diversité des habitats présents sur le site, et d'autre part à leur niveau important d'anthropisation. Les cortèges des milieux ouverts humides sont très largement représentés.

11 espèces patrimoniales et/ou protégées sont identifiées sur l'aire d'étude rapprochée. Leurs enjeux sont moyens, forts à très forts.

Le tableau suivant présente les espèces patrimoniales et protégées identifiées au sein de l'aire d'étude et leur enjeux (local, à l'échelle de la Bassée, à l'échelle de la région Ile de France et à l'échelle de la région Champagne Ardennes).

Tabl. 27 - *Enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée*

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique CA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique local
Ail à tige anguleuse Allium angulosum	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Butome en ombelle Butomus umbellatus	Moyen	Moyen	-	Moyen
Euphorbe des marais Euphorbia palustris	Fort	Moyen	-	Fort
Gratiole officinale Gratiola officinalis	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Séneçon des marais Jacobaea paludosa (	Moyen	Fort	-	Moyen
Gesse des marais Lathyrus palustris	Très fort	Très fort	Très fort	Très Fort
Potamot perfolié Potamogeton perfoliatus	Moyen	Moyen	-	Moyen
Renoncule grande douve Ranunculus lingua	Fort	Fort	Fort	Fort
Samole de Valerand Samolus valerandi	Fort	Moyen	-	Fort
Sanguisorbe officinale Sanguisorba officinalis	Moyen	Fort	-	Moyen
Germandrée des marais Teucrium scordium	Fort	Fort	-	Fort


Séneçon des marais, (*Jacobaea paludosa*)


Butome en ombelle (*Butomus ombellatus*)


Grande douve (Ranunculus lingua)


Gratiole officinale (*Gratiola officinalis*)


Gesse des marais (Lathyrus palustris)


Germandrée des marais (*Teucrium scordium*)


Euphorbe des marais (*Euphorbia palustris*)


Grande Sanguisorbe (Sanguisorba officinalis)


Ail à tige anguleuse (Allium angulosum)

Fig. 105. Flore patrimoniale et/ou protégée sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

3.4.4.2. Flore invasive

Le terme « invasive » s'applique aux taxons exotiques qui par leur prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels entraînent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes où ils se sont établis.

2 espèces végétales d'origine exotique ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée : Érable negundo (*Acer negundo*) ; Élodée (*Elodea sp*).

Ces deux espèces peuvent présenter un caractère envahissant et se substituer à la végétation originelle ; elles sont alors qualifiées d'envahissantes. Elles sont rang 4 (taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisé l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables) dans la classification du CBNBP. Elles sont présentes ponctuellement, surtout aux abords du lit de la Seine. Leur état actuel n'est pas inquiétant, il faut surveiller leur développement afin de pouvoir rapidement les empêcher d'envahir les écosystèmes si les populations augmentent brusquement.


Elodée (Elodea sp)


Érable negundo (Acer negundo)

Fig. 106. Espèces invasives sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

3.4.4.3. Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

184 espèces floristiques ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux floristiques sont moyens à très forts.

- 2 espèces bénéficiant d'un statut de protection à l'échelle nationale (Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié), l'une possède un enjeu fort (la Grande douve, *Ranunculus lingua*), l'autre un enjeu local très fort (la Gratiole officinale, *Gratiola officinalis*) ;
- 2 espèces sont protégées régionales en Champagne-Ardenne et en Ile de France : l'Ail à tige anguleuse (*Allium angulosum)* et la Gesse des marais (*Lathyrus palustris*), toutes deux à enjeu local très fort ;
- 1 espèce est protégée en Champagne-Ardenne : La Germandrée des marais (*Teucrium scordium*), et 1 espèce est protégée en région Ile de France La Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*). Elles possèdent toute deux un enjeu local fort ;
- 3 espèces présentent un enjeu local très fort ;
- 4 espèces présentent un enjeu local fort ;
- 4 espèces présentent un enjeu local moyen ;
- Les autres espèces identifiées représentent un enjeu local faible ;
- 2 espèces exotiques envahissantes.

Les espèces exotiques envahissantes sont peu développées et ne constituent pas une menace pour l'équilibre des écosystèmes. Les secteurs à enjeux sont principalement représentés par la grande roselière (Phragmitaie et roselière à Baldingères) au sud-est d'aire d'étude qui contient la majorité des espèces patrimoniales. Ce secteur est à préserver absolument de la destruction. La gestion est effectuée par fauche, à la fin du mois d'aout.



Fig. 107. Cartographie de la flore patrimoniale sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

3.4.5. Zones humides

La synthèse proposée ici s'appuie sur les relevés réalisés dans le cadre du présent travail, sur une analyse des caractéristiques des milieux humides de l'aire d'étude rapprochée et sur la bibliographie récente disponible.

3.4.5.1. Analyse bibliographique

L'analyse bibliographique des zones humides présentes dans l'aire d'étude s'est basée sur des données géologiques, topographiques, hydrographiques et de zones humides potentielles.

Le résultat de l'analyse bibliographique est le suivant : présence fortement probable de zones humides sur les berges de la Seine et sur des secteurs ayant subi peu de modifications (hors plan d'eau, zones urbaines et remblais).

3.4.5.2. Zones humides présentes dans l'aire d'étude rapprochée

L'arrêté du 24 juin 2008 du MEEDDAT, modifié le 1er octobre 2009, établit les critères de définition et de délimitation des zones humides au sens de la loi sur l'eau : un espace sera considéré comme une zone humide s'il présente des critères de sols ou de végétation définis précisément.

Critère végétation/ flore hygrophile

Au total, 100,107ha de milieux humides selon ce critère ont été délimités :

- 53,154 hectares de zones humides ont été délimités par le critère Végétation/ Flore hygrophile ;
- 33,107 hectares sont potentiellement humides ;
- 13,846hectares sont non humides du point de vue de la végétation/ flore ;

Critère sol

Sur la base des 90 sondages pédologiques réalisés par Géonord sur les habitats humides et non spontanés :

- 40 sondages sont humides ;
- 31 sondages sont non humides ;
- 19 sondages sont indéterminés.

Les sondages indéterminés correspondent à un arrêt de la tarière (interruption de la procédure de forage manuelle par la présence d'un corps dur : roche mère, blocs, cailloux, etc.) et/ou à des fluviosols ou sol sablo-marneux avec difficulté d'interprétation des traces rédoxiques et/ ou réductiques.

Sur la base des résultats des sondages pédologiques réalisés et de l'analyse par critères cumulatifs, il est possible de dégager les surfaces de zones humides, non humides et nécessitant une analyse complémentaire. Une analyse plus détaillée est visible dans le tableau suivant.

Tabl. 28 - *Bilan des zones humides sur la base des critères habitats naturels/ flore hygrophile et sol sur l'aire d'étude rapprochée*

Zone	% de la surface totale	Surface
Humide	56,01	56,07
Indéterminée	5,25	5,25
Non humide	24,91	24,94
Zone en eau	11,64	11,65
Zone imperméabilisée	2,19	2,19
Total	**100**	**100,107**

La carte page suivante présente les zones humides identifiées sur l'aire d'étude rapprochée selon les critères habitat naturel, flore hygrophile et sol.

Les zones humides « indéterminées » ont fait l'objet d'investigations complémentaires, notamment piézométriques, présentées en Annexe S. Ainsi, sur ce secteur, le niveau altimétrique maximum de la nappe est de 60,41 m NGF. L'analyse de la piézométrie a permis de délimiter 0,272 hectares de zones humides supplémentaires, soit 12,69 % sur l'emprise de travaux temporaire. Leurs fonctionnalités sont analysées en Annexe S.

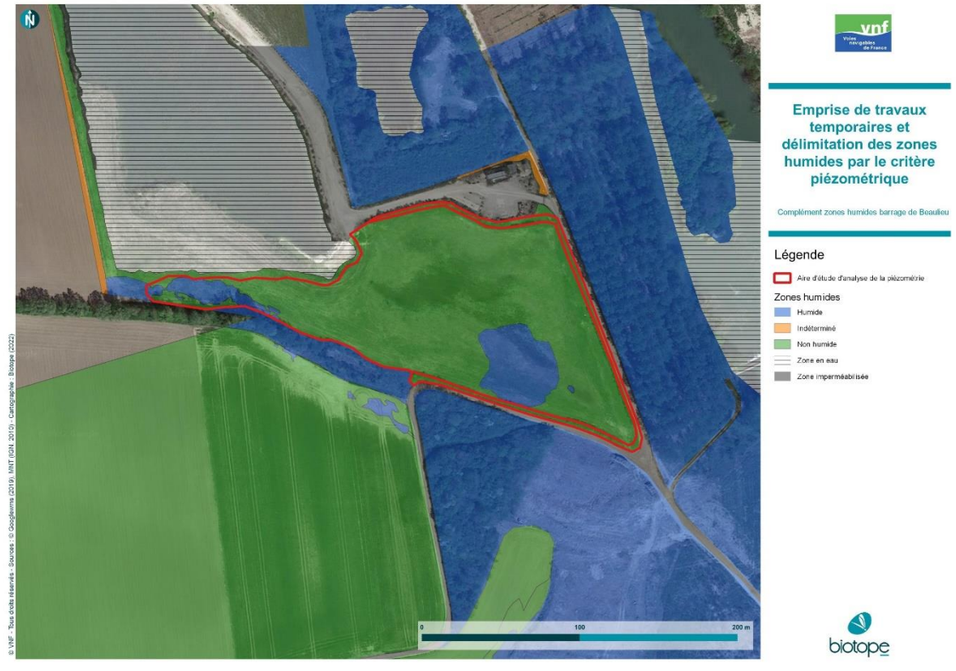


Fig. 108. Localisation des zones humides supplémentaires identifiées par la piézométrie sur les zones « indéterminées »

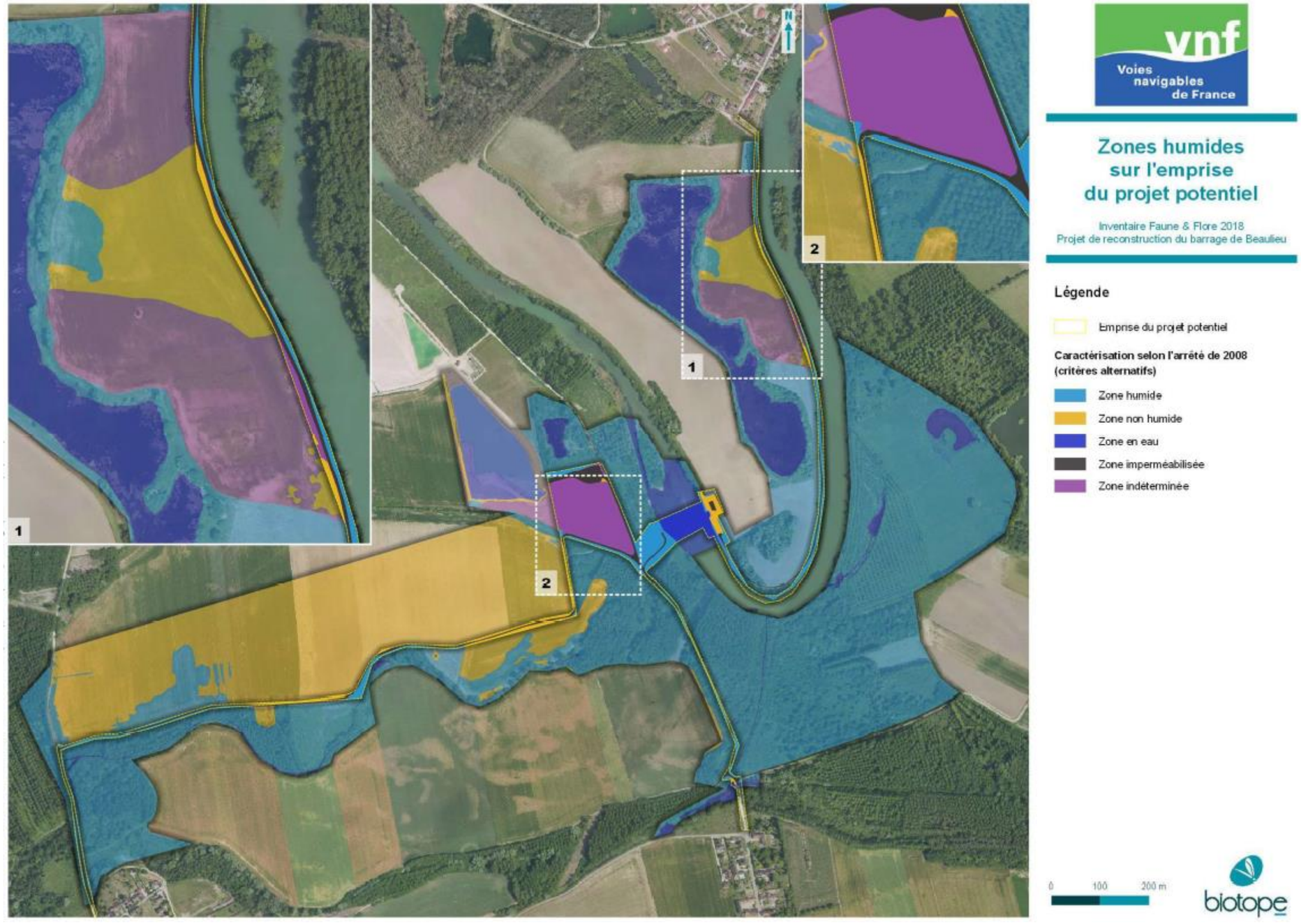


Fig. 109. Cartographie des zones humides de l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

3.4.5.3. Cas de la parcelle ZK0126

Des compléments d'investigations ont été réalisés en juillet 2024 au droit de la parcelle ZK0126 accueillant une partie des installations de chantier (cf Figure 34).



Fig. 110. Vues de la parcelle ZK0126 en juillet 2024 (Artelia)

Deux sondages pédologiques ont été effectués sur la parcelle, suivant la méthodologie de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Ces deux sondages se sont avérés **non humides**, aucune trace d'hydromorphie n'était visible sur les 50 premiers cm (cf. fiches de sondages en Annexe Y et carte des sondages ci-dessous).

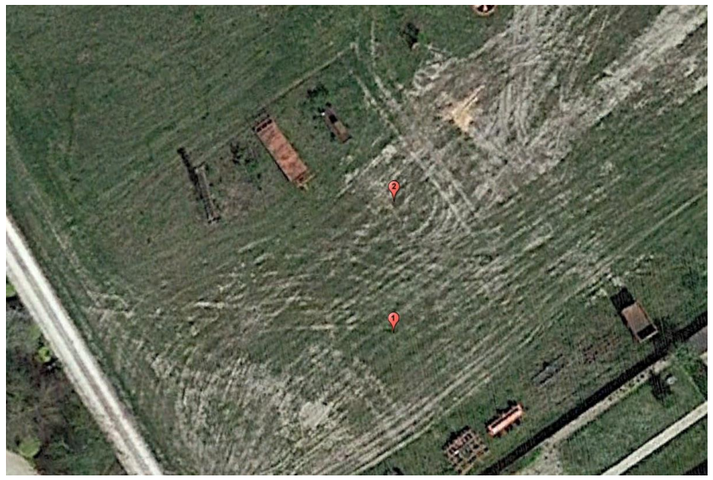


Fig. 111. Localisation des sondages pédologiques sur la parcelle ZK 0126

Les espèces végétales rencontrées sur la parcelle ne sont pas caractéristiques des zones humides (espèces mésophiles).

En l'état, la parcelle 0126 sur la commune de la Motte Tilly ne constitue donc pas une zone humide.

3.4.6. Faune

3.4.6.1. Insectes

291 espèces d'insectes (31 lépidoptères, 189 hétérocères, 30 orthoptères, 40 odonates et 1 mantidé) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 20 espèces d'insectes sont protégées dont 8 au niveau national et 12 en IDF ;
- 4 espèces d'intérêt communautaire ;
- 13 espèces constituent un enjeu écologique très fort dont 9 hétérocères ;
- 25 espèces constituent un enjeu écologique fort dont 16 hétérocères ;
- 23 espèces constituent un enjeu écologique moyen dont 15 hétérocères ;
- 166 espèces constituent un enjeu écologique faible dont 150 hétérocères ;

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les milieux humides regroupant les prairies humides, les marais, les roselières et le grand étang localisé à l'est de l'aire d'étude au niveau de la rive gauche de la Seine. Ces habitats accueillent de nombreux rhopalocères, hétérocères, odonates et orthoptères protégés et/ou patrimoniaux. D'autre part, quelques milieux herbeux thermophiles (pelouses calcicoles, pelouses mésiques) hébergent des rhopalocères et des orthoptères patrimoniaux.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort et localement très fort pour les insectes.

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et le niveau d'enjeu écologique attribué localement. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Tabl. 29 - *Enjeux des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée*

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Aeschne printanière Brachytron pratense	Faible	Faible	-	Faible
Caloptéryx vierge Calopteryx virgo	Faible	Faible	-	Faible
Cordulie à corps fin Oxygastra curtisii	Fort	Très fort	Très fort	Très fort
Cordulie bronzée Cordulia aenea	Faible	Faible	-	Faible
Gomphe à forceps Onychogomphus forcipatus	Faible	Moyen	-	Moyen
Gomphe joli Gomphus pulchellus	Faible	Faible	-	Faible
Gomphe vulgaire Gomphus vulgatissimus	Fort	Moyen	-	Fort
Leucorrhine à large queue Leucorrhinia caudalis	Fort	Très fort	Fort	Très fort
Naïade aux yeux rouges Erythromma najas	Faible	Faible	-	Faible

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Orthétrum à stylets blancs Orthetrum albistylum	Faible	Moyen	-	Moyen
Sympétrum méridional Sympetrum meridionale	Faible	Moyen	-	Moyen
Azuré des Coronilles Plebejus argyrognomon	Faible	Fort	Fort	Fort
Cuivré des marais Lycaena dispar	Fort	Très fort	Très fort	Très fort
Flambé Iphiclides podalirius	Fort	Moyen	Fort	Fort
Fluoré Colias alfacariensis	Faible	Faible	-	Faible
Hespérie de l'Alcée Carcharodus alceae	Moyen	Faible	-	Faible
Petit Mars changeant Apatura ilia	Faible	Faible	-	Faible
Fourmillon longicorne Distoleon tetragrammicus	-	-	-	Très fort
Leucanie du Roseau Senta flammea	-	-	-	Très fort
Lithosie crotte de souris Pelosia muscerda	-	-	-	Très fort
Noctuelle des roselières Arenostola phragmitidis	-	-	-	Très fort
Noctuelle du Rubanier Archanara sparganii	-	-	-	Très fort
Nonagrie du Phragmite Chilodes maritimus	-	-	-	Très fort
Phycide du Saule Sciota adelphella	-	-	-	Fort
Sphynx de l'Épilobe Proserpinus proserpina	-	-	-	Très fort
Monochroa lutulentella	-	-	-	Très fort
Caloptène italien Calliptamus italicus	Faible	Faible	-	Faible
Conocéphale des Roseaux Conocephalus dorsalis	Fort	Fort	-	Fort
Criquet des Roseaux Mecostethus parapleurus	Fort	Très fort	-	Très fort
Criquet ensanglanté Stethophyma grossum	Fort	Fort	-	Fort

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Criquet marginé Chorthippus albomarginatus	Moyen	Faible	-	Moyen
Grillon bordelais Eumodicogryllus *bordigalensis*	Faible	Faible	-	Faible
Oedipode émeraudine Aiolopus thalassinus	Faible	Faible	-	Faible
Phanéroptère méridional Phaneroptera nana	Faible	Faible	-	Faible
Tétrix des carrières Tetrix tenuicornis	Faible	Faible	-	Faible
Tétrix riverain Tetrix subulata	Faible	Faible	-	Faible
Aeschne paisible Boyeria irene	Faible	Fort	Fort	Fort
Agrion délicat Ceriagrion tenellum	Fort	Fort	-	Fort
Agrion mignon Coenagrion scitulum	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Agrion nain Ischnura pumilio	Fort	Faible	Assez fort	Fort
Cordulie métallique Somatochlora metallica	Fort	Très fort	-	Fort
Gomphe semblable Gomphus simillimus	Moyen	Fort	-	Moyen
Grande Aeschne Aeshna grandis	Moyen	Moyen	Fort	Fort
Grande Tortue Nymphalis polychloros	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Tétrix des vasières Tetrix ceperoi	Moyen	Faible	-	Moyen

Un inventaire complémentaire concernant le Cuivré des Marais a été réalisé par Biotope en novembre 2022. L'étude complète est fournie en Annexe W. Plusieurs individus avaient été observés en 2018 (environ une trentaine d'individus) sur plusieurs prairies situées à proximité de l'aire d'étude rapprochée. Lors du passage tardif de 2022 (centré sur la deuxième période de vol de l'espèce), aucun individu n'a été observé, faute de conditions météorologiques favorables.

Cependant, les différents habitats présents à proximité de l'aire d'étude rapprochée ont été prospectés afin de caractériser leur attractivité pour le Cuivré des marais. Il en ressort qu'une prairie, située en rive droite, à proximité du barrage, est très favorable au Cuivré des marais. En effet, celle-ci présente de nombreux pieds de sa plante hôte, les *Rumex*. De plus, c'est sur cette prairie et ses abords qu'avaient été observés la majorité des individus lors des inventaires de 2018. En dehors de cette prairie, une autre située plus à l'est présente également de nombreux pieds de la plante hôte du Cuivré des marais. Cependant, celle-ci était totalement fauchée lors du passage, ce qui ne permet pas de conclure sur son caractère favorable au Cuivré des marais (figure suivante).

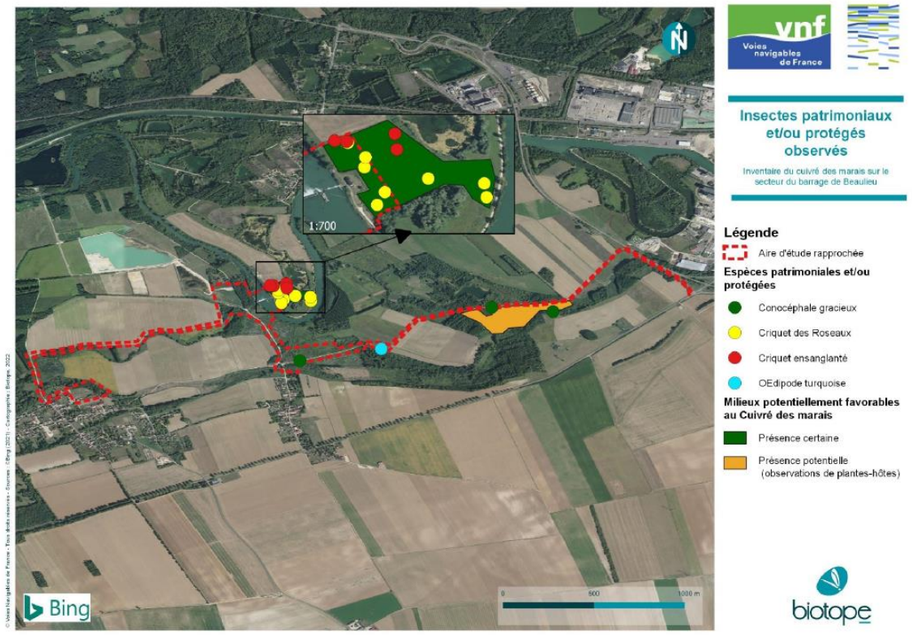


Fig. 112. Inventaires Cuivré des marais (Source : Biotope)

3.4.6.2. Amphibiens

7 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- **7** espèces sont protégées ;
- **3** espèces d'intérêt communautaire ;
- **2** espèces constituent un enjeu écologique fort
- **1** espèce constitue un enjeu écologique moyen ;
- **3** espèces constituent un enjeu écologique faible ;
- 1 espèce exotique dont 0 à caractère envahissant.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les roselières principalement localisées au niveau du marais situé au nord-est de l'aire d'étude. Ce milieu accueille la Rainette verte qui est protégée et patrimoniale en Champagne-Ardenne, en Bassée et en région parisienne. D'autre part, les milieux de carrières peuvent héberger l'Alyte accoucheur et les habitats forestiers abritent la Grenouille agile.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un **enjeu globalement moyen et localement fort pour les amphibiens.**

Tabl. 30 - *Enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée*

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique local
Rainette verte Hyla arborea	Moyen	Très fort	Fort	Fort
Alyte accoucheur Alytes obstetricans	Moyen	Fort	Assez fort	Fort
Grenouille agile Rana dalmatina	Faible	Moyen	-	Moyen
3 espèces protégées au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : o 2 au titre de l'article 3 : Crapaud commun (Bufo bufo) et le Triton palmé (Lissotriton helveticus) o 1 au titre de l'article 5 : Grenouille commune (Pelophylax kl. esculentus) Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.	Faible	Faible	Faible	Faible
Une espèce exotique est recensée sur l'aire d'étude : la Grenouille rieuse (Pelophylax ridibuntus)	Nul	Nul	Nul	Nul

3.4.6.3. Reptiles

3 espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 3 espèces sont protégées ;
- 1 espèce d'intérêt communautaire ;
- 3 espèces constituent un enjeu écologique faible ;
- 0 espèce exotique dont 0 à caractère envahissant.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les boisements alluviaux, les berges arborées et arbustives des étangs et les haies bocagères.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue **un enjeu globalement faible pour les reptiles.**

Tabl. 31 - *Enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée*

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique régional	Enjeu écologique local
Espèces patrimoniales et/ou réglementées		
3 espèces protégées au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : 1 au titre de l'article 2 et l'annexe IV de la directive Habitat : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ; 1 au titre de l'article 2 : Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) 1 au titre de l'article 3 : l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.	Faible	Faible

3.4.6.4. Oiseaux

En période de reproduction :

97 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 71 espèces d'oiseaux sont protégées :
  - 65 espèces nicheuses ;
  - 6 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ;
- 11 espèces d'intérêt communautaire ;
- 2 espèces avec un enjeu écologique très fort ;
- 13 espèces avec un enjeu écologique fort ;
- 14 espèces avec un enjeu écologique moyen ;
- 51 espèces avec un enjeu écologique faible ;
- 2 espèces exotiques dont 1 à caractère envahissant.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent le marais et sa roselière dense situés à l'est de l'aire d'étude ainsi que les plans d'eau localisés au niveau de la carrière. Enfin, les boisements alluviaux longeant le fleuve de la Seine peuvent accueillir quelques espèces protégées et/ou patrimoniales à fort enjeu.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement fort et localement très fort pour les oiseaux nicheurs.

Tabl. 32 - *Enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction*

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique Local
Bécassine des marais Gallinago gallinago	Très fort	Très fort	-	Très fort
Bouvreuil pivoine Pyrrhula pyrrhula	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Bruant des roseaux Emberiza schoeniclus	Moyen	Moyen	-	Moyen
Bruant jaune Emberiza citrinella	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Canard chipeau Mareca strepera	-	Fort	-	Moyen
Canard souchet Spatula clypeata	Très fort	Fort	-	Fort
Chardonneret élégant Carduelis carduelis	Moyen	Moyen	-	Moyen
Chevalier guignette Actitis hypoleucos	Faible	Moyen	-	Faible
Cigogne blanche Ciconia ciconia	Faible	Moyen	-	Fort
Fuligule morillon Aythya fuligula	Faible	Moyen	-	Faible
Grand Cormoran Phalacrocorax carbo	Faible	Moyen	Moyen	Faible
Linotte mélodieuse Carduelis cannabina	Moyen	Faible	Moyen	Faible
Martin-pêcheur d'Europe Alcedo athis	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Mésange boréale Poecile montanus	Très fort	Moyen	Très fort	Très fort
Milan noir Milvus migrans	Fort	Fort	Fort	Fort
Mouette mélanocéphale Ichthyaetus melanocephalus	Faible	Moyen	Assez fort	Moyen

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique Local
Mouette rieuse Chroicocephalus ridibundus	Faible	Fort	Moyen	Moyen
Nette rousse Netta rufina	Fort	Moyen	-	Fort
Petit Gravelot Charadrius dubius	Fort	Fort	Assez fort	Fort
Phragmite des joncs Acrocephalus schoenobaenus	Très fort	Fort	Fort	Fort
Pic épeichette Dendrocopos minor	Très fort	Moyen	Assez fort	Fort
Pouillot fitis Phylloscopus trochilus	Faible	Faible	Moyen	Faible
Sarcelle d'été Spatula querquedula	Très fort	Très fort	-	Très fort
Serin cini Serinus serinus	Moyen	Moyen	-	Faible
Sterne pierregarin Sterna hirundo	Fort	Moyen	Assez fort	Moyen
Tadorne de Belon Tadorna tadorna	Fort	Moyen	-	Fort
Tourterelle des bois Streptopelia turtur	Moyen	Moyen	-	Moyen
Tarier des prés Saxicola rubetra	Très fort	Très fort	-	Fort
Vanneau huppé Vanellus vanellus	Fort	Très fort	-	Fort
Verdier d'Europe Carduelis chloris	Moyen	Moyen	Faible	Faible

En période inter nuptiale :

87 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 58 espèces d'oiseaux sont protégées :
  - 40 espèces nicheuses ;
  - 18 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ;
- 11 espèces d'intérêt communautaire ;
- 2 espèces avec un enjeu écologique fort en période hivernale ;
- 5 espèces avec un enjeu écologique fort en période migratoire ;
- 2 espèces avec un enjeu écologique moyen en période hivernale ;
- 10 espèces avec un enjeu écologique moyen en période migratoire ;
- 18 espèces avec un enjeu écologique faible en période hivernale ;
- 12 espèces avec un enjeu écologique faible en période migratoire
- 1 espèce exotique à caractère envahissant.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent essentiellement les étangs au niveau de la carrière, le marais et les roselières et les champs agricoles et prairies humides qui accueillent plusieurs échassiers, limicoles et rapaces patrimoniaux. Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un **enjeu globalement moyen et localement fort pour les oiseaux hivernants et migrateurs.**

Tabl. 33 - *Enjeux écologiques des oiseaux remarquables observés dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale*

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Aigrette garzette Egretta garzetta	Fort	Fort en hivernant	Faible en hivernant
		Faible en migrateur	Moyen en migrateur
Avocette élégante Recurvirostra avosetta	Fort	Fort	Faible en hivernant
			Fort en migrateur
Bécassine des marais Gallinago gallinago	Moyen en hivernant	Faible en hivernant	Faible en hivernant
	Faible en migrateur	Moyen en migrateur	Moyen en migrateur
Chevalier aboyeur Tringa nebularia	Moyen	Moyen	Faible en hivernant
			Moyen en migrateur
Chevalier arlequin Tringa erythropus	Fort en migration	Moyen	Faible en hivernant
			Moyen en migrateur

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Chevalier culblanc Tringa ochropus	Fort en hivernant	Fort en hivernant	Faible
	Faible en migrateur	Faible en migrateur	
Chevalier gambette Tinga totanus	Moyen	Faible	Faible
Chevalier guignette Actitis hypoleucos	Fort en hivernant	Fort en hivernant	Faible
	Faible en migrateur	Faible en migrateur	
Grande aigrette Casmerodius albus	Fort	Faible	Fort en hivernant
			Moyen en migrateur
Milan noir Milvus migrans	Moyen	Fort en hivernant	Faible en hivernant
		Faible en migrateur	Moyen en migrateur
Mouette mélanocéphale Larus melanocephalus	Fort en hivernant	Faible	Faible
	Faible en migrateur		
Nette rousse Netta rufina	Faible	Moyen en hivernant	Faible
		Faible en migrateur	
Petit gravelot Charadrius dubius	Faible	Moyen	Faible en hivernant
			Moyen en migrateur
Sarcelle d'été Anas querquedula	Moyen	Faible	Faible
Sizerin flammé Acanthis flammea	Faible	Faible en hivernant	Faible
		Moyen en migrateur	
Tadorne de Belon Tadorna tadorna	Fort	Moyen	Moyen en hivernant
			Faible en migrateur
Tarier des prés Saxicola rubetra	Fort	Fort	Faible en hivernage
			Fort en migration

3.4.6.5. Mammifères (hors chiroptères)

14 espèces de mammifères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 3 espèces de mammifères présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ;
- 1 espèce d'intérêt communautaire ;
- 1 espèce avec un enjeu écologique fort ;
- 1 espèce avec un enjeu écologique moyen ;
- 2 espèces avec un enjeu écologique faible ;
- 1 espèce exotique à caractère envahissant.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les boisements alluviaux et les massifs forestiers ainsi que les corridors écologiques (haies bocagères, fourrés arbustifs, lisières…) permettant la circulation des individus sur le territoire.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un enjeu globalement faible à localement moyen pour les mammifères.

Tabl. 34 - *Enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée*

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Chat forestier Felis sylvestris	Très fort	Fort	Fort
Blaireau européen Meles meles	Moyen	Faible	Moyen
2 espèces protégées au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) ; Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*) ; Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.	Faible	Faible	Faible

3.4.6.6. Chiroptères

12 espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'un groupe d'espèces non identifié jusqu'à l'espèce.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

Toutes sont protégées ;

- 2 espèces constituent un enjeu écologique très fort : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle pygmée ;
- 1 espèce constitue un enjeu écologique fort : l'Oreillard gris ;
- 3 espèces constituent un enjeu écologique assez fort : la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle de Nathusius ;
- 4 espèces constituent un enjeu écologique moyen : le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune et la Sérotine commune ;
- 2 espèces constituent un enjeu écologique faible : la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton.

Au regard de ces éléments, **l'enjeu écologique global pour le groupe des chiroptères est considéré comme fort** du fait de la présence de populations de chauves-souris de l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore » et de la présence d'espèces montrant un statut de conservation national et/ou régional défavorable et occupant ces habitats.

Tabl. 35 - *Enjeux écologiques des espèces de chauves-souris présentes dans l'aire d'étude rapprochée*

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Barbastelle d'Europe Barbastella barbastellus	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Murin de Daubenton Myotis daubentonii	Faible	Très fort	Faible	Faible
Murin de Natterer Myotis nattererii	Faible	Faible	Moyen-	Moyen
Noctule commune Nyctalus noctula	Fort	Fort	Moyen	Moyen
Noctule de Leisler Nyctalus leisleri	Fort	Assez fort	Assez fort	Assez fort
Oreillard gris Plecotus austriacus	Faible	Faible	Fort	Fort
Oreillard roux Plecotus auritus	Faible	Faible	Assez fort	Assez fort
Pipistrelle commune Pipistrellus pipistrellus	Moyen	Assez fort	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl Pipistrellus kuhlii	Moyen	Faible	Moyen	Moyen
Pipistrelle de Nathusius Pipistrellus nathusii	Moyen	Moyen	Assez fort	Assez fort
Pipistrelle pygmée Pipistrellus pygmaeus	Faible	Faible	Très fort	Très fort
Sérotine commune Eptesicus serotinus	Moyen	Fort	Moyen	Moyen

3.4.6.7. Mollusques aquatiques

Des inventaires ont été menés les 02, 03 et 04/08/2022 par Biotope afin de déceler et de caractériser la **présence d'individus de bivalves bénéficiant d'un statut de protection particulier et principalement la Mulette épaisse (*Unio crassus*)** afin de prévenir les impacts potentiels sur les éventuels individus et respecter la réglementation en vigueur.

En complément de la recherche de ces espèces, une analyse a également été menée pour vérifier la présence d'autres espèces patrimoniales de bivalves suite à la publication le 8 juillet 2021 de la Liste rouge des mollusques continentaux de métropole.

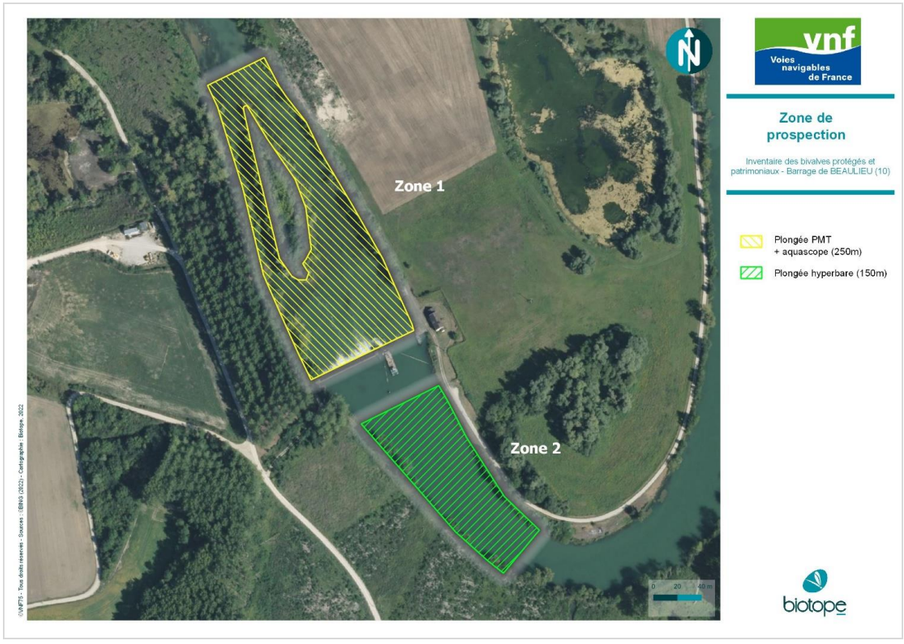


Fig. 113. Localisation des prospections pour les Bivalves (Source : Biotope)

Les abords immédiats du barrage ont été évités pour des raisons de sécurité.

Le rapport d'expertise complet est présenté en Annexe V.

Les prospections ont permis de **valider la présence de la Mulette épaisse (*Unio crassus*) sur la zone** avec la découverte du plusieurs individus en filtration uniquement à l'amont du barrage (figure page suivante). Malgré une recherche fine à l'aval, aucun individu vivant n'a été recensé que ce soit de Mulette épaisse ou d'autres Unionidés.

Cinq autres espèces ont également été observées dans le cadre de l'inventaire :

- La Mulette des rivières (*Potomida littoralis*) : anciennes coquilles,
- La Mulette méridionnale (*Unio mancus*) : observée vivante à l'amont,
- La Mulette des peintres (*Unio pictorum*) : observée vivante à l'amont,
- La Mulette renflée (*Unio tumidus*) : anciennes coquilles,
- L'Anodonte des rivières (*Anodonta anatina*) : anciennes coquilles,
- La Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*) : observée vivante (espèce invasive fortement présente sur la zone).

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Tabl. 36 - *Enjeux écologiques des mollusques aquatiques remarquables (Biotope)*

Nom vernaculaire / Nom scientifique	Statuts réglementaires : Europe	France	Grand Est	Statuts patrimoniaux : LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Mulette épaisse *Unio crassus*	An. II et IV	Art. 2	-	LC	VU	-	Fort	Espèce de cours d'eau de toutes tailles présente aussi bien en grand cours d'eau courant sur substrat sableux qu'au sein du réseau hydrographique secondaire en zones lentiques colmatées. Perte de 50% des populations européennes (rétraction de son aire d'occupation de 42% en France – Source DREAL Pays de la Loire). Plusieurs individus présents en amont direct du barrage.	Fort
Anodonte des rivières *Anodonta anatina*	-	-	-	VU	VU	-	Fort	Espèce des eaux courantes présente à la fois en grands cours d'eau et sur le réseau secondaire. Affectionnant les zones sablo-limoneuse. Uniquement observée sous forme d'anciennes coquilles. Potentiellement présente en faibles effectifs au sein des herbiers en zones de faible courant en rive droite à l'amont du barrage.	Moyen
Mulette des rivières *Potomida littoralis*	-	-	-	EN	CR	-	Majeur	Espèce des eaux courantes présente sur le cours de la Vienne. En Europe perte de 75% des effectifs en un siècle. Uniquement observée sous forme de très anciennes coquilles.	Moyen
Mulette renflée *Unio tumidus*	-	-	-	NT	NT	-	Fort	Espèce vivant en plaine dans les fleuves où les populations sont généralement concentrées dans les zones marginales dont le substrat est ferme et boueux. Uniquement observée sous forme de coquilles anciennes. Potentiellement présente à l'amont du barrage.	Moyen
1 espèce protégée au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 (article 2) fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cette espèce protégée est rare à l'échelle nationale et/ou régionale. 2 autres espèces communes observées sur site : La Mulette méridionale (*Unio mancus*) et la Mulette des peintres (*Unio pictorum*)									
Espèces exotiques envahissantes									
1 espèce de mollusque d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : La Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*).									

Au regard de ces éléments, l'enjeu écologique global pour le groupe des mollusques aquatiques est considéré comme fort.

3.4.6.8. Poissons

28 espèces de poissons sont présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 5 espèces de poissons présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ;
- 4 espèces d'intérêt communautaire ;
- 4 espèces avec un enjeu écologique fort ;
- 3 espèces avec un enjeu écologique moyen ;
- 3 espèces exotiques à caractère envahissant.

Tabl. 37 - *Statuts en enjeux écologiques des espèces piscicoles remarquables*

Espèces	Nom latin	Enjeu écologique local
Anguille	Anguilla anguilla	Moyen
Bouvière	Rhodeus amarus	Moyen
Brochet	Esox lucius	Fort
Chabot	Cottus perifretum	Moyen
Lamproie de Planer	Lampetra planeri	Fort
Loche de rivière	Cobitis taenia	Fort
Vandoise commune	Leuciscus leuciscus	Fort

3.4.6.9. Identification des frayères potentielles

Une prospection des frayères potentielles a été effectuée dans le cadre de l'étude. Dans un premier temps la prospection s'est attardée à recenser les frayères favorables au brochet, au chabot, à la lamproie de Planer, à la loche de rivière et à la vandoise commune. L'inventaire à mis en évidence la présence de plusieurs zones réunissant des conditions potentiellement favorables à la reproduction de ces 5 espèces. La superficie totale des frayères recensées (une même zone peut correspondre à plusieurs espèces) représente 8830 m². La répartition des surfaces par espèces est détaillée dans le tableau suivant.

Tabl. 38 - *Répartition des surfaces de frayères par espèce*

Espèce	Superficie (m²)		
	Aval Barrage	Amont Barrage	Totale
Brochet	0	1355	1355
Chabot	1720	0	1720
Lamproie de Planer	572	1329	1901
Loche de rivière	2609	1329	3938
Vandoise commune	1507	0	1507

La deuxième partie de la prospection a concerné la bouvière, via la recherche des mollusques hôtes (Unionidés) par sondage. Leur présence a été mise en évidence sur la station. Près de 122 coquilles vides et 13 individus vivants ont été retrouvés dans les 80 sondages répartis régulièrement sur les 3 km de la zone d'étude. Au vu du mode de reproduction de l'anguille (reproduction océanique), cette espèce n'a pas été concernée par la recherche de frayère sur le site.



Fig. 114. Inventaires des bivalves (Source : Biotope)



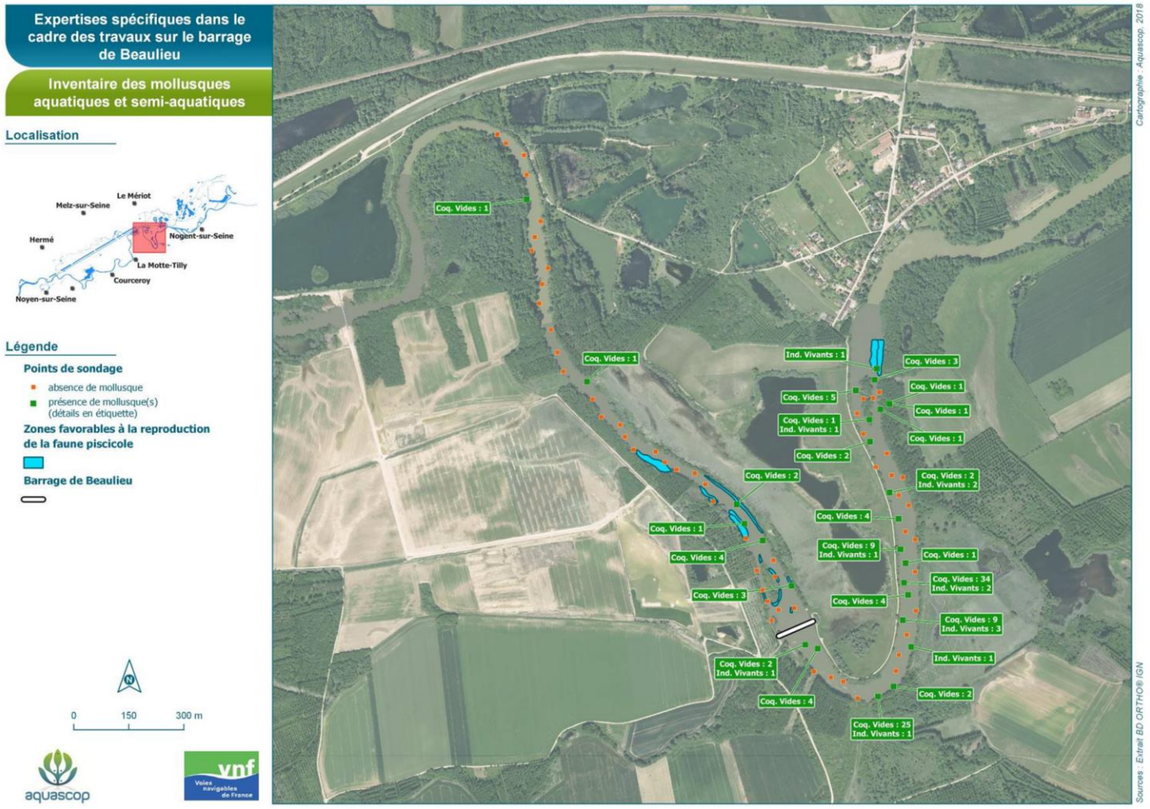


Fig. 115. Inventaires des frayères (Source : Biotope)

3.4.7. Contexte piscicole

3.4.7.1. Etat de la continuité piscicole sur le secteur

La carte des passes à poissons existantes et projetées de la Seine est fournie ci-dessous (Source : VNF).

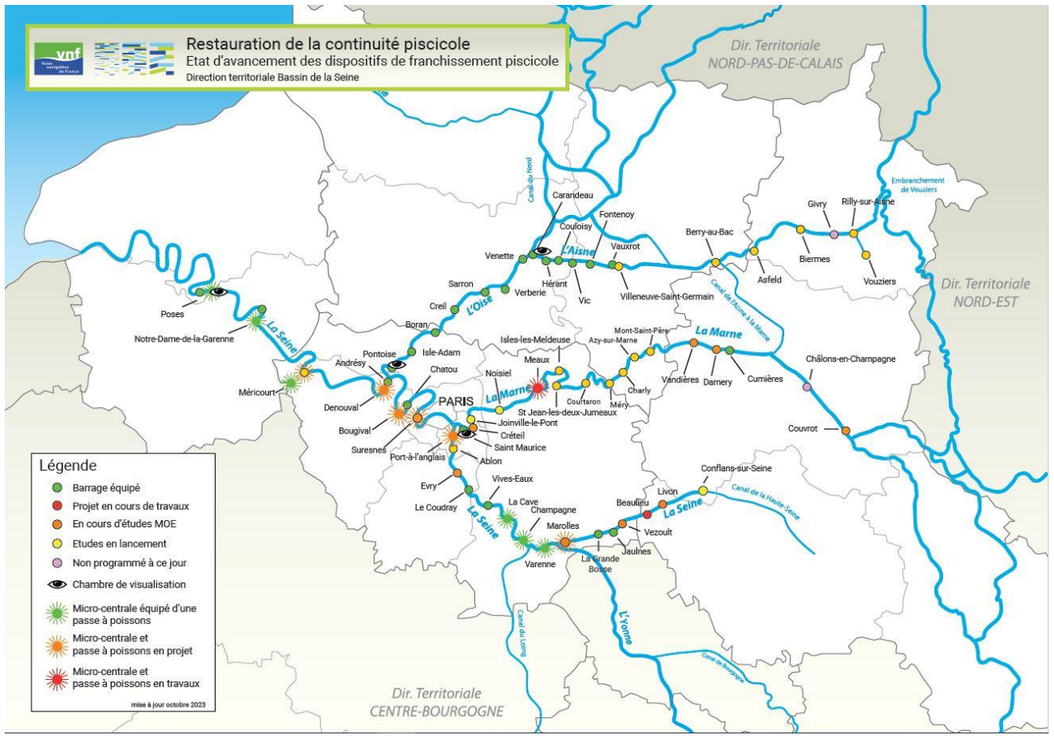


Fig. 116. Carte des passes à poissons existantes et en projet sur la Seine (Source : VNF, Octobre 2023)

En termes de passes à poissons existantes et programmées, un tableau synthétique de présentation à la DRIEAT par VNF, détaillant les contrôles conformes et non conformes de l'année 2023, est fourni ci-après.

VNF a pour objectif le rétablissement de la continuité piscicole sur les cours d'eau qu'elle gère. C'est pour cela que tous les barrages en reconstructions sont accompagnés d'un diagnostic de la passe à poisson en place afin d'améliorer, de construire ou de reconstruire une passe à poisson en fonction des besoins du site. La construction des passes à poisson hors des programmes de reconstruction fait également parti des opérations de VNF, et les avancées sont partagées semestriellement avec la DRIEAT lors de réunions de concertation.

Tabl. 39 - *Passes à poissons existantes et programmées (Source : VNF)*

		Contrôle		Date
		Gestion	Entretien	
USA	La Grande Bosse			
	Jaulnes			
	Vives eaux			
	Le Coudray			15/05/2023
	Saint Maurice			28/09/2023
USN	Sarron			11/05/2023
	Creil			
	Boran			11/05/2023
	Venette			11/05/2023
	Verberie			11/05/2023
	L'Isle-Adam			19/04/2023
	Pontoise			19/04/2023
UBS	Andrésy			26/04/2023
	Poses			17/08/2023
	Chatou			19/04/2023
	Port-Mort			18/08/2023
Totaux	9 PAP contrôlées			

3.4.7.2. Espèces holobiotiques (vivant exclusivement en eaux douces)

L'évolution des caractéristiques naturelles des cours d'eau a amené plusieurs auteurs à proposer, à partir de quelques paramètres, des systèmes de zonation écologique, facilitant la compréhension et la comparaison des systèmes aquatiques.

VERNEAUX (1973) par l'intermédiaire d'un modèle mathématique définit ainsi 10 niveaux écologiques à partir de la répartition de 224 espèces de poissons, d'insectes à larves aquatiques et de 25 paramètres abiotiques. Ces niveaux typologiques théoriques (de B0 à B9) caractérisent des associations potentielles d'espèces aux affinités écologiques voisines (figure suivante).

Dans la zone de projet, la Seine appartient au niveau théorique B7 à B8 (groupement à barbeau, épipotamon à mésopotamon). Les poissons d'eaux vives, comme le barbeau fluviatile, la vandoise, le spirlin, le goujon ou le chevesne occupent une place centrale (B7). Les espèces de la zone à truites se marginalisent, tandis qu'apparaissent les poissons typiques des eaux plutôt lentes et chaudes, comme le brochet, le gardon, la perche, la bouvière ou l'ablette qui tendent ensuite (B8) à dominer le peuplement. **Ce niveau typologique correspond à une diversité maximale de la faune piscicole.**

La canalisation (mais avec subsistance d'importantes sections à écoulement libre) accentue le caractère lent et chaud et favorise donc les espèces associées aux milieux de type B8, voire B9 (groupement à Brème).

De nombreuses espèces d'eaux douces présentent des comportements de migration, qui ont été parfaitement mis en évidence par les dispositifs de suivi équipant des passes à poissons.

Certaines de ces espèces ont des besoins migratoires très stricts, les trois types de milieux indispensables pour l'accomplissement de leur cycle (reproduction, production de juvéniles et grossissement pour la production de géniteurs) étant différents. La truite de rivière (reproduction et juvéniles sur les têtes de bassin et affluents, individus plus âgés dans le cours d'eau de largeur plus importante offrant plus de ressources d'habitat et de nourriture), le brochet (reproduction dans les zones inondables – prairies notamment, d'où les juvéniles doivent rejoindre le cours d'eau avant assèchement), ou encore le barbeau fluviatile constituent des exemples caractéristiques à ce titre.

A ces besoins migratoires parfaitement identifiés pour certaines espèces, s'ajoute la problématique plus générale du décloisonnement des populations pour toutes les espèces présentes.

Tabl. 40 - *Espèces holobiotiques et types de milieux*

HUET (1946 - 1949) Cat. piscicole	ILLIES (1953 - 1963) Cat. biocénotique	VERNEAUX (1973, 1981) Biocénotypes	VERNEAUX (1973, 1981) Types de milieux
Domaine non piscicole	Eucrénon	B0	Secteurs non ou peu piscicoles
	(Mésocrénon)	B1	Sources et ruisselets en altitude
Groupement à Truite *(Salmo fario)*	Hypocrénon	B2	Ruisseaux issus de sources d'altitude ou de nappe en pré-montagne et en forêt - Emissaires de tourbières et marais en altitude - Petites émergences du karst en altitude
	Epirhitron	B3	Ruisseaux montagnards - Emissaires de lacs et tourbières d'altitude - Emergences du karst Ruisseaux issus de sources de nappe en plaine
	(Mésorhitron)	B4	Petites rivières froides
Groupement à Ombre *(Thymallus thymallus)*	Métarhitron	B5	Suite des cours d'eau précédents Rivières de pré-montagne
	Hyporhitron	B6	Partie inférieure des systèmes précédents Rivières fraîches
Groupement à Barbeau *(Barbus fluviatilis)*	Epipotamon	B7	Cours d'eau de plaine aux eaux plus chaudes Suite des systèmes précédents
	(Mésopotamon)	B8	Grands cours d'eau de plaine
Groupement à Brème *(Abramis brama)*	Métapotamon	B9	Parties latérales des grands cours d'eau de plaine (bras morts, noues) Grands cours d'eau lents et chauds
Estuaires	Hypopotamon	Estuaires	

Tabl. 41 - *Espèces repères suivant niveaux typologiques*

Espèces repères			Niveau typologique B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
Chabot	CHA	*Cottus gobio*	▒	■	▒	▒	▒			
Truite de rivière	TRF	*Salmo trutta fario*	▒	▒	■	▒	▒	▒		
Vairon	VAI	*Phoxinus phoxinus*	▒	▒	■	▒	▒	▒		
Loche franche	LOF	*Nemacheilus barbatulus*		▒	▒	■	▒	▒	▒	
Ombre commun	OBR	*Thymallus thymallus*		▒	▒	■	▒	▒		
Hotu	HOT	*Chondrostoma nasus*				▒	■	▒	▒	
Barbeau fluviatile	BAF	*Barbus barbus*				▒	▒	■	▒	
Spirlin	SPI	*Alburnoides bipunctatus*				▒	▒	■	▒	
Vandoise	VAN	*Leuciscus leuciscus*				▒	▒	■	▒	
Lote	LOT	*Lota lota*				▒	▒	■	▒	
Goujon	GOU	*Gobio gobio*			▒	▒	▒	■	▒	▒
Chevesne	CHE	*Leuciscus cephalus*			▒	▒	▒	■	▒	▒
Bouvière	BOU	*Rhodeus sericeus*					▒	▒	■	▒
Grémille	GRE	*Gymnocephalus cernua*						▒	■	▒
Perche	PER	*Perca fluviatilis*					▒	▒	■	▒
Gardon	GAR	*Rutilus rutilus*					▒	▒	■	▒
Brochet	BRO	*Esox lucius*					▒	▒	■	▒
Perche soleil	PES	*Lepomis gibbosus*						▒	■	▒
Carpe commune	CCO	*Cyprinus carpio*						▒	■	▒
Ablette	ABL	*Alburnus alburnus*						▒	■	▒
Sandre	SAN	*Stizostedion lucioperca*						▒	■	▒
Tanche	TAN	*Tinca tinca*					▒	▒	▒	■
Rotengle	ROT	*Scardinius erythrophtalmus*							▒	■
Brème bordelière	BRB	*Blicca bjoerkna*						▒	▒	■
Brème	BRE	*Abramis brama*						▒	▒	■
Poisson-chat	PCH	*Ictalurus melas*							▒	■
Black bass à grande bouche	BBG	*Micropterus salmoides*							▒	■

■ Espèces centrales, abondance optimale

▒ Espèces intermédiaires, abondance moyenne

▒ Espèces marginales, abondance faible

3.4.7.3. Espèces amphibiotiques (vivant alternativement en eau douce et en eau salée)

a) Anguille

L'anguille est le seul « grand migrateur » vivant alternativement en eaux douces et en eaux salées actuellement encore significativement présent à ce niveau de la Seine.

Une raréfaction rapide et générale de l'anguille européenne est observée depuis 1980 environ dans l'ensemble de son aire de répartition, et l'espèce est considérée depuis 1998 comme « en dehors de ses limites biologiques ».

Les causes de la régression de l'espèce sont multiples : surpêche, notamment au stade alevin (civelles), obstacles à la montaison et mortalités à l'avalaison (turbines), sensibilité aux polluants (accumulation), parasitisme.

L'espèce fait l'objet du règlement (CE) N° 1100/2007 du conseil du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes.

L'espèce est considérée « en danger critique d'extinction » au niveau mondial et en France (liste rouge des espèces menacées en France, poissons d'eau douce de France métropolitaine, 2009).

L'anguille européenne a également été classée en 2008 en annexe II de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

b) Autres espèces

La qualité des eaux de l'estuaire n'est plus limitante à la remontée des grands migrateurs depuis une dizaine d'années, et l'équipement en cours des barrages VNF de l'axe Seine devrait permettre à nouveau la colonisation du bassin à moyen terme par les espèces qui en étaient disparues, essentiellement à la fin du XIXème siècle.

Dans le secteur de Nogent, les données historiques mentionnent notamment des captures fréquentes d'aloses, mais il convient de noter également la lamproie fluviatile (Allardi et Keith, 1991). La remontée de grands salmonidés doit également être envisagée (frayères potentielles en amont sur les axes Seine et Aube).

3.4.7.4. Aspect réglementaire

La **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques** (LEMA) du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui avaient bâti les fondements de la politique française de l'eau : instances de bassin, redevances, agences de l'eau.

Les nouvelles orientations qu'apporte la LEMA sont :

- de se donner les outils en vue d'atteindre l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la DCE ;
- d'améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement : accès à l'eau pour tous avec une gestion plus transparente ;
- de moderniser l'organisation de la pêche en eau douce.

La LEMA prévoit également un système de classement des cours d'eau en deux listes :

- Le classement en liste 1 vise à prévenir la dégradation et préserver la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale. Il empêche la construction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique ;
- Le classement en liste 2 impose d'équiper les ouvrages existants dans les 5 ans pour rétablir la continuité écologique.

D'après la base de données Carmen, la Seine sur le secteur d'étude est classée en liste 1 et 2.

Le projet de passe à poissons est compatible avec ce classement.

3.4.8. Synthèse des enjeux écologiques dans l'aire d'étude rapprochée

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après). Il précise, pour chaque groupe le niveau d'enjeu écologique, estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étude par les espèces.

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une hiérarchisation en cinq niveaux d'enjeux écologiques a été établie : enjeu nul à très fort.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après. Pour chaque habitat cartographié, **l'enjeu le plus fort a été systématiquement retenu.**

Tabl. 42 - *Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée*

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Habitats naturels	26 habitats naturels ou modifiés sont localisés sur l'aire d'étude rapprochée. 4 habitats présentent un enjeu local fort : la magnocariçaie, la phragmitaie, la roselière à baldingère et l'aulnaie frênaie alluviale. 4 habitats naturels présentent un enjeu local moyen sur l'aire d'étude, la mégaphorbiaie eutrophe, la prairie alluviale haute, l'herbier enraciné des eaux calmes, et la Saulaie blanche alluviale.	Enjeu moyen à localement fort
Flore	184 espèces recensées dont : 2 espèces protégées nationalement ; 2 espèces protégées en région Champagne-Ardenne et Ile-de-France ; 1 espèce protégée en Champagne-Ardenne ; 11 espèces patrimoniales et/ou protégées sont identifiées sur l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux sont globalement forts à très forts. Ils sont surtout localisés dans la roselière au sud-est de l'aire d'étude rapprochée, ainsi que proche des berges de la Seine. 3 espèces à enjeu local très fort : Ail à tiges anguleuses, Gratiole officinale, Gesses des marais ; 4 espèces à enjeu local fort : Euphorbe des marais, Renoncule grande douve, Samole de Vallerand, Germandrée des marais ; 4 espèces à enjeu local moyen : Butome en ombelle, Seneçon des marais, Potamot perfolié, Sanguisorbe officinale.	Enjeux moyens à très forts

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Insectes	291 espèces d'insectes (31 lépidoptères, 189 hétérocères, 30 orthoptères, 40 odonates et 1 mantidé) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : 20 espèces d'insectes sont protégées dont 8 au niveau national et 12 en IDF ; 4 espèces d'intérêt communautaire ; 13 espèces constituent un enjeu écologique très fort dont 9 hétérocères ; 25 espèces constituent un enjeu écologique fort dont 16 hétérocères ; 23 espèces constituent un enjeu écologique moyen dont 15 hétérocères ; 166 espèces constituent un enjeu écologique faible dont 150 hétérocères ;	Fort à localement très fort
Faune aquatique (poissons/Mollusques	28 espèces de poissons sont présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : 5 espèces de poissons présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ; 4 espèces d'intérêt communautaire ; 4 espèces avec un enjeu écologique fort ; 3 espèces avec un enjeu écologique moyen ; 3 espèces exotiques à caractère envahissant. Présence de la Mulette épaisse (*Unio crassus*) mise en évidence en amont du barrage.	Fort à localement très fort
Amphibiens	**7** espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : **7** espèces sont protégées ; **3** espèces d'intérêt communautaire ; **1** espèces constituent un enjeu écologique moyen ; **4** espèce constitue un enjeu écologique faible ; 0 espèces exotiques dont 0 à caractère envahissant.	Moyen à localement fort
Reptiles	3 espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. 3 espèces sont protégées ; 1 espèce d'intérêt communautaire ; 3 espèces constituent un enjeu écologique faible ;	Faible
Oiseaux	En période de reproduction : 97 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : 71 espèces d'oiseaux sont protégées : • 65 espèces nicheuses ; • 6 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ; 11 espèces d'intérêt communautaire ; 2 espèces avec un enjeu écologique très fort ; 13 espèces avec un enjeu écologique fort ; 14 espèces avec un enjeu écologique moyen ; 51 espèces avec un enjeu écologique faible ; 2 espèces exotiques dont 1 à caractère envahissant.	Fort à localement très fort
	En période internuptiale : 87 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : 58 espèces d'oiseaux sont protégées : • 40 espèces nicheuses ; • 18 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ; 11 espèces d'intérêt communautaire ; 2 espèces avec un enjeu écologique fort en période hivernale ; 5 espèces avec un enjeu écologique fort en période migratoire ; 2 espèces avec un enjeu écologique moyen en période hivernale ; 10 espèces avec un enjeu écologique moyen en période migratoire ; 18 espèces avec un enjeu écologique faible en période hivernale ; 12 espèces avec un enjeu écologique faible en période migratoire	Moyen à localement fort

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
	1 espèce exotique à caractère envahissant.	
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	14 espèces de mammifères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : 3 espèces de mammifères présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées 1 espèce d'intérêt communautaire ; 1 espèce avec un enjeu écologique fort ; 1 espèce avec un enjeu écologique moyen ; 2 espèces avec un enjeu écologique faible ; 1 espèce exotique à caractère envahissant.	Faible à localement fort
Chiroptères	12 espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'un groupe d'espèces non identifiés jusqu'à l'espèce. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable : Toutes sont protégées ; 2 espèces constituent un enjeu écologique très fort : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle pygmée ; 1 espèce constitue un enjeu écologique fort : l'Oreillard gris ; 3 espèces constituent un enjeu écologique assez fort : la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle de Nathusius ; 4 espèces constituent un enjeu écologique moyen : le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune et la Sérotine commune ;	Fort

Groupe biologique étudié	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée Description	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
	2 espèces constituent un enjeu écologique faible : la **Pipistrelle commune** et le **Murin de Daubenton**.	

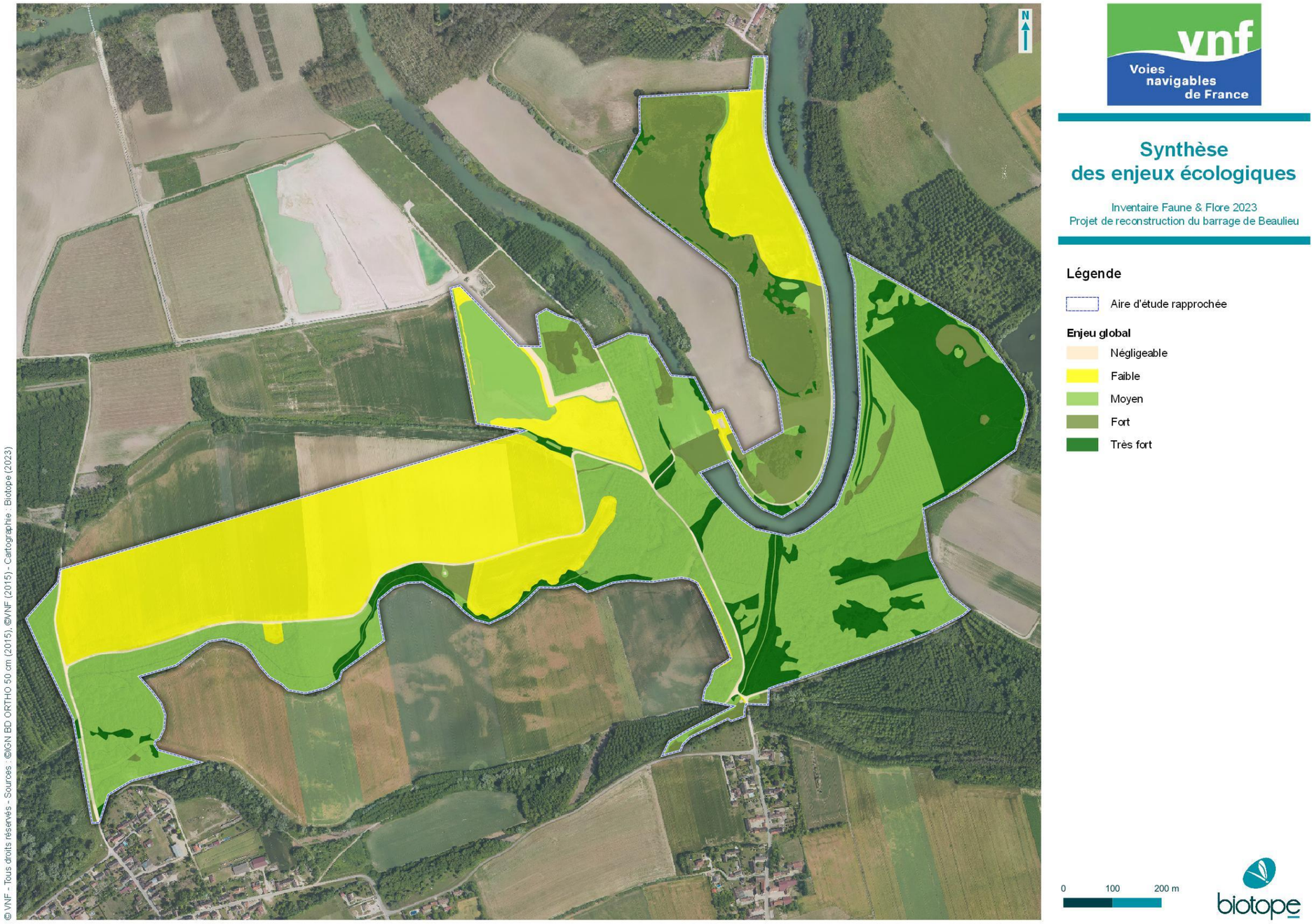


Fig. 117. Cartographie synthétique des enjeux écologiques de l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

3.4.9. Qualité des eaux superficielles

3.4.9.1. Objectifs du SDAGE

La masse d'eau concernée par l'étude s'intitule " la Seine du confluent du Ru de Faverolles (exclu) au confluent de la Voulzie (exclu)" et porte le code FRHR34. L'objectif pour cette masse d'eau est le bon état global en 2015.

3.4.9.2. Données existantes

Les stations de suivi de la qualité de l'eau les plus proches du secteur d'étude se situent :

- à Nogent-sur-Seine (4,8 km en amont du barrage) : station n°03012000 gérée par AESN/DRIF/DREAL.
- à Courceroy (7,5 km en aval du barrage) : station n°03012100 du réseau RCS/RCO.

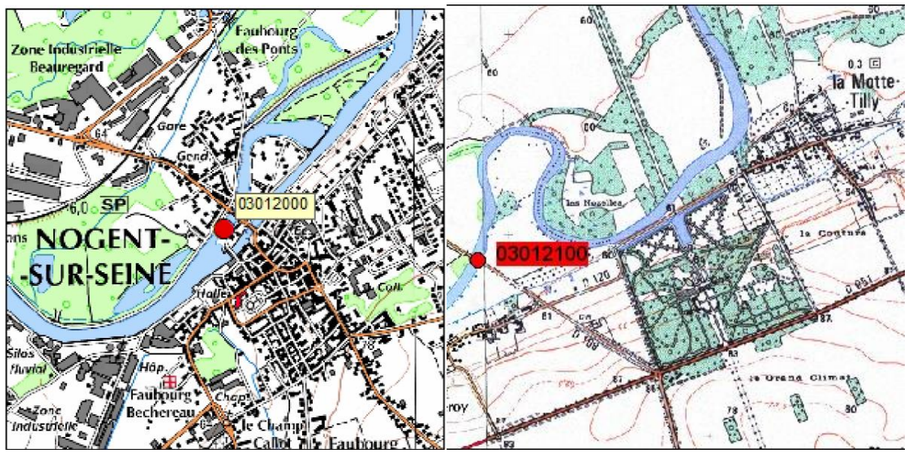


Fig. 118. Localisation des stations qualité les plus proches du secteur d'étude

A Nogent-sur-Seine, les données les plus récentes montrent :

- un "bon" état physico-chimique en 2007 ;
- un "bon" état hydrobiologique en 2011, avec un IBD "bon" et un IBGA-DCE "très bon".

A Courceroy, les données les plus récentes montrent :

- un **"bon" état écologique global en 2013** (hydrobiologie et physico-chimie) ;
- un "bon" état chimique et pour les polluants spécifiques en 2013.

Le dossier préliminaire du SAGE Bassée-Voulzie montre une qualité globalement bonne sur la Seine mais dégradée sur les affluents rive droite (figure suivante).

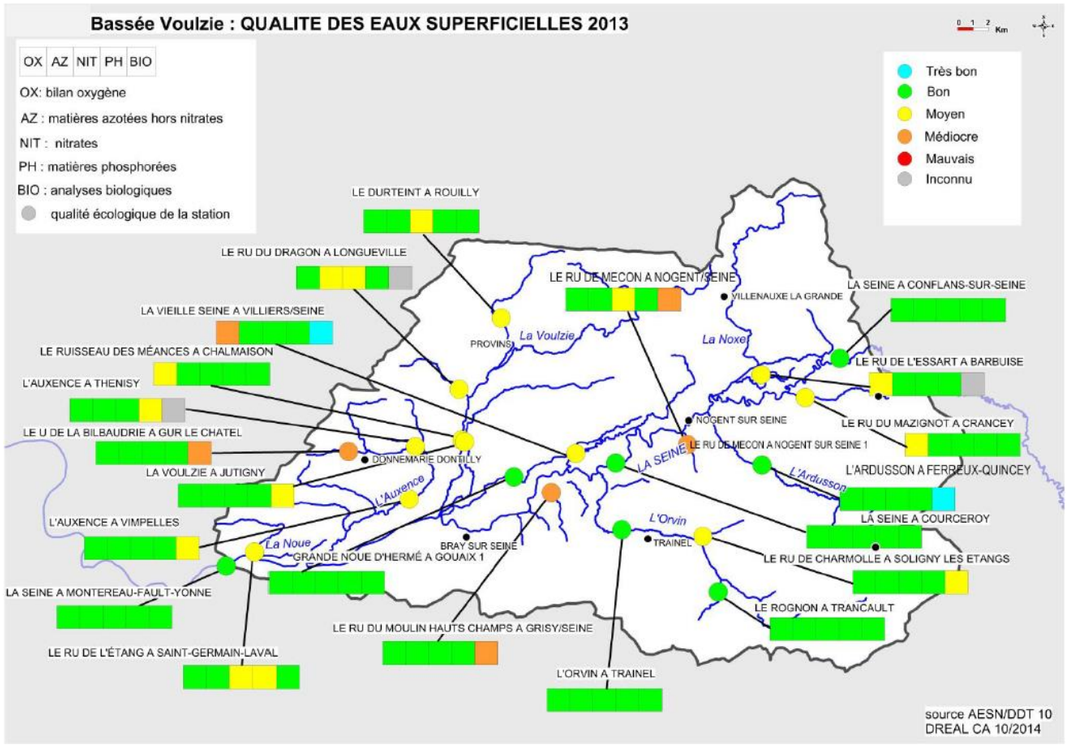


Fig. 119. Qualité des eaux superficielles 2013 (Source : SAGE Bassée-Voulzie)

3.4.9.3. Campagne de mesures de 2021 : Physico-chimie

A l'été 2021, VNF a mandate Eurofins Hydrobiologie France pour réaliser des mesures hydrobiologiques et physico-chimiques, afin d'évaluer l'état initial de la qualité des eaux de la Seine au niveau du barrage existant.

Les prélèvements ont été réalisés sur la Seine **en amont et en aval du barrage** de Beaulieu du 30 aout au 1er septembre 2021, pour étudier les peuplements biologiques et les principaux paramètres physico-chimiques de qualité de l'eau.

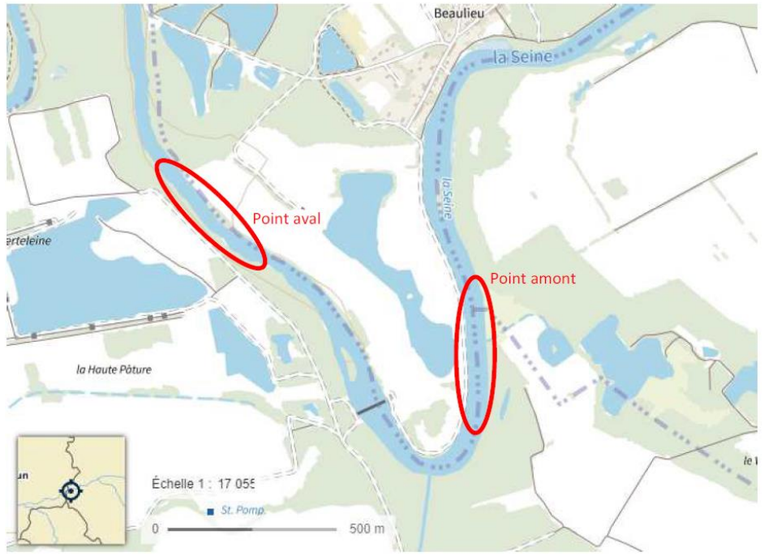


Fig. 120. Localisation des points de prélèvements (Source : Eurofins)

La méthodologie complète associée à chaque type de levé est présentée en Annexe K.

Les mesures de qualité physico-chimique de la Seine au 01/09/21 sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles mettent en évidence une **qualité « bonne » à « très bonne » de la Seine sur tous les points de mesure.**

On ne note pas de différence notable entre l'amont et l'aval du barrage.

Tabl. 43 - *Qualité physico-chimique de la Seine au droit du barrage le 01/09/2021 (Source : Eurofins)*

Arrêté 27 juillet 2018 (DCE)		La Seine amont barrage de Beaulieu	La Seine aval barrage de Beaulieu
Paramètres	Unité	01/09/2021	
Débit instantané	m3/s	En attente données banque hydro	
Bilan de l'Oxygène			
Oxygène dissous (in situ)	mg O2/l	8,7	8,9
Pourcentage de saturation en oxygène (in situ)	%	97,2	97,8
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	mg O2/l	1,2	0,8
Température			
Température de l'eau (in situ)	°C	20,2	19,4
Nutriments			
Orthophosphates	mg PO4/l	0,055	0,054
Ptotal	mg P/l	0,05	0,05
Ammonium	mg NH4/l	<0,05	<0,05
Nitrites	mg NO2/l	0,02	0,02
Nitrates	mg NO3/l	13	13
Acidification			
Mesure du pH (in situ)	unités pH	8,2	8,2
SEQ-Eau Version 2 (2003)			
MOOX - Matières organiques et oxydables			
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	<5	<5
PAES - Particules en suspension			
Matières en suspension (MES)	mg/l	3	5
Turbidité	NTU	4	4,2
MINE - Minéralisation			
Conductivité (in situ)	µS/cm	384	388

3.4.9.1. Campagne de mesures de 2021 : Hydrobiologie

Les points de prélèvements sont les mêmes que pour la physico-chimie.

Les résultats de la campagne de prélèvements hydrobiologiques du 30 août 2021 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les informations sur les stations et les substrats échantillonnés sont disponibles sur les rapports d'essai en **Annexes K et L.**

Là encore, la qualité de la Seine sur le secteur est « bonne » à « très bonne » pour tous les indicateurs étudiés.

Tabl. 44 - *Qualité hydrobiologique de la Seine au droit du barrage le 30/08/2021 (Source : Eurofins)*

	Station	La Seine amont	La Seine aval
Macroinvertébrés (MGCE)	Date de prélèvement	30/08/2021	
	Type de cours d'eau	G9/10	
	I2M2	0,4947	0,5112
	EQR	1,1250	0,9375
	MGCE (/20)	19	16
	Variété taxonomique	42	31
	Niveau du Groupe Indicateur	8	8
	Taxons du groupe indicateur (GI)	*Brachycentridae*	*Brachycentridae*
Diatomées (IBD)	Date de prélèvement	30/08/2021	
	EQR	0,8187	0,8304
	IBD (/20)	15	15,2
	IPS (/20)	14,2	14,2
Poissons (IPR)	Date de prélèvement	31/08/2021	
	IPR	11,15	12,047
	Nombre d'espèces	17	21
	Nombre total d'individus	329	678
	Densité (N/ha)	2632	7232
	Biomasse (kg/ha)	66,7	199,7

a) Peuplement de macroinvertébrés

- **Amont du barrage**

La Seine en amont du Barrage de Beaulieu présente le 30 août 2021 une très bonne qualité biologique avec une note MGCE de 19/20 résultant d'une forte variété taxonomique (42 taxons échantillonnés) et d'un groupe indicateur de niveau 8, polluosensible, représenté par les trichoptères Brachycentridae.

La note I2M2 est de 0,4947 et témoigne d'une bonne qualité biologique selon l'arrêté du 27 juillet 2018 (Cf. Figure 141). L'outil diagnostic qui accompagne l'I2M2 met en évidence de potentielles pressions chimiques liées à des concentrations importantes en pesticides, ainsi que de potentielles pressions morphologiques liées à l'anthropisation du bassin versant et aux voies de communication.

Les indices de structure du peuplement de Shannon H' et de Simpson D témoignent d'un peuplement riche et équilibré. Les taxons polluorésistants dominent le peuplement (43,64% de l'effectif total) et sont principalement représentés par les vers oligochètes (12,52%) et les crustacés Gammaridae (10,78%). Il faut également noter la présence importante au sein du peuplement des crustacés du Genre Corophium (52,04%), taxon invasif originaire de la région Ponto-Caspienne.

La valeur saprobiale montre une dominance de taxons relativement polluorésistants vis-à-vis des matières organiques notamment en raison d'une proportion de GOLD (Gastéropodes-Oligochètes-Diptères) de 22,71%. Les EPT (Ephéméroptères-Plécoptères-Trichoptères) qui regroupent les taxons les plus sensibles à la qualité de l'eau et de l'habitat peu représentés (12,64% de l'effectif) avec 12 familles présentes et sont dominés par des taxons peu ou moyennement polluo-sensibles (10,91% de l'effectif total sont des EPT appartenant à un GI inférieur ou égal à 5).

Le peuplement macroinvertébré montre une dominance des taxons limnophiles, caractéristiques des cours d'eau de plaine. La Seine peut être considérée ici comme mésotrophe et le peuplement est dominé par les broyeurs, notamment en raison de la proportion des crustacés Gammaridae.

- **Aval du barrage**

La Seine en aval du Barrage de Beaulieu présente le 30 août 2021 une très bonne qualité biologique avec une note MGCE de 16/20 résultant d'une variété taxonomique relativement élevée (31 taxons échantillonnés) et d'un groupe indicateur de niveau 8, polluosensible, représenté par les trichoptères *Brachycentridae*.

La note I2M2 est de 0,5112 et témoigne d'une bonne qualité biologique selon l'arrêté du 27 juillet 2018 (Cf. *Figure 142*. L'outil diagnostic qui accompagne l'I2M2 met en évidence de potentielles pressions chimiques liées à des concentrations importantes en pesticides, ainsi que de potentielles pressions morphologiques liées à l'anthropisation du bassin versant.

Les indices de structure du peuplement de Shannon H' et de Simpson D témoignent d'un peuplement riche et équilibré. Les taxons polluorésistants dominent le peuplement (61,08% de l'effectif total) et sont principalement représentés par les diptères Chironomidae (27,94%), taxon témoignant d'apports en matières organiques.

La valeur saprobiale montre une dominance de taxons relativement polluorésistants vis-à-vis des matières organiques notamment en raison d'une proportion de GOLD (Gastéropodes-Oligochètes-Diptères) de 44,33%. Les EPT (Ephéméroptères-Plécoptères-Trichoptères) qui regroupent les taxons les plus sensibles à la qualité de l'eau et de l'habitat sont assez bien représentés (31,44% de l'effectif) avec 11 familles présentes et sont dominés par des taxons fortement polluo-sensibles : les trichoptères *Brachycentridae* appartenant au GI de niveau 8 représentent en effet 16,76% de l'effectif total.

Le peuplement macroinvertébré montre une dominance des taxons limnophiles, caractéristiques des cours d'eau de plaine. La Seine peut être considérée ici comme mésotrophe à eutrophe et le peuplement est dominé par les filtreurs notamment en raison de la proportion des diptères *Chironomidae* et des vers oligochètes.



Fig. 121. Peuplement de macroinvertébrés de la station amont



Fig. 122. Peuplement de macroinvertébrés de la station aval

b) Diatomées

- **Amont du barrage**

En ce qui concerne l'IBD, la Seine en amont du barrage de Beaulieu obtient une note de 15/20. La note EQR est de 0,8187 et classe de cette station en état biologique « bon » selon les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2018. L'IPS est inférieur avec une note de 14,2/20.

Le cortège floristique est dominé largement par Cocconeis euglypta (53,48%), espèce épiphytique ubiquiste fréquente dans les milieux assez variés au niveau de la pollution : rare dans les milieux peu chargés en matière organique, relativement fréquente dans les milieux à faible teneur en nutriments. Elle est accompagnée par Cocconeis placentula (7,96%), espèce dont l'écologie reste à définir et par Achnanthidium minutissimum (5,47%), espèce cosmopolite qui se trouve dans les eaux bien oxygénées, sensible à la pollution organique, supportant une grande amplitude de pH (4.3-9.2) et assez tolérante vis à vis de la pollution par les nutriments.

La composition du cortège dominant indique donc un milieu modérément oxygéné subissant une contamination organique faible, moyennement minéralisé et impacté par une eutrophisation importante.

- **Aval du barrage**

En ce qui concerne l'IBD, la Seine en aval du barrage de Beaulieu obtient une note de 15,2/20. La note EQR est de 0,8304 et classe de cette station en état biologique « bon » selon les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2018. L'IPS est inférieur avec une note de 14,2/20.

Le cortège floristique est dominé largement par *Cocconeis euglypta* (54,61%), espèce épiphytique ubiquiste fréquente dans les milieux assez variés au niveau de la pollution : rare dans les milieux peu chargés en matière organique et relativement fréquente dans les milieux à faible teneur en nutriments. Elle est accompagnée par Achnanthidium minutissimum (7,98%), espèce cosmopolite des eaux bien oxygénées, sensible à la pollution organique et supportant une grande amplitude de pH (4.3-9.2), elle est assez tolérante vis à vis de la pollution par les nutriments. *Cocconeis placentula* (7,48%), espèce dont l'écologie reste à définir, fait également partie du cortège dominant.

La composition du cortège dominant indique donc un milieu modérément oxygéné subissant une contamination organique faible, moyennement minéralisé et impacté par une eutrophisation forte. Le cortège dominant reflète bien le substrat des hydrophytes de l'échantillonnage.

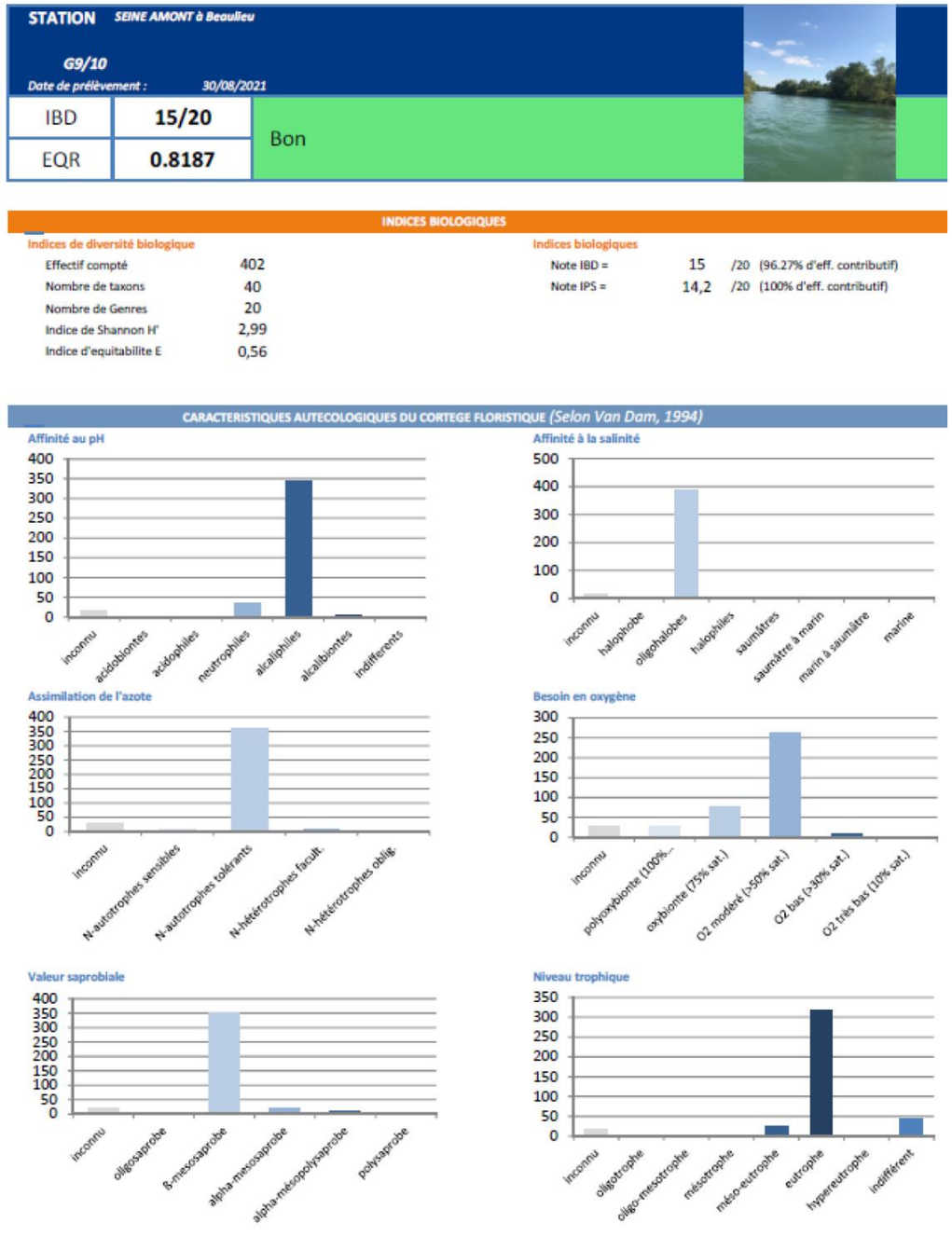


Fig. 123. Peuplement de diatomées de la station amont

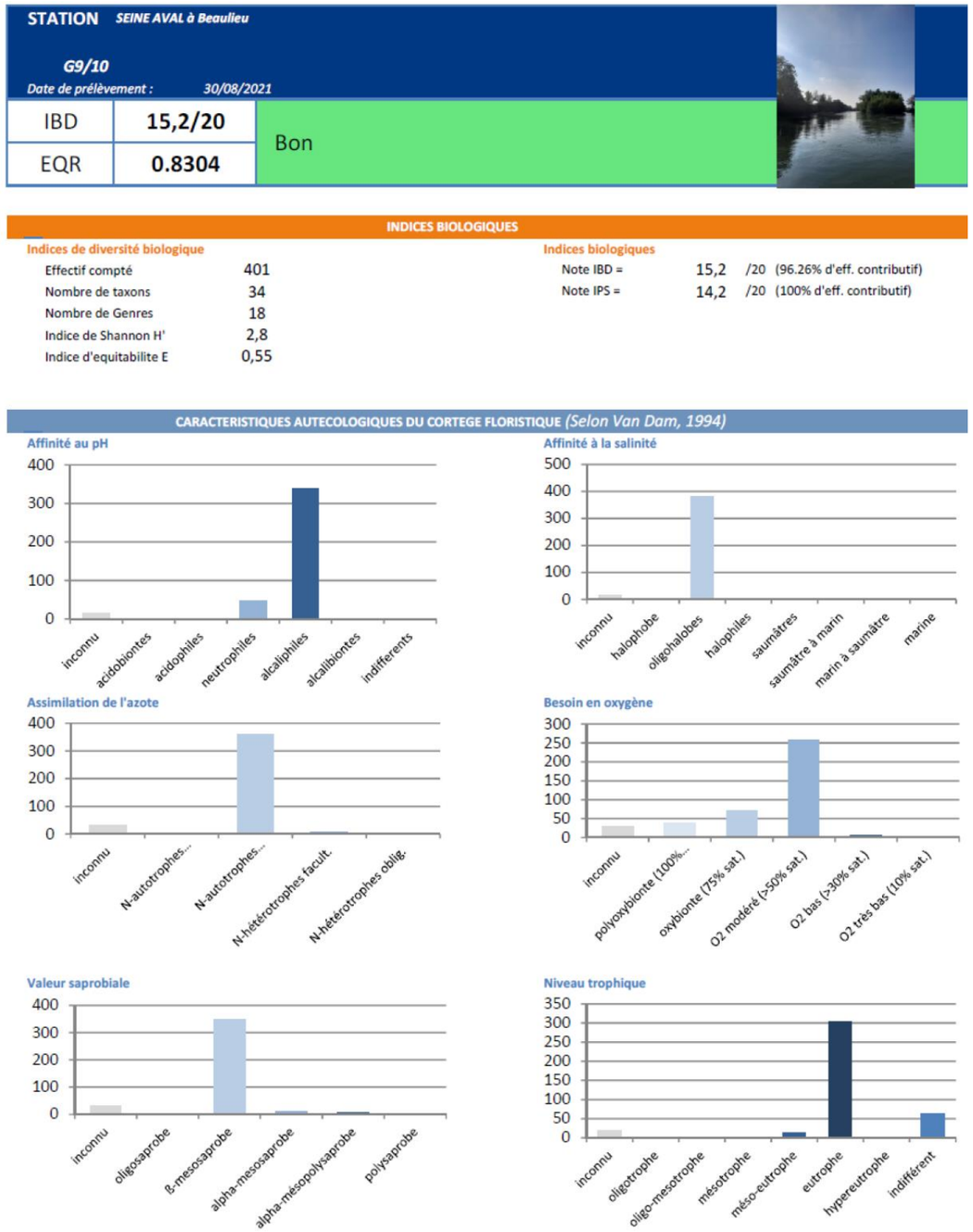


Fig. 124. Peuplement de diatomées de la station aval

c) Poissons

- **Amont du barrage**

L'analyse du peuplement piscicole sur cette station, au travers de l'Indice Poisson Rivière (IPR), a permis de mettre en évidence un état biologique qualifié de "bon" correspondant à une note indicielle de 11,15. Cet IPR est issu des trois métriques d'occurrences et quatre d'abondances obtenues via des variables liées à la position de la station sur le gradient longitudinal (G = -2,84), la vitesse d'écoulement (V = -0.30), l'altitude de la station (A = 4,09), la température de l'air (T1 = 36,22), l'amplitude thermique saisonnière (T2 = 13,06) et le bassin hydrographique (H2). Toutefois, l'étude de ces métriques, liée à la structure du peuplement ainsi qu'à la morphologie de la station vient nuancer la qualité biologique de cette station de référence.

Tout d'abord, toutes les métriques d'occurrences que sont le Nombre d'Espèces Rhéophiles (NER) et le Nombre d'Espèces Lithophiles (NEL) et le Nombre Total d'Espèces (NTE) sont relativement déclassantes pour la note IPR avec des valeurs respectives élevées de 4,68, 2,00 et 2,24 qualifiées de mauvaise pour la première et moyennes pour les deux autres. Ces discordances s'expliquent principalement par l'absence de nombreuses espèces théoriquement attendues par l'IPR et notamment les espèces rhéophiles dont la reproduction est associée aux substrats minérales. En effet, malgré une station présentant une bonne diversité au niveau de ses substrats minéraux (sable, graviers, galets, pierres) et faciès d'écoulement (plats, courants, profonds), seule 1 espèce rhéophile attendue par l'IPR est présente : le barbeau commun. Une anthropisation marquée des berges et du bassin versant de manière générale peut être à l'origine de cette faible densité piscicole.

Par ailleurs, les quatre métriques d'abondance influencent la note IPR avec principalement la Densité d'Individus Omnivores (DIO) qualifiée de moyenne (1,51). La Densité Totale d'Individus (DTI), Densité d'Individus Ivertivores (DII) et la Densité d'Individus Tolérants (DIT) sont quant à elles qualifiées de bonnes avec des valeurs respectives de 0,60, 0,007 et 0,106. Cela s'explique en partie par la présence de plusieurs espèces dont deux tolérantes invertivores qui dominent le peuplement piscicole : l'Ablette et le Chevesne.

Enfin, l'inventaire par pêche électrique a permis une approche quantitative avec une biomasse totale de 8334 g correspondant à environ 66,67 kg/ha au niveau du point de référence amont. Malgré un IPR jugé bon par les limites de classes de l'arrêté du 27 juillet 2018, cette valeur apparait relativement faible au regard de la typologie de la Seine au niveau de Nogent-sur-Seine.

- **Aval du barrage**

L'analyse du peuplement piscicole sur cette station, au travers de l'Indice Poisson Rivière (IPR), permet de mettre en évidence un état biologique qualifié de "bon" correspondant à une note indicielle de 12.047. Cet IPR est issu des trois métriques d'occurrences et quatre d'abondances obtenues via des variables liées à la position de la station sur le gradient longitudinal (G = -2,85), la vitesse d'écoulement (V = -0.52), l'altitude de la station (A = 4,06), la température de l'air (T1 = 36,22), l'amplitude thermique saisonnière (T2 = 13,06) et le bassin hydrographique (H2). A l'image de la station de référence, l'étude de ces métriques vient nuancer l'approche indicielle de l'IPR permise par l'arrêté du 27 juillet 2018.

Concernant les métriques d'occurrences, seule la métrique Nombre Total d'Espèces (NTE) est déclassante pour la note IPR avec une valeur de 7.15. Ce résultat s'explique principalement par la présence de nombreuses espèces non attendues recensées parmi les 17 espèces échantillonnées. Parmi celles-ci, on note par exemple la présence de l'épinochette (probabilité de présence de 0.05), bouvière (probabilité de présence de 0.01) ou encore de la perche soleil (probabilité de présence de 0.01). Cette dernière est d'ailleurs inscrite sur la liste des espèces animales exotiques envahissantes depuis le 10 mars 2020 au même titre que l'écrevisse américaine, également retrouvée lors de l'échantillonnage.

Les quatre métriques d'abondance influencent la note IPR avec principalement la Densité d'Individus Omnivores (DIO) qui est qualifiée de moyenne avec une valeur de 2.67. Là encore, plusieurs espèces omnivores sont observées alors qu'elles ne sont pas attendues sur cette typologie de station. Enfin, la Densité d'Individus Ivertivores (DII), la Densité d'Individus Tolérants (DIT) et la Densité Totale d'Individus (DTI) sont quant à elles qualifiées de bonnes avec des valeurs respectives de 1.89, 0.30 et 1.46. Cette dernière métrique de densité s'illustre au travers de la biomasse totale qui est estimée à près de 200 kg/ha, et significativement supérieure à la biomasse évaluée au niveau de la station de référence.

STATION *21EX00491-007 La Seine à Nogent-sur-Seine (Amont)*
HER G2
Date de prélèvement : *31/08/2021*



IPR	11.156	Classe d'état	Bon

Métriques IPR

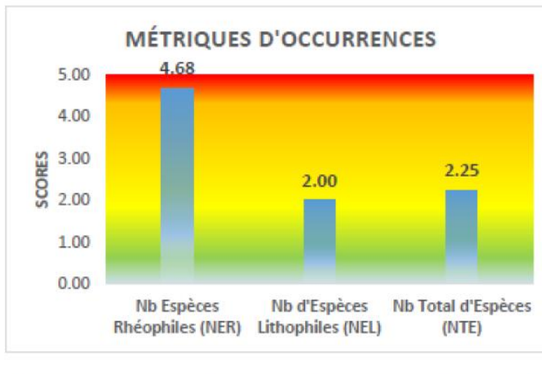
VARIABLES :

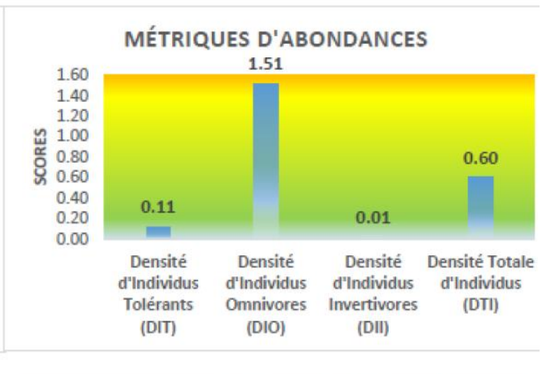
Liée à la position station sur le gradient longitudinal (G)	
SBV (km2)	7890.00
DS (km)	156.00
G	-2.85

Liée à la vitesse écoulements (V)	
LAR (m)	56.20
PROF (m)	269.50
PEN (%)	0.30
V	-0.30

Liée à l'altitude de la station (A)	
ALT (m)	60.00
A	4.09
Bassin	H2

Liée à la température de l'air (T1) et à l'amplitude thermique saisonnière (T2)	
Tjanvier (°C)	11.58
Tjuillet (°C)	24.64
T1	36.22
T2	13.06





Métriques	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Scores
Nb Espèces Rhéophiles (**NER**)	1	2,15	4,68
Nb d'Espèces Lithophiles (**NEL**)	2	2,33	2,00
Nb Total d'Espèces (**NTE**)	14	11,66	2,25

Métriques	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Scores
Densité d'Individus Tolérants (**DIT**)	0,17	2,60	0,11
Densité d'Individus Omnivores (**DIO**)	0,18	0,16	1,51
Densité d'Individus Invertivores (**DII**)	0,02	0,00	0,01
Densité Totale d'Individus (**DTI**)	0,26	0,36	0,60

Fig. 125. Peuplement piscicole de la station amont

STATION *21EX00491-008 La Seine à Nogent-sur-Seine (Aval)*
HER G2
Date de prélèvement : *01/09/2021*



IPR	12.047	Classe d'état	Bon

Métriques IPR

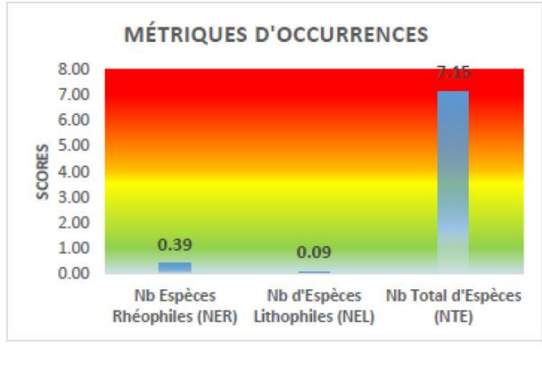
VARIABLES :

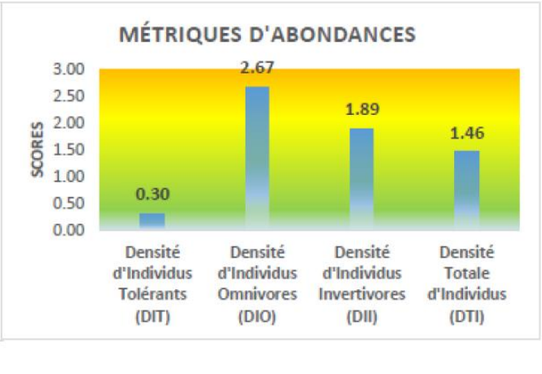
Liée à la position station sur le gradient longitudinal (G)	
SBV (km2)	7890.00
DS (km)	157.00
G	-2.85

Liée à la vitesse écoulements (V)	
LAR (m)	42.60
PROF (m)	217.70
PEN (%)	0.30
V	-0.52

Liée à l'altitude de la station (A)	
ALT (m)	58.00
A	4.06
Bassin	H2

Liée à la température de l'air (T1) et à l'amplitude thermique saisonnière (T2)	
Tjanvier (°C)	11.58
Tjuillet (°C)	24.64
T1	36.22
T2	13.06





Métriques	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Scores
Nb Espèces Rhéophiles (**NER**)	3	2,18	0,39
Nb d'Espèces Lithophiles (**NEL**)	4	0,08	0,09
Nb Total d'Espèces (**NTE**)	17	11,80	7,15

Métriques	Valeurs observées	Valeurs théoriques	Scores
Densité d'Individus Tolérants (**DIT**)	0,45	2,78	0,30
Densité d'Individus Omnivores (**DIO**)	0,46	0,18	2,67
Densité d'Individus Invertivores (**DII**)	0,09	0,00	1,89
Densité Totale d'Individus (**DTI**)	0,70	0,35	1,46

Fig. 126. Peuplement piscicole de la station aval

d) Espèces invasives

Des taxons invasifs ont été échantillonnés sur la Seine au cours de cette étude (principalement sur la station amont) : des Crustacés Isopodes de la famille des *Corophidae* (*Chelicorophium Curvispinum), des Janiridae (Jaera Istrii)* et de celle des *Mysidae (Hemimysis et Limnomysis)*, des crustacés amphiphodes de la famille des *Gammaridae (Dikerogammarus)* ainsi que des vers *Ampharetidae* (*Hypania invalida*). Ces espèces, originaires de la région Ponto-Caspienne, ont remonté le Danube puis le Rhin au cours des dernières décennies et colonisent actuellement le réseau hydrographique Français.

Enfin, des corbicules ont été échantillonnées (*Corbicula fluminea*). Originaires d'Asie et d'Afrique, ces bivalves sont considérés comme invasifs et colonisent le réseau hydrographique français depuis les années 80.

e) Comparaison amont-aval

La Seine affiche une très bonne qualité biologique selon le compartiment des macroinvertébrés sur les deux stations de mesure avec cependant une note MGCE passant de 19/20 en amont à 16/20 en aval du barrage de Beaulieu. La diminution de la note est liée à une baisse de la variété taxonomique celle-ci passant de 42 en amont à 31 en aval tandis que le groupe indicateur reste inchangé. Cette diminution ne semble donc pas liée à un changement de la qualité de l'eau mais plutôt à une moins bonne habitabilité de la station aval par rapport à la station amont qui pourrait s'expliquer pas une dominance du substrat biogène pierre/galet dans le chenal amont contre un chenal majoritairement composé des substrats sables et graviers en aval. Toutefois il est également observé une augmentation de la proportion d'EPT entre l'amont et l'aval, celle-ci passant de 12,64 à 31,44%. Cette augmentation est liée notamment à la forte augmentation de l'effectif du taxon indicateur en aval : le trichoptère *Brachycentrus*, taxon le plus polluosensible du peuplement observé, dont l'effectif passe de 33 à 316 individus entre l'amont et l'aval. Les deux stations de mesure présentent donc une qualité biologique identique et des peuplements macroinvertébrés assez comparables.

En ce qui concerne les diatomées, la qualité biologique est qualifiée de bonne sur les deux stations de mesure, l'indice IBD augmente très légèrement sur la station aval (+0,2 points) et l'IPS reste inchangé avec. La composition du cortège dominant est identique sur les deux stations et reflète bien le substrat des hydrophytes utilisé pour l'échantillonnage. Il n'y a donc pas de différente significative entre les peuplements diatomiques observés sur la Seine en amont et en aval du barrage de Beaulieu.

Enfin, le peuplement piscicole témoigne d'une bonne qualité biologique que ce soit en amont ou en aval du barrage de Beaulieu avec des notes IPR qui sont respectivement de 11,15 et 12,047. 17 espèces différentes ont été retrouvées sur la station amont contre 21 à l'aval du barrage avec une densité et une biomasse encore une fois plus importante à l'aval, avec 7232 individus/ha et 200 kg/ha contre 2632 individus/ha et 66,7 kg/ha en amont.

3.4.9.1. Campagne de mesures de 2021 : Synthèse

Les mesures réalisées en amont et en aval du barrage de Beaulieu en août 2021 ont permis de mesurer la qualité biologique et physico-chimique de la Seine afin de déterminer son état écologique.

Les résultats issus de l'étude du peuplement des macroinvértébrés montrent une station de très bonne qualité résultant d'une variété taxonomique relativement élevé et d'un groupe indicateur polluosensible.

En ce qui concerne l'étude du peuplement des diatomées, les deux stations témoignent d'un bon état biologique pour ce compartiment avec des notes EQR similaires de 0,8187 en amont et de 0,8304 en aval.

Le bon état biologique est également atteint en ce qui concerne l'IPR avec des notes relativement proches en amont et en aval du barrage de Beaulieu. Il peut toutefois être noté une diversité, une densité et une biomasse plus importante sur la station aval.

Enfin, les deux stations étudiées présentent un bon état physico-chimique en août 2021, aucune différence significative n'étant observée entre les teneurs mesurées en amont et en aval du barrage de Beaulieu.

Ainsi, les deux stations étudiées, en amont et en aval du barrage de Beaulieu, atteignent le bon état écologique sur la base des mesures réalisées en août 2021 et aucun impact significatif du barrage n'est constaté sur la Seine.

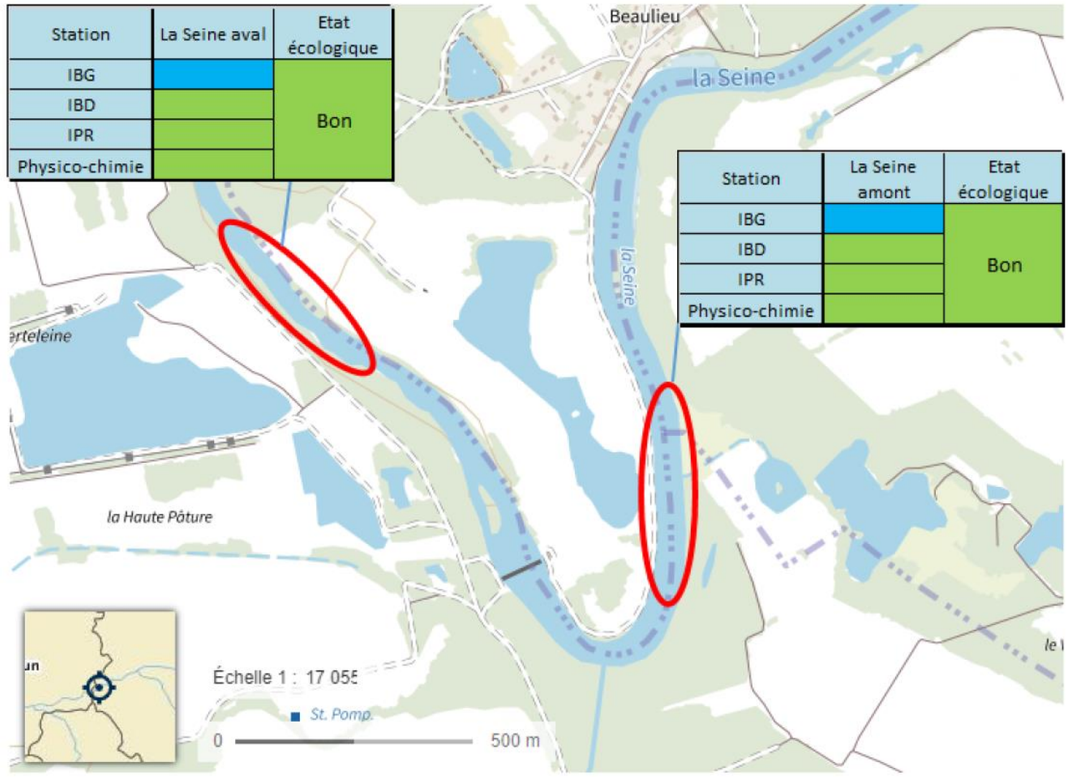


Fig. 127. Synthèse de la qualité de l'eau de la Seine à Beaulieu en 2021

3.4.10. Qualité des eaux souterraines

3.4.10.1. Objectifs du SDAGE

Tabl. 45 - *Objectifs du SDAGE pour les masses d'eau souterraines concernées par le projet*

Type masse d'eau	Code masse d'eau	Intitulé masse d'eau	Objectif état chimique	Cause dérogation	Objectif état quantitatif	Cause dérogation
Souter.	HG006	Alluvions de la Bassée	Bon état 2027	Pesticides, NO3	2015	/
	HG209	Craie du Sénonais et Pays d'Othe	Bon état 2027	Pesticides	2021	/

3.4.10.2. Données existantes

Les données de synthèse suivantes sont issues de la fiche de caractérisation de la Masse d'Eau HG006 produite par l'AESN/BRGM en 2015. La composition chimique des eaux souterraines est caractérisée par rapport à la liste des polluants et des indicateurs de pollution de l'annexe II de la Directive 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

La liste des produits phytosanitaires recherchés étant importante, seules les molécules déclassantes sont répertoriées dans le tableau ci-dessous, sur la période 1997-2014. Les autres paramètres respectant les valeurs réglementaires ne sont pas présentés ici.

Tabl. 46 - *Paramètres déclassants pour la masse d'eau HG 006 (Source : AESN/BRGM)*

Paramètre	Code SANDRE	Code CAS	Libellé nomenclature Rapportage	Surface dégradée (en km²)	Ratio : Nb points dégradés / Nb points prospectés	Type de pression associée au paramètre déclassant	Tendance d'évolution	Commentaires
Atrazine	1107	1912-24-9	Atrazine	125,78	5,41%	Agricole	Stable	Pesticide interdit depuis 2003
Atrazine déséthyl	1108	6190-65-4	Atrazine-desethyl	357,37	18,92%	Agricole	Stable	Métabolite de l'atrazine interdit depuis 2003
Atrazine déséthyl déisopropyl	1830	3397-62-4	Atrazine déséthyl déisopropyl	125,78	15,38%	Agricole	Non déterminée	Métabolite de l'atrazine interdit depuis 2003
Nitrates	1340	14797-55-8	Nitrate	167,32	8,11%	Agricole	Stable	

La carte des paramètres déclassants par secteur est proposée ci-après.

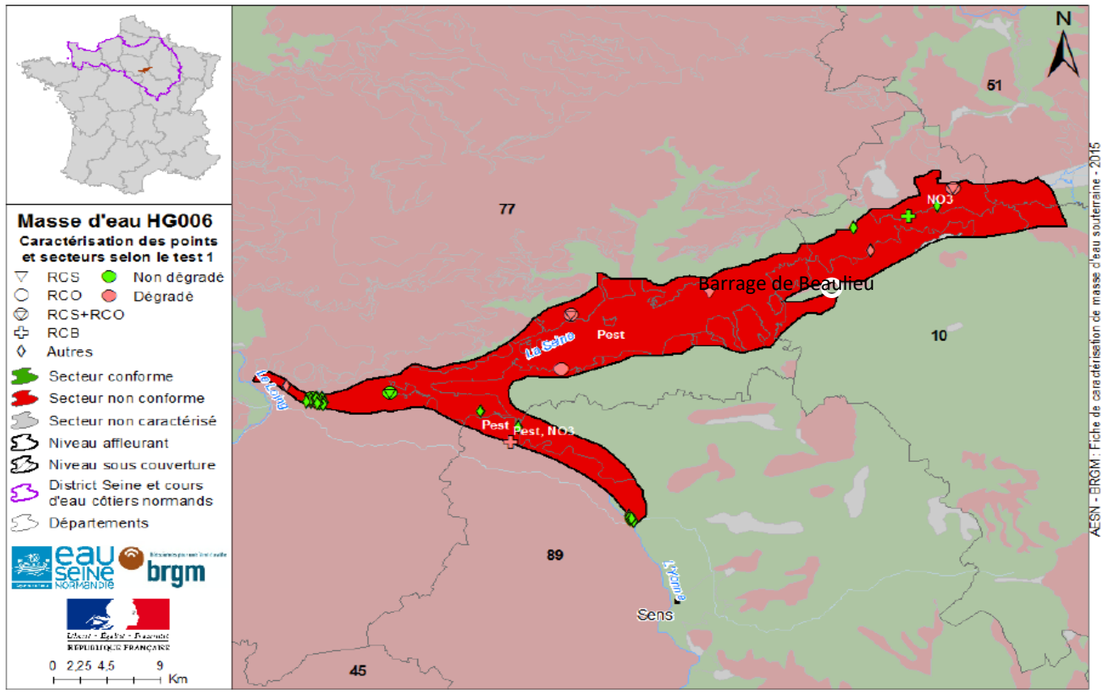


Fig. 128. Cartographie des déclassements de la masse d'eau HG 006 (Source : AESN/BRGM)

A l'échelle du projet, la qualité de la masse d'eau souterraine est donc déclassée en « non conforme » par les pesticides.

La qualité des masses d'eau souterraines est médiocre, largement influencée par l'activité agricole (présence de nitrates et pesticides).

L'enjeu concernant la qualité des eaux souterraines au niveau de l'aire d'étude est fort.

3.4.11. Qualité des sols et des sédiments

3.4.11.1. Campagne de mesures de 2015

Dans le cadre de ses investigations de 2015 menées dans le cadre de sa mission G2 AVP, GEOTEC a prélevé des échantillons de matériaux pour effectuer des analyses physico-chimiques et identifier la filière d'évacuation appropriée.

Les prélèvements de sol ont été effectués sur les sondages carottés SC4, SC5 SC6 et SC7 (cf. localisation sur la figure suivante). Les pollutions sont mises en évidence en jaune.

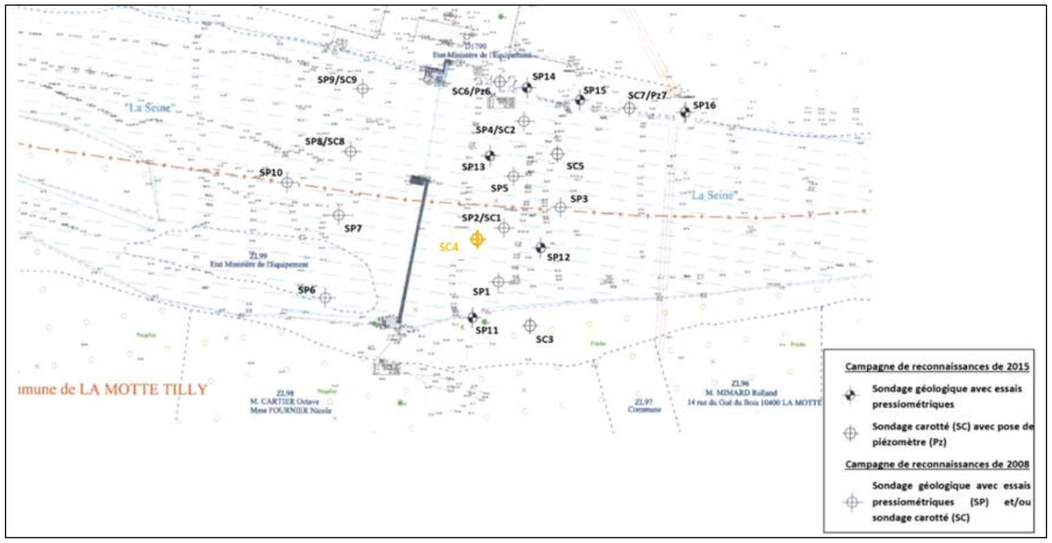


Fig. 129. Localisation des prélèvements d'échantillons pour les analyses physico-chimiques

Au vu du caractère très graveleux des faciès identifiés dans les sondages SC4, SC5 SC6 et SC7, GEOTEC a privilégié les sols présentant une matrice et des odeurs organoleptiques d'impact, tel que les sols superficiels en SC6, pour les prélèvements et l'analyse laboratoire

Les résultats d'analyses ont mis en évidence :

- Pour les sondages sur l'eau : SC4 et SC5, le faciès « graviers sableux, légèrement limoneux » analysés présente une teneur en fluorure supérieure au seuil ISDI, pour l'échantillon SC4 de 0.10 à 0.75m. **Cet échantillon n'est pas considéré comme inerte** et devra faire l'objet d'une gestion spécifique dans le cas de son éventuelle évacuation ;
- Pour les sondages sur terre : SC6 et SC7, les sables limoneux +/- argileux de couleur beige et marron, présentent des teneurs inférieures aux seuils ISDI. L'échantillon SC6 de 0.00 à 0.20 m/TA présente de fortes odeurs de nature indéterminée. Ces odeurs n'ont pas été associées à un impact sur les paramètres recherchés. Toutefois, il est important de préciser que les odeurs et une siccité supérieure à 30% sont des critères de refus en ISDI, malgré des teneurs pour les paramètres recherchés inférieures aux seuils ISDI.
- Les teneurs en COT significatives soulignent la présence d'une composante organique non négligeable dans les niveaux testés avec des pourcentages de matières organiques de l'ordre d'environ 4 à 7 %.

La densité des prélèvements est faible, et ne couvre pas toutes les couches de sols soumises à extraction. Au vu de ces résultats, **une campagne complémentaire de prélèvement et d'analyse a été réalisée.**

3.4.11.2. Campagne de mesures complémentaire de 2018

La nouvelle campagne de reconnaissance réalisée par GEOTEC en 2018 (Annexe M), a consisté en l'exécution de :

- **4 sondages pressiométriques** (SP17, SP18, SP 19 et SP20) et **1 sondage pénétromètrique** (P18) à 18.00 m de profondeur. Ils ont permis d'estimer la nature des terrains traversés et de mesurer leurs caractéristiques mécaniques.
- **1 sondage carotté** (SC10) arrêté à 15.00 m de profondeur. Il a permis de bien visualiser la nature des terrains rencontrés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.
- **des analyses en laboratoire** ont été réalisées sur des échantillons prélevés dans le sondage SC10. Elles ont consisté en la réalisation de 4 identifications GTR et 4 essais triaxiaux.

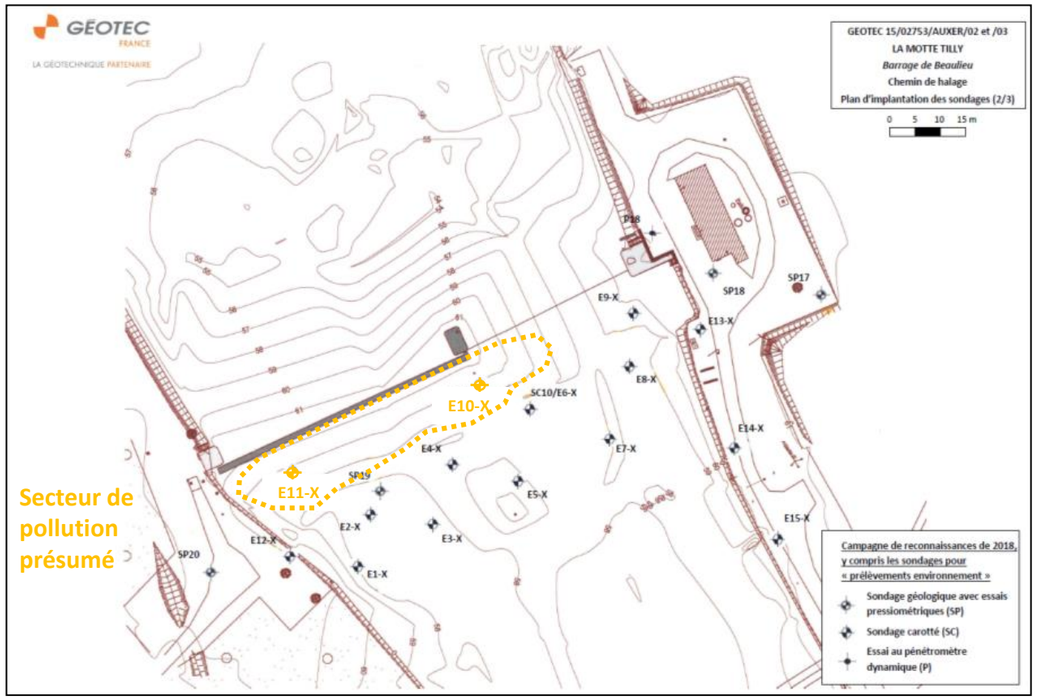


Fig. 130. Plan d'implantation des sondages et mesures de qualité des sols pour la campagne du 2018

Les sondages ont été soigneusement répartis dans l'ensemble de la zone de travaux et couvrent aussi bien le lit mineur (sédiments et fond du lit) que les berges. Les investigations se sont concentrées à ce stade en partie amont du barrage, secteur où les sédiments sont plus volumineux (effets de retenue du barrage) qu'en aval.

Les paragraphes suivants sont issus du rapport d'analyse de Géotec en 2018 (Annexe M).

f) Analyses granulométriques des sédiments

Il a été réalisé des analyses granulométriques sur des prélèvements de sédiments en amont et aval du barrage.

Les résultats sont les suivants :

Tabl. 47 - *Résultats des analyses granulométriques des sédiments*

Sondages	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
Profondeur (m)	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5	0.0 à 0.5
Nature géologique	Sable et graviers gris à quelques coquillages			Sable et graviers beige	Sable et graviers gris à quelques coquillages
Wn (%)	12.0	10.3	8.6	8.3	13.3
D max (mm)	30	18	48	28	31
% < 2 mm	24.8	27.7	13.6	21.0	46.7
% < 80 µm	1.5	0.3	1.7	13.2	3.1
% < 2 µm	-	-	-	4.0	-

g) Analyses chimiques des sols et des sédiments

L'objectif de ces investigations est de déterminer la qualité et l'épaisseur des lithologies susceptibles d'être excavées (Sédiment, alluvion de la Seine et craie) pendant les travaux de reconstruction du barrage de Beaulieu.

Pour la réalisation de cette étude, GEOTEC s'est notamment appuyé sur la méthodologie en vigueur en France, décrite par le Ministère en charge de l'Ecologie dans ses textes relatifs à la prévention de la pollution des sols et à la gestion des sols pollués en France (notamment circulaire du 8 février 2007). Les textes ont été mis à jour en avril 2017 dans la « Méthodologie nationale de gestion en sites et sols pollués ».

Au total, **15 sondages** ont été réalisés au carottier battu (localisation en figure précédente). Les sondages ont été implantés de la manière suivante :

- **En aval immédiat du futur barrage** : 3 sondages (nommés E9, E10 et E11) à 3.0m de profondeur par rapport au fond du cours d'eau ;
- **Au droit du futur barrage** : 8 sondages (nommés E1 à E8) à 2.0m de profondeur. Les prélèvements de sols ont été effectués jusqu'à 2.75 m ;
- **Sur les rives de la Seine :** 4 sondages (nommés E12 à E15) à 6.0m de profondeur.

Les valeurs obtenues sont fournies dans les tableaux p. 33 à 36 de l'Annexe M et mises en relation avec l'arrêté du 09/08/2006.

3.4.11.2.1. SONDAGES EN AVAL DU BARRAGE : E9, E10 ET E11

Les 3 sondages ont mis en évidence la présence de sédiments. **Toutefois, les épaisseurs sont très limitées :** E9 non mesurable, E10 30 cm, E11 25 cm.

Aucune analyse n'a pu être effectuée sur E9 car la quantité récupérée en fines (< à 2mm) était insuffisante. Les résultats obtenus sur E10 et E11 présentent un QSM inférieur à 0,5, signifiant que les sédiments présentent un « risque faible » pour le milieu aquatique.

Les résultats obtenus sur E10 et E11 présentent **une teneur en fluorure supérieure au seuil ISDI sur E10** ; les autres paramètres sont inférieurs aux seuils ISDI. Pour E11, les résultats indiquent des teneurs inférieures aux seuils ISDI.

Compte tenu de la présence de fluorures, ces sédiments ne sont pas considérés comme inertes et devront faire l'objet d'une gestion spécifique dans le cas d'une évacuation hors site, telle qu'une évacuation en ISDND. Le volume correspondant est estimé à 120 m^3.

Ces sédiments reposent sur les alluvions de la Seine (sable et graviers) et sur la craie.

Pour le faciès sableux (alluvions), seul l'échantillon, constitué de sable fin gris dans une matrice crayeuse, analysé en E11 indiquent des **teneurs en fraction soluble, sulfate et molybdène supérieures aux seuils ISDI. Ce faciès sableux ne peut donc pas être considéré comme inerte et devra faire l'objet d'une gestion spécifique dans le cas d'une évacuation hors site telle qu'une évacuation en ISDI à seuil haut ou ISDND. Le volume de déblais pollués à évacuer au droit de ce sondage est estimé à 630 m^3.**

Pour le faciès crayeux, les analyses montrent des teneurs inférieures aux seuils ISDI. Ainsi, la craie analysée en aval du barrage peut être considérée comme inerte et évacuée en ISDI.

3.4.11.2.2. SONDAGES AU DROIT DU BARRAGE : E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 ET E8

Les sondages ont mis en évidence la présence de sédiments. Toutefois, **les épaisseurs sont très limitées, voire non mesurables :** E1 15 cm, E2 et E3 10 cm, E4 E6 et E7 non mesurable, E5 5 cm, E8 20 cm.

Aucune analyse n'a pu être effectuée sur E4 et E5 car la quantité récupérée était insuffisante. Quant aux échantillons prélevés en E6, E7 et E9 la quantité de matière, sur laquelle ont été réalisées les analyses n'était pas suffisante, pour obtenir des limites de quantification du laboratoire basses. En effet, le pourcentage de matière sèche récupéré est inférieur à 1%. C'est pourquoi, les résultats d'analyses sur ces échantillons ont été jugés non représentatifs des sols qui seront excavés et ne seront donc pas interprétés.

Les résultats obtenus sur E1, E2 et E3 présentent :

- un QSM inférieur à 0,5, signifiant que le sédiment présente un « risque faible » pour le milieu aquatique ;
- des concentrations inférieures aux seuils définis (niveau S1) dans l'arrêté du 9 août 2006 pour les Echantillons E1-1+ E1-2 et E3-1. Par contre, des teneurs en cuivre et plomb supérieurs aux seuils S1 pour l'échantillon E2-1+E2-2. Toutefois, ces valeurs ne dépassent 1.5fois les seuils S1. En cas de dépassement d'un seuil S1, le guide d'application pour la caractérisation en dangerosité de l'INERIS recommande d'évaluer la propriété de danger HP14 relative au risque Ecotoxique ;
- **des teneurs inférieures aux seuils ISDI.** Ainsi les faciès analysés répondent aux critères d'exigence d'une ISDI.

Ces sédiments reposent sur les alluvions de la Seine (sable et graviers) et sur la craie. L'ensemble des échantillons analysés sur ces deux faciès ont mis en évidence des teneurs inférieures aux seuils ISDI. De ce fait, **les sables et graviers et la craie peuvent être considérés comme inertes et être évacués en ISDI.**

Le volume correspondant est estimé à 150 m^3.

3.4.11.2.3. SONDAGES SUR LES RIVES : E12, E13, E14 ET E15

Ces sondages de sol n'ont pas mis en évidence d'indices de pollution.

Les différents faciès reconnus correspondent au terrain naturel soit aux alluvions de la Seine (argile et les sables et graviers) soit à la craie. Les différents faciès reconnus sont listés ci-après :

- une argile légèrement sableuse gris beige,
- un sable +/- argileux gris beige à quelques graviers,
- un sable et des graviers beige ou gris clair,
- des graviers,
- la craie banche à graviers.

Les faciès sableux présentent une fraction soluble supérieure au seuil ISDI mais compte tenu du fait que les teneurs en chlorures et sulfates sont inférieures aux ISDI, **les sols peuvent être considérés conforme aux critères ISDI.** La craie analysée présente des teneurs inférieures aux seuils ISDI. Ainsi, tous les faciès analysés reconnus sur ces sondages peuvent être évacués en ISDI dans le cas d'une évacuation hors site.

h) Bilan

La qualité des sédiments est dégradée au niveau de plusieurs sondages (dépassement des seuils ISDI en E10 et E11, dépassement des seuils S1 en E1, E2 et E3 pour le Cuivre et le Plomb).

En ce qui concerne l'éco-toxicité, il est bien précisé dans la réglementation que le dépassement des seuils pour certains des échantillons est permis. "Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition, que la valeur limite de 500mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT total sur éluat soit au pH du sol soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 (**) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées aux chlorures, et au sulfate, soit celles associées à la fraction soluble.". Les classifications QSM ont été effectuées sur les échantillons E1, E2, E3, E10 et E11, c'est-à-dire ceux identifiés comme sédiments. Ils sont inférieurs aux seuils S1 (Cf p.35 et 36 du rapport G2PRO).

Pour le reste, les futurs déblais pourront être évacués en ISDI ou revalorisés hors-site, sous réserve d'une validation géotechnique et de suivre les instructions du « Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement » de novembre 2017, édité par le DGPR/INERIS/BRGM.

Avant l'évacuation hors site, il conviendra enfin de vérifier la teneur en eau lors de l'excavation. A titre indicatif, l'arrêté du 12/12/14 **stipule l'interdiction des matériaux avec une siccité inférieure à 30%. Dans le cas présent, les rapports d'analyse Eurofins fournis en Annexe M indiquent des % en Matière Sèche (par rapport au produit brut) de l'ordre de 80 à 90%, soit des valeurs élevées et très supérieures à ce seuil. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit essentiellement de « fond dur ».**

Un Schéma Conceptuel de gestion des déblais est présenté en Figure 74.

L'enjeu concernant la qualité des sols et des sédiments au niveau de l'aire d'étude est **moyen.**

i) Suites à donner

Les résultats de 2018 confirment donc la présence d'une poche de matériaux pollués en amont du barrage de Beaulieu. Cette pollution est à nuancer : sur E11, les marqueurs (sulfates et molybdène) ne sont observés que dans le fond dur et non dans les sédiments. Il pourrait donc s'agir de marqueurs géologiques présents naturellement dans le sol.

Dans tous les cas, il serait pertinent de disposer d'un maillage plus fin des analyses sur la zone de pollution. Pour cela, l'entreprise en charge des travaux effectuera des analyses supplémentaires pendant le curage : entre E11 et E10 et sur le pourtour de la zone de pollution présumée, afin de mieux la délimiter, ainsi que quelques analyses en aval du barrage si les conditions le permettent. L'entreprise définira ensuite un plan de gestion adapté pour ces matériaux pollués, en fonction de la nature des pollutions et de la siccité des matériaux. Ces derniers seront a priori évacués vers les centres de traitement présents à proximité ; des techniques alternatives pourront être proposées par l'entreprise si nécessaire.

3.5. MILIEU HUMAIN

Le projet s'étend sur deux communes : La Motte-Tilly et le Mériot, couvrant une surface totale de 24,2 km^2.

3.5.1. Population et emploi

Les principales données statistiques sur la population des deux communes d'étude en 2016 sont fournies ci-dessous (source : INSEE, 2019)

Tabl. 48 - *Principales données statistiques sur la population en 2016 (Source : INSEE, 2019)*

	Le Mériot	La Motte-Tilly
Population	607	382
Densité de population (nombre d'habitants au km^2)	48	33
Taille moyenne des ménages	2,5	2,3
Nombre total de logements	279	210
Part des résidences principales (en %)	85,7	77,6
Part des résidences secondaires (en %)	10,6	11,2
Part des logements vacants (en %)	3,7	11,2
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale (en %)	86,9	82,4
Médiane du niveau de vie (en euros)	22 503	21 670
Taux d'activité (%)	80,4	74,8

3.5.1.1. Données démographiques

Au total, 989 personnes résident dans les deux communes du projet, avec une population plus importante au Mériot. La densité de population est de 48 hab/km^2 au Mériot et 33 hab/km^2 à La Motte-Tilly, soit légèrement en-dessous de la moyenne départementale de 51,4 hab/km^2 et très en-dessous de la moyenne nationale de 104,9 hab/km^2.

La composition moyenne des ménages est de 2,4 membres par ménage (pour une moyenne de 2,2 dans l'Aube).

3.5.2. Logement

Les deux communes disposent d'un total de 489 logements.

La part de résidences secondaires (environ 11% pour les deux communes) est supérieure à la moyenne départementale de 4,5% mais proche de la moyenne nationale (9,6 %).

La part des logements vacants est 3 fois plus élevée sur la commune de la Motte-Tilly que sur la commune du Mériot. Les deux valeurs oscillent autour de la moyenne départementale (9,5) et nationale (8,1%).

L'aire du projet se démarque par une part importante de ménages propriétaires de leur résidence principale, de respectivement 82,4% et 86,9%, bien supérieure à la moyenne départementale (58,2) et nationale (57,6 %).

3.5.2.1. Emploi et chômage

Le niveau de vie des deux communes est légèrement supérieur à la médiane départementale (19 614 €) et nationale (20 093 €). Les deux communes sont assez proches de ce point de vue.

Le taux d'activité dans les deux communes s'élève à 80,4 % et 74,8 %, ce qui est au-dessus de la moyenne départementale de 73,2 et nationale de 73,8 %, en particulier pour le Mériot.

3.5.3. Occupation des sols et activités sur le secteur d'étude

3.5.3.1. Occupation des sols

L'occupation des sols au droit du lit majeur sur la zone d'étude est essentiellement forestière et agricole, tandis que des zones humides sont présentes en bords de Seine (figure suivante).

La rive gauche est occupée par des peupleraies, puis en s'éloignant de la Seine, par des forêts de feuillus, des cultures et par la carrière Cemex. La rive droite est occupée par une frange boisée (forêt de feuillus) et par des zones humides. Des chemins carrossables permettent d'accéder au barrage depuis les deux rives.

3.5.3.2. Principaux secteurs d'activité économiques

En termes de part des postes dans des établissements actifs, les statistiques sont les suivantes :

- Le Mériot :
  - Industrie : 57,9 %,
  - Construction : 1,3 %,
  - Agriculture, sylviculture, pêche : 2 %,
  - Commerce, transport et services marchands : 32,9 %,
  - Administration publique, enseignement, santé et action sociale : 5,9 %.
- La Motte-Tilly :
  - Industrie : 7,7 %,
  - Construction : 0 %,
  - Agriculture, sylviculture, pêche : 15,4 %,
  - Commerce, transport et services marchands : 76,9 %,
  - Administration publique, enseignement, santé et action sociale : 0%.

3.5.3.3. Port de Nogent-sur-Seine ou Port de l'Aube

Nogent-sur-Seine est le port fluvial le plus en amont de la Seine. La navigation y est autorisée jusqu'à 1 000 / 1 500 tonnes. Connu pour ses expéditions de céréales, le port de l'Aube se modernise pour offrir au département de l'Aube un développement du trafic conteneurs avec le plus important port maritime français : Le Havre.

Le Port de l'Aube profite d'une implantation remarquable :

- 100 millions de consommateurs dans un rayon de 500km,
- 60% des industriels de la Communauté Européenne dans un rayon de 300km,
- Un accès aux plus grands marchés et bassins d'activités européens via d'importantes dessertes autoroutières à proximité,
- 1h de Paris sur l'axe ferroviaire Paris-Mulhouse-Bâle, 1h30 de Paris par la route,
- Une liaison avec le Havre via la Seine et le projet de mise à grand gabarit 300t,
- Une plateforme trimodale de fret aérien à moins de 50 km à Vatry (Marne),
- Un aéroport d'affaire en agglomération troyenne,
- Le Parc Logistique de l'Aube, un parc bi-modal fer/route de 250 hectares.

Depuis 10 ans, le trafic fluvial n'a cessé d'augmenter, passant de 160 000t en 1999, à 325 000t en 2005 et **450 00t en 2010**. Avec les nouveaux aménagements, les trafics annuels estimés sont de **1 500 000 à 2 500 000t** soit une dizaine de mouvements de bateaux / jour. Un large potentiel est en effet à reconquérir sur les exportations au départ de l'est de la France à destination des grands ports tels Anvers ou Rotterdam.

Les principaux produits transportés sont des **céréales**, des **matériaux de construction** et des **produits manufacturés**[10].

Le barrage de Beaulieu permet de maintenir un niveau d'eau suffisant pour le fonctionnement de ce port.

3.5.3.4. Agriculture

L'agriculture est bien présente au niveau des deux communes et marque le paysage. Les principales données concernant l'agriculture sont fournies ci-dessous (Source : Recensement Agricole, Agreste, 2010).

Tabl. 49 - *Principales données sur l'agriculture (Source : Agreste, 2010)*

	Le Mériot	La Motte-Tilly
Exploitations agricoles	8	6
Travail dans les exploitations agricoles (en unités de travail annuel)	28	12
SAU (ha)	887	832
Superficie en terres labourables	836	832
Cheptel	61	0
Orientation technico-économique de la commune	Polyculture et polyélevage	Cultures générales (autres grandes cultures)

3.5.3.5. Carrière Cemex – autres activités extractives

Au niveau de la commune de la Motte-Tilly, en rive gauche de la Seine au droit du barrage, se trouve la carrière exploitée par l'entreprise Cemex. Ce site emploie entre 3 et 4 salariés en 2019.

D'après le PLU de la Motte-Tilly, cette carrière est très conséquente et prend appui sur un gisement de 5 000 000 m^3, permettant de mettre en place une activité rentable de longue durée. Le site a été restreint à 82 hectares de façon à conserver une distance de sécurité par rapport à la Seine. L'ensemble du site devrait permettre à terme d'exploiter plus de 3 200 000 m^3.

Par ailleurs, une demande est en cours (étude d'impact déposée) pour l'exploitation de matériaux alluvionnaires à Nogent-sur-Seine, en amont immédiat du secteur d'étude, en rive gauche de la Seine. Le projet est présenté en § 2.2.1 Exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur la commune de Nogent-sur-Seine du présent rapport.

[10] Source : http://www.port-de-laube.com

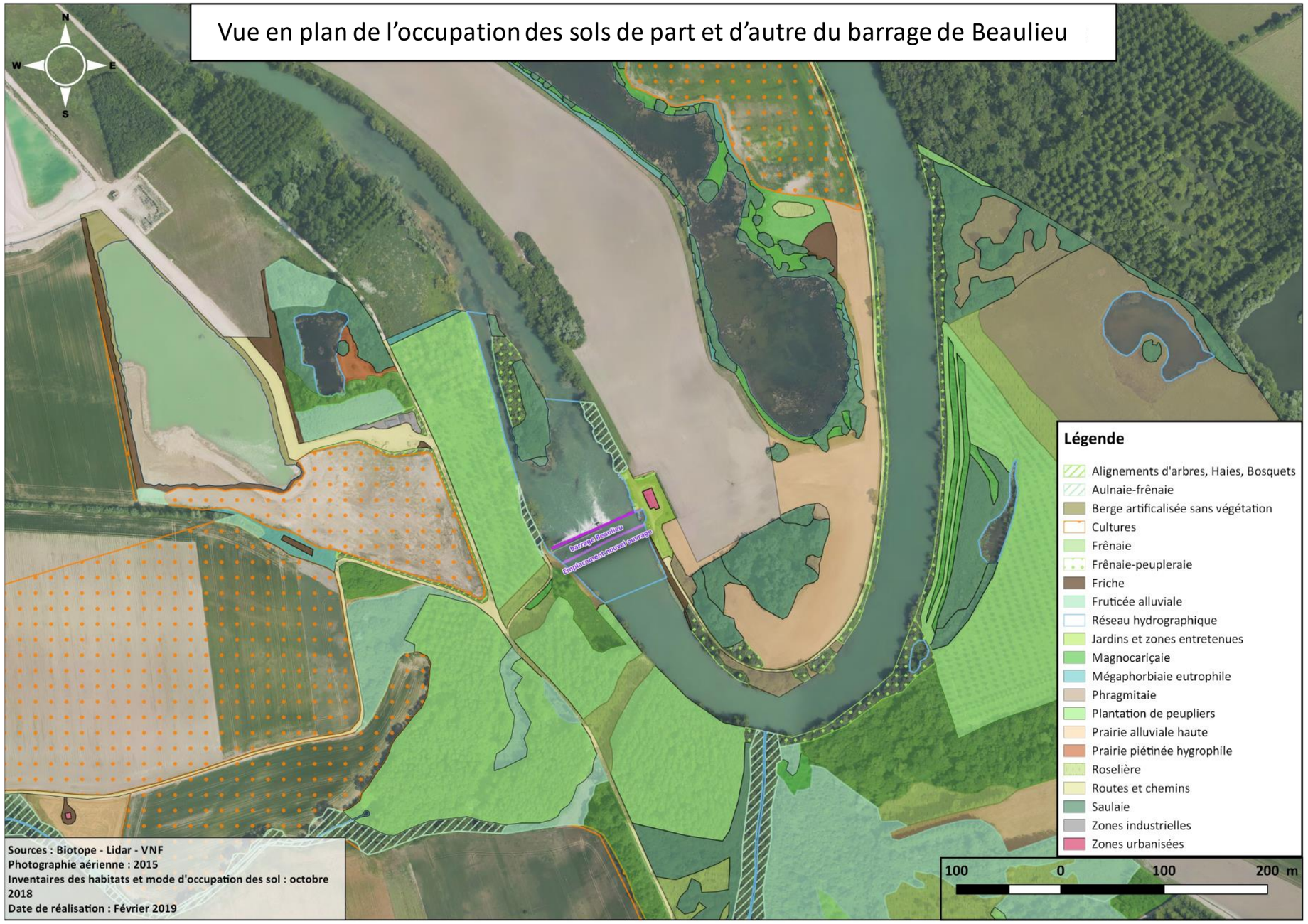


Fig. 131. Occupation des sols au droit du barrage de Beaulieu

3.5.4. Equipements et services publics

Les communes du projet disposent de peu d'infrastructures publiques, du fait de leur faible densité de population.

Au niveau de la commune du Mériot, les services publics sont les suivants :

- La Mairie,
- L'église,
- Une école,
- La salle polyvalente,
- Les terrains de sport (football et tennis),
- Le cimetière.

En matière d'équipements généraux, la commune de la Motte-Tilly compte quant à elle :

- Une mairie (services administratifs),
- Un Centre de Protection Incendie (C.P.I.) : 9 pompiers volontaires,
- Un cimetière communal avec 536 emplacements
- Un terrain de sports,
- Un terrain de pétanque,
- Une salle polyvalente.

3.5.5. Infrastructures de transport

3.5.5.1. Voiries et réseaux ferrés

La commune du Mériot est située sur la RN 19, classée à grande circulation et reliant Provins et Troyes. Elle est traversée par la ligne SNCF Paris-Bâle et par la RN 77. L'Autoroute A5 se situe également à proximité (échangeur de Nogent-sur-Seine). La commune dispose de plusieurs moyens d'accès : les RD 439 et 939 permettant de relier le Mériot et Sens au Sud. Cette desserte routière est complétée par un réseau de voies secondaires qui irrigue le territoire communal de façon satisfaisante.

La commune de la Motte-Tilly bénéficie de la proximité de deux axes routiers structurants (la RD 951 et la RD 619) lui assurant une bonne liaison avec Nogent-sur-Seine et les communes avoisinantes, mais aussi avec la région parisienne grâce à l'échangeur autoroutier de Marolles sur Seine situé à 34 km à l'Ouest. La RD 951 est classée voie à grande circulation en vertu du décret n° 2010-578 du 31 mai 2010.

La commune est également accessible en train via la gare de Nogent-sur-Seine située à 7 kilomètres. La gare est desservie par les trains TER Champagne Ardenne, de la ligne Paris Mulhouse. La voie de chemin de fer longe la limite communale selon un axe Est-Ouest *(Source : PLU de la Motte-Tilly)*.

3.5.5.2. Canal de dérivation de Beaulieu à Villiers-sur-Seine

Entre Noyen-sur-Seine et Nogent-sur-Seine, la Seine est non navigable, la navigation se fait alors par le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers. Ce canal constitue un axe de navigation important qui dessert notamment le port de Nogent-sur-Seine. Il traverse la partie Nord de la commune d'Est en Ouest. Le canal de dérivation s'étend sur une longueur de 5,73 km, depuis l'écluse de Beaulieu jusqu'à la limite des départements de l'Aube et de la Seine-et-Marne.

3.5.6. Réseaux

3.5.6.1. Réseaux aériens

Une ligne moyenne tension aérienne située à environ 90m est présente en amont du barrage (altitudes des câbles environs 73m NGF). Des câbles électriques alimentent le local d'exploitation (altitudes env. 69m NGF) depuis cette ligne via un poteau de raccordement.

3.5.6.2. Réseaux enterrés

Un réseau électrique enterré est présent sous le chemin d'accès situé en rive gauche, d'après une Déclaration de Travaux réalisée par VNF en mai 2015 à ERDF.

Le plan des réseaux du PLU de la Motte-Tilly met en évidence la présence d'un réseau d'eau potable sous le chemin rural situé en rive gauche. Cette canalisation se situe entre les parcelles 98 (peupleraie) et 9 (parcelle Cemex où sont situées les installations de chantier).

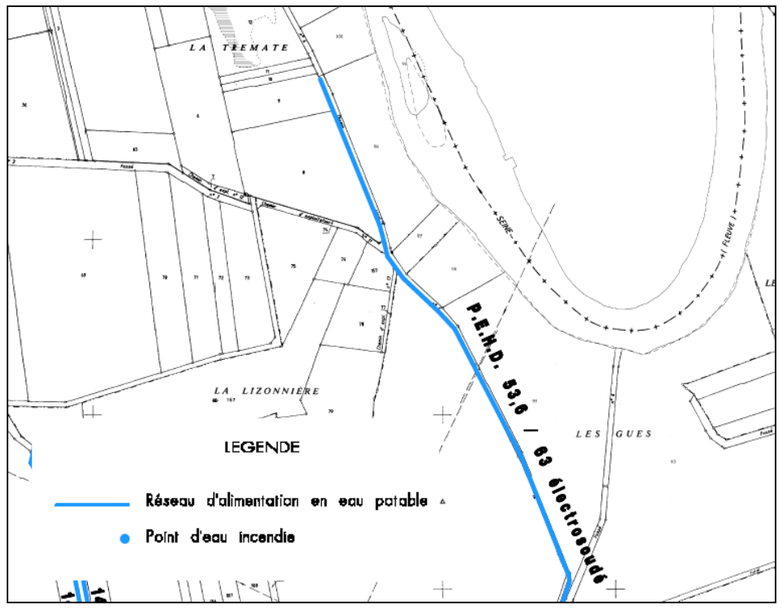


Fig. 132. Localisation du réseau d'eau situé en rive gauche (Source : PLU La Motte-Tilly)

3.5.7. Prélèvements d'eau

3.5.7.1. Captage

A proximité du barrage, seul un captage d'AEP (Alimentation Eau Potable) de la Motte Tilly se situe à environ 500 m en amont en rive gauche au niveau du lieu-dit « La Lizonnière ». Il s'agit d'un forage de 20 m crépiné sur 14 m. L'aquifère capté se situe dans les sables et graviers et la craie fissurée. Le débit maximal autorisé est de 70 m^3/h.

Le périmètre de protection rapproché s'étend jusqu'à 200 m de la berge. Le périmètre de protection éloigné intercepte des parcelles proches du barrage.

Le service gestionnaire du captage est la Délégation Territoriale Départementale de l'Aube de l'Agence Régionale de Santé (Service Santé Environnement).

La définition des périmètres de protection de ces captages d'alimentation en eau potable (AEP) a fait l'objet d'un rapport de l'hydrogéologue agréé datant d'octobre 1993, et d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique n° 97-3109A du 1er septembre 1997, annexé au présent rapport.

D'après l'arrêté, les parcelles concernées par les travaux en rive gauche, à savoir : ZL 95, 96, 97, 98, ainsi que les parcelles ZK 110, 157 et ZL 9 utilisées ou longées pour les installations de chantier et les accès, **se trouvent dans le périmètre de protection éloigné du captage. Les emprises travaux ne se recoupent pas avec le périmètre rapproché ou immédiat.**

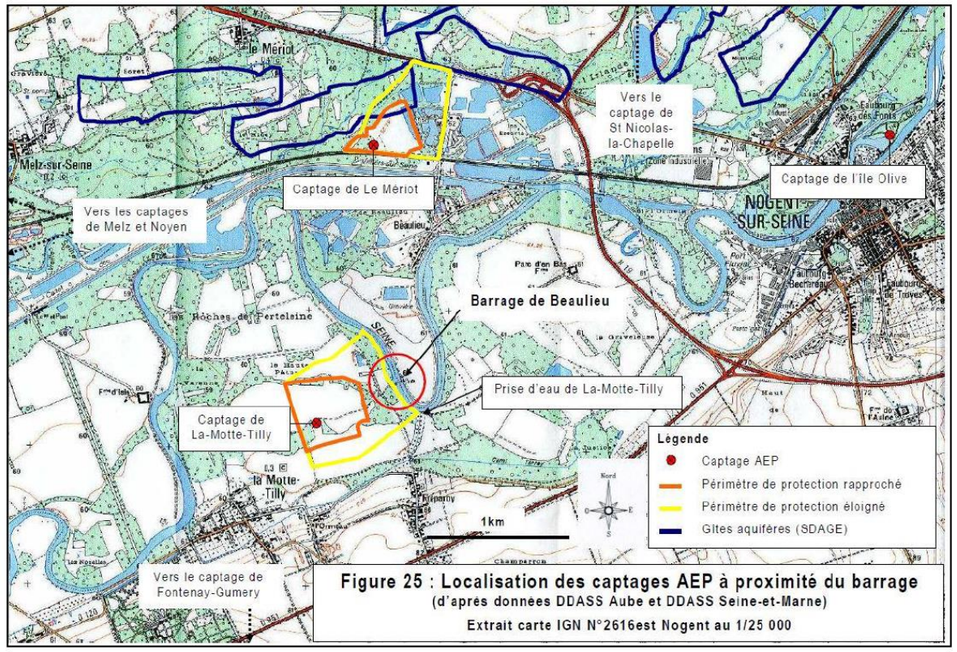


Fig. 133. Localisation des captages AEP

En périmètre éloigné, aucune activité spécifique n'est interdite. Seules des préconisations sont fournies. Ainsi, le rapport de l'hydrogéologue en annexe de l'arrêté précise :

- **Les activités réglementées,** notamment : ouverture et exploitation de carrières ou de gravières, remblaiement des excavations ou des carrières existantes, tous dépôts susceptibles d'altérer la qualité des eaux, canalisation ou stockage d'hydrocarbures ou autres produits chimiques, constructions superficielles mêmes provisoires autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau ;
- **Les activités non réglementées et soumises à la réglementation générale**, notamment : le défrichement et la construction ou modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation.

L'arrêté et l'extrait du rapport de l'hydrogéologue sont fournis en Annexe A.

Un descriptif des aménagements projetés, de la phase chantier et des préconisations environnementales a été envoyé à l'ARS de l'Aube le 23/09/2019 (Mr Eric Lahaye, Technicien sanitaire de la Cellule Eau). Au vu des dispositions environnementales mises en place afin de gérer les risques en phase chantier et de l'arrêté préfectoral n°97-3109 A**, l'ARS n'a émis aucune objection à ces travaux.**

Toutefois, elle recommande de privilégier le chemin d'accès au site traversant Fréparoy pour le transit des camions, car ce dernier ne traverse qu'une très faible partie du périmètre de protection éloignée (pointe sud-est de la zone de protection). En revanche, le chemin traversant le centre-ville de la Motte-Tilly, traverse également tout le périmètre de protection rapprochée, en longeant tout le périmètre de protection immédiate où le captage AEP se trouve à quelques mètres du chemin.

Finalement, le scénario retenu consiste à emprunter le chemin du Vergeron pour les poids lourds et les autres chemins pour les véhicules légers.

3.5.7.2. Prise d'eau

Une prise d'eau de la commune de la Motte-Tilly se situe à 270 m en amont du barrage en rive gauche. Celle-ci sert actuellement à l'alimentation du plan d'eau du château de la Motte-Tilly.

3.5.8. Loisirs

3.5.8.1. Pêche

D'après la cartographie interactive de la FDAAPPMA de l'Aube, le site de projet se situe sur un parcours de pêche public de catégorie 2 (figure suivante).

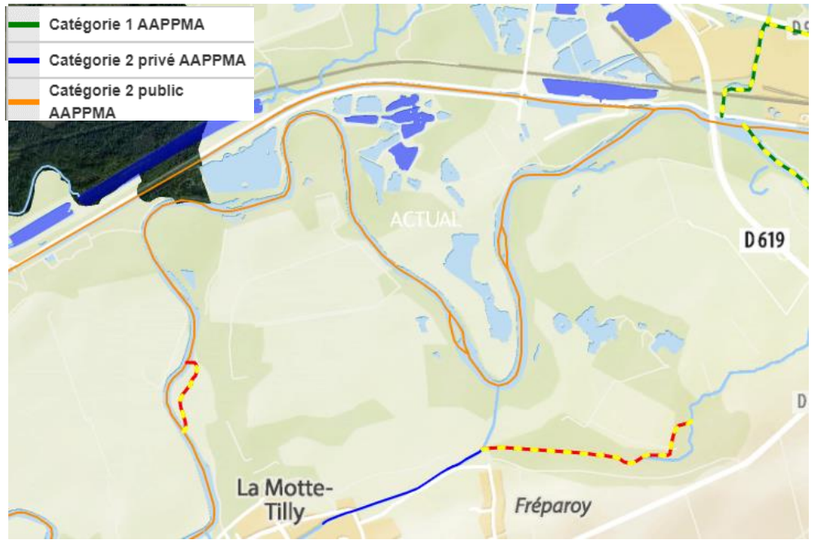


Fig. 134. Parcours de pêche au droit du barrage (Source : FDAAPPMA 10)

Le barrage de Beaulieu et son bief sont concernés par l'AAPPMA de Nogent-sur-Seine, qui possède les lots suivants :

- **La Seine** (domaine public) sur les communes de Nogent-sur-Seine et le Mériot. Il existe deux parcours de pêche de la carpe de nuit sur ces lots,
- **Le canal de Beaulieu à Villiers** (domaine public) sur les communes du Mériot, la Motte-Tilly et Courceroy du côté opposé au chemin de halage ainsi que la ballastière[11].

3.5.8.2. Canoe-kayak - Aviron

D'après l'office de tourisme du Nogentais et de la vallée de Seine, les principales structures permettant la pratique des sports nautiques à proximité de la zone de projet sont les suivantes :

- Cercle aviron Nogentais,
- Kayak – gîte loisirs Méry[12].

Les boucles de la petite Seine sont un site prisé par les activités nautiques.

[11] Source : https://www.fedepeche10.fr/aappma-nogent-sur-seine

[12] Source : http://tourisme-nogentais.fr/fr/decouvrir/nature-sports-et-loisirs/peche-canoe-aviron

3.5.8.3. Vélo

L'office de tourisme du Nogentais et de la Vallée de la Seine propose des circuits cyclotouristiques sur une demi-journée.

L'un d'entre eux est intitulé "circuit du château" et passe au sud du secteur d'étude en empruntant la D 951, sur la commune de la Motte-Tilly. Il est représenté en rouge sur la figure suivante et s'étend sur 23 km, soit 1h30 de parcours.

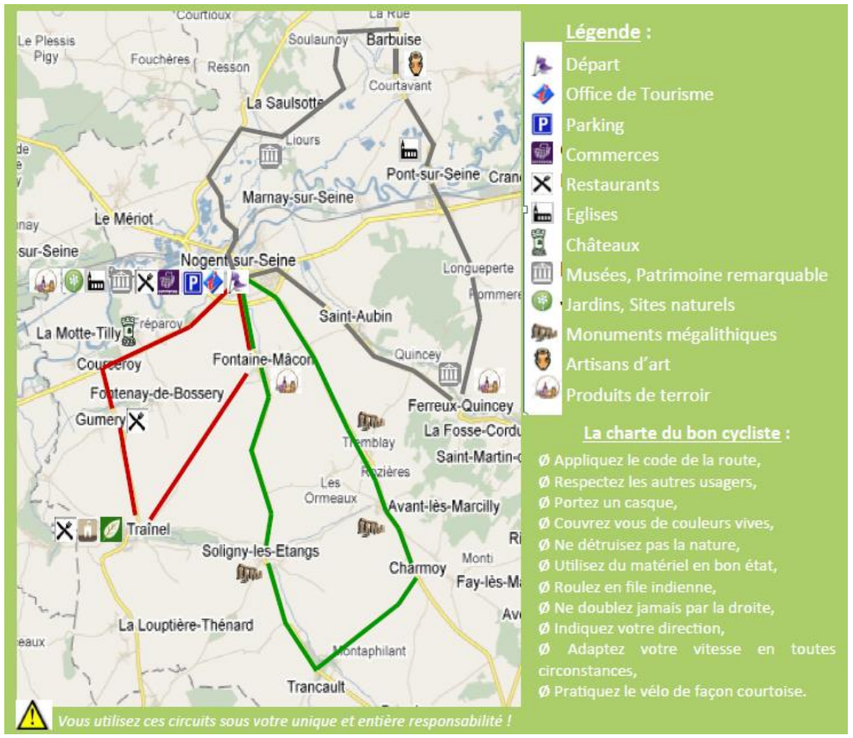


Fig. 135. Circuits cyclotouristiques proposés par l'ODT du Nogentais et de la Vallée de la Seine

3.5.8.4. Equitation

Aucun centre équestre n'est recensé à la Motte-Tilly ou au Mériot. Le plus proche se situe à Melz-sur-Seine.

3.5.8.5. Promenade

Les communes d'étude bénéficient d'un réseau de chemins ruraux et de sentiers qui irrigue les espaces naturels de la vallée et les espaces agricoles. Ce réseau offre des potentialités intéressantes pour des itinéraires de promenade, d'autant que certains de ces chemins facilitent l'accès aux milieux naturels pour les habitants.

L'office de tourisme du Nogentais et de la Vallée de Seine propose un ensemble de circuits pédestres permettant de partir à la découverte des paysages du territoire, sur des parcours balisés aux normes de la Fédération Française de Randonnée. Cependant, aucun de ces parcours ne se recoupe avec les communes de la Motte-Tilly ou du Mériot.

Par ailleurs, aucun GR ou PR n'est présent à proximité du barrage de Beaulieu et de la Seine sur le secteur.

3.6. AIR – BRUIT

3.6.1. Qualité de l'air

3.6.1.1. Tendances en Champagne Ardenne

Les paragraphes suivants sont issus du "Profil environnemental de la Champagne-Ardenne", réalisé par la DREAL Grand Est en novembre 2016.

a) Particules

En Champagne-Ardenne, la moitié des émissions de particules fines (PM10) ont pour origine l'agriculture, du fait des surfaces importantes couvertes par ces activités. Ensuite viennent par ordre de contribution le secteur résidentiel-tertiaire pour environ un cinquième, puis l'industrie et les transports pour la part restante et dans des proportions équivalentes. La répartition sectorielle est un peu différente pour les particules très fines (PM2,5), qui ont pour principales origines le résidentiel pour 38 % des émissions, puis l'agriculture pour environ 33 % des émissions. Viennent ensuite le transport et l'industrie avec respectivement 14 % et 13 % des émissions. Les pratiques locales relativement développées de chauffage au bois dans des installations parfois peu performantes constituent un facteur d'émissions supplémentaires.

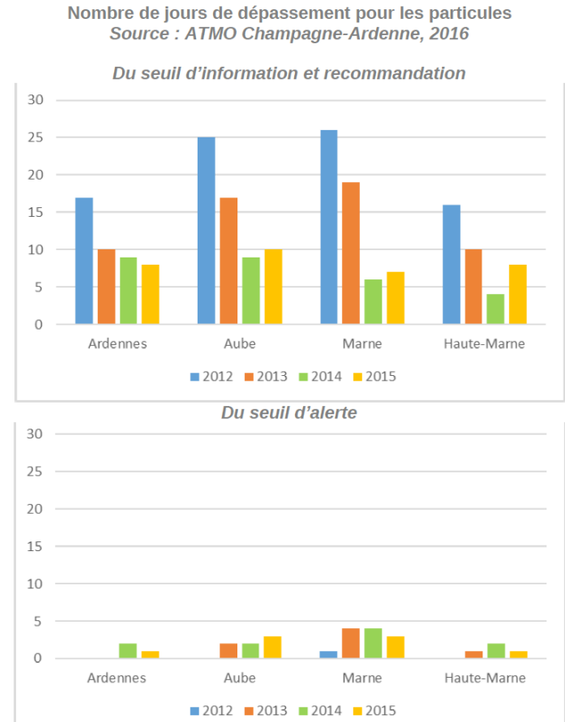


Fig. 136. Nombre de jours de dépassement pour les particules (Source : ATMO CA, 2016)

La limite réglementaire (40 µg/m³) et l'objectif de qualité (30 µg/m³) pour les concentrations moyennes annuelles en particules fines (PM10) sont respectées pour toutes les stations, de fond comme de trafic. La tendance à une baisse marquée depuis 2011, en lien avec des conditions météorologiques plus favorables, a permis d'atteindre en 2014 et 2015 le seuil des 20 µg/m³ recommandé par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). En revanche le seuil des 35 jours maximum pour lesquels la moyenne journalière est supérieure à 50 µg/m³ a été dépassé en 2011 et 2012 en situation de trafic. Des épisodes de pollution conduisent chaque année au déclenchement des procédures d'information et de recommandation, notamment dans l'Aube.

b) Ozone

En Champagne-Ardenne, la valeur cible de 120 µg/m³ (maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile (en moyenne sur 3 ans) pour l'ozone est respectée. En revanche l'objectif de qualité pour l'ozone est systématiquement dépassé pour toutes les stations ces dernières années.

c) Dioxyde d'azote

En Champagne-Ardenne, le transport routier est le plus gros émetteur d'oxyde d'azote (57% des émissions en 2014), le secteur agricole étant la deuxième source (17%). Les émissions sont réparties sur les principales infrastructures routières et les grandes agglomérations.

Depuis une quinzaine d'années, l'évolution des concentrations est à la baisse, comme au niveau national, en lien principalement avec le renouvellement du parc automobile, plus performant et équipé de dispositifs anti-pollution. Entrent également en compte l'amélioration des performances des installations industrielles et le renouvellement du parc des engins mobiles non routiers de l'agriculture, de la sylviculture et de l'industrie.

d) Polluants d'origine industrielle

Suivant leur activité, les industries peuvent être à l'origine d'émissions spécifiques telles que métaux lourds (arsenic, cadmium, plomb, zinc...), dioxines et furanes, COV, oxyde de carbone… Les plus gros émetteurs sont soumis à déclaration de leurs émissions. Comme à l'échelle nationale, les émissions d'origine industrielle montrent une tendance à la baisse, du fait de l'amélioration des process industriels et en réponse au durcissement des normes.

e) Pesticides

La présence de pesticides dans l'air ambiant est avérée en Champagne-Ardenne depuis une quinzaine d'années. Les études menées depuis sur les quatre départements ont permis d'observer la présence de substances actives dans l'air ambiant principalement en zone viticole, mais aussi en zone de grandes cultures. Des concentrations importantes sont relevées à proximité des zones traitées, et des concentrations non négligeables sont également retrouvées dans des zones rurales ou urbaines plus éloignées des zones de traitement, montrant ainsi une contamination « de fond ».

3.6.1.2. Zones sensibles à la qualité de l'air

Une zone est dite "sensible à la qualité de l'air" lorsqu'elle est concernée par un dépassement réglementaire avéré ou potentiel pour le NO_2 ou les PM_{10}, et en présence de population ou d'un écosystème remarquable (protection de biotope, réserve naturelle, parc naturel) à proximité immédiate.

Le secteur d'étude n'est pas inclus dans une zone sensible à la qualité de l'air[13].

3.6.2. Ambiance sonore

La situation géographique de la région, **au carrefour de plusieurs axes de transit européen**, explique que les infrastructures de transport terrestre constituent les principales sources de nuisances sonores en région. Les nuisances sonores sont également fortes dans les secteurs de circulation dense, notamment dans les centres villes des grandes agglomérations, mais aussi des communes périurbaines et rurales, en lien avec le développement urbain et un recours plus important à la voiture dans ces secteurs.

Le réseau ferré, par sa densité et son trafic (TGV, TER et fret) génère aussi des nuisances, mais dans des proportions moindres que celles dues au trafic routier.

[13] Source : "Profil environnemental de la Champagne-Ardenne", DREAL Grand Est, novembre 2016.

En Champagne-Ardenne, les cartes de bruit ont toutes été réalisées et approuvées par arrêté préfectoral. Elles concernent notamment :

- le réseau autoroutier (A5, A4, A31, A34 et A26), les principales routes nationales et quelques routes départementales et communales qui traversent les agglomérations de Reims, Châlons-en-Champagne et Charleville-Mézières… ;
- les lignes ferroviaires LGV Est, Nancy-Dijon, Charleville-Mézières-Sedan…
- les aéroports de la région ne sont pas soumis à la réalisation d'une cartographie stratégique du bruit, suivant les critères de la directive cadre[14].

D'après les cartes de bruit de la DDT de l'Aube, la commune du Mériot est concernée par le bruit de la voie ferrée et de la RD 619, toutes deux classées en infrastructures de catégorie 3. Ces bruits ne sont pas perceptibles depuis le périmètre rapproché.

En revanche, la commune de la Motte-Tilly n'est pas concernée par le bruit des infrastructures routières ou ferroviaires d'après ces mêmes cartes.

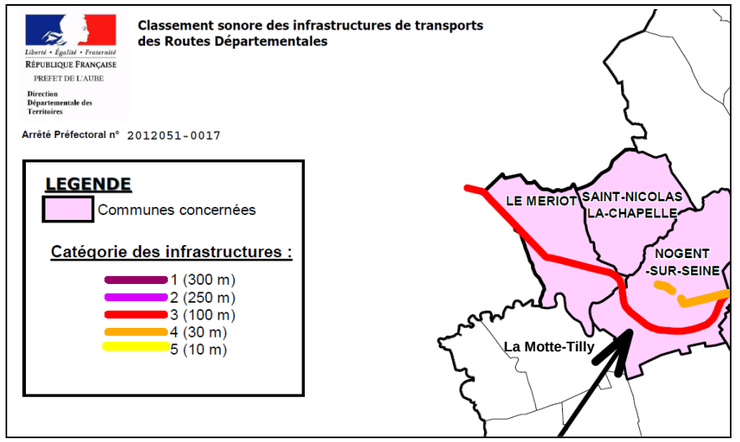


Fig. 137. Classement sonore des routes départementales (Source : DDT 10)

[14] Source : "Profil environnemental de la Champagne-Ardenne", DREAL Grand Est, novembre 2016.

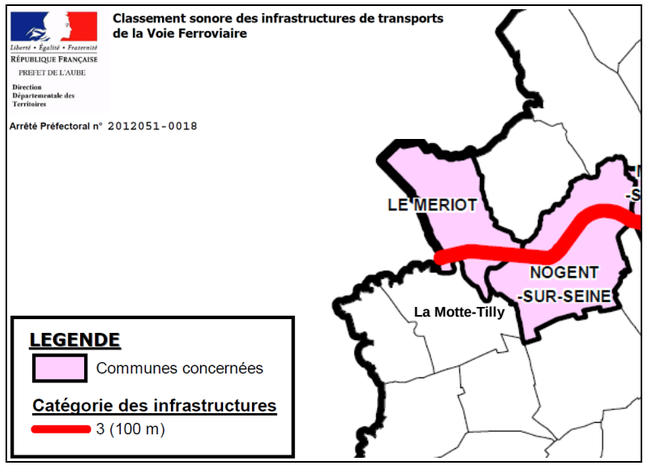


Fig. 138. Classement sonore des voies ferroviaires (Source : DDT 10)

À partir de la cartographie stratégique du bruit, des **plans d'actions** dits plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) ont été réalisés et approuvés par arrêté préfectoral ou sont en phase de consultation publique. Ils ont pour objectifs de diminuer les niveaux sonores, protéger les zones faiblement exposées au bruit et anticiper l'évolution de l'environnement sonore.

Enfin, concernant les émissions sonores des installations classées pour la protection de l'environnement, elles sont réglementées de façon à ce que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Elles font l'objet d'un suivi par la DREAL dans le cadre ICPE[15].

3.7. PAYSAGE ET PATRIMOINE

3.7.1. Enjeux paysagers du territoire

Les paragraphes suivants sont issus de la carte des unités de paysages du département de l'Aube (Source : DDT 10).

Le secteur d'étude se situe au sein de l'unité paysagère intitulée **"Les vallées de la Seine et de l'Aube : la Bassée Nogentaise".**

Ses caractéristiques paysagères sont les suivantes :

- une omniprésence de l'eau ;
- de nombreuses zones humides ;
- des clairières aux ambiances fraîches et verdoyantes aux portes de la Champagne crayeuse ;
- une forte présence des peupleraies dans le fond de vallée ;
- des villes et des villages groupés qui s'implantent bien par rapport à l'eau ;
- la centrale nucléaire : une silhouette omniprésente.

[15] Source : "Profil environnemental de la Champagne-Ardenne", DREAL Grand Est, novembre 2016.



La Seine à Nogent-sur-Seine.

3.7.1.1. Les valeurs paysagères

Un patrimoine architectural et urbain de grande qualité :

- qualité du bâti et des formes urbaines
- traitement soigné de l'eau dans les villages et les villes (canaux, ponts, ouvrages hydrauliques, lavoirs, usines...)

Des structures végétales dans l'espace agricole et le long des routes :

- haies, petits bois, arbres isolés...
- des prairies au contact de l'eau

Des ceintures végétales autour des villages :

- présence de végétation en limite d'espace bâti, accompagnant souvent la silhouette du village
- imbrication entre des vergers, des jardins et des prairies pâturées : une association entre des pratiques agricoles et des espaces ornementaux

Des villages à l'image jardinée :

- «débordement» des jardins sur l'espace public : plantations aux pieds des façades, trottoirs enherbés, forte présence du végétal
- transparence des clôtures permettant de voir les jardins depuis l'espace public
- places enherbées ou plantées

Une agriculture diversifiée :

- association de cultures, de prairies, de vergers...

L'eau présente sous des formes très variées : nombreux bras de rivière et du fleuve dans la Bassée, canaux et biefs, étangs et mares, zones humides et marais...



La Seine et son image de nature, largement mise en valeur par ses bancs de sables et sa ripisylve épaisse et diversifiée, à Verrières



Clairière pâturée, Chauchigny

Fig. 139. L'image de nature des vallées de la Seine et de l'Aube (Source : Carte des unités de paysage, DDT 10)

3.7.1.2. Les problématiques

Un appauvrissement architectural dans les villes :

- par des phénomènes de périurbanisation pouvant nuire aux paysages des villes comme Nogent-sur-Seine ou Romilly-sur-Seine ;
- par des tentatives d'extensions en «épaisseur» peu adaptées à l'urbanisme particulier des villages-rue ;
- par un vieillissement important du bâti ;
- par des continuums urbains aux aspects de banlieue ;
- par des traversées de villages parfois trop routières et trop larges ;

Une fermeture des paysages de la vallée :

- par une progression des peupleraies obstruant / banalisant les paysages, et affaiblissant la richesse des milieux ;

Un appauvrissement des milieux naturels

- par des étangs liés à d'anciennes gravières aujourd'hui privatisés et peu mis en valeur ;
- par des berges souvent peu mises en valeur ;

Des infrastructures au traitement trop fonctionnel dans un contexte de nature :

- la RD 40 : un mobilier trop routier pour un environnement naturel ;
- le canal de la Haute-Seine : des aménagements récents assez peu adaptés au caractère rural des paysages traversés.

3.7.1.3. Paysage perçu au droit du barrage

Le paysage s'organise en une série de strates et d'horizontales. Le paysage n'offre pas véritablement de point d'accroche visuel et la découverte panoramique de l'amplitude de ce site révèle le caractère incongru et décalé de la maison éclusière, seul élément bâti et donc seul référence d'échelle.

L'œil est attiré par le remous du rideau de la chute d'eau du barrage qui dessine l'axe qui sépare transversalement la Seine en reliant les deux rives.

L'ouvrage actuel est discret et semble délicat par rapport aux surfaces liquides qu'il sépare.

Le caractère pittoresque est présent avec les maçonneries des culées, la pile centrale et la frêle passerelle de service.

3.7.2. Château de la Motte Tilly

Le château de La Motte-Tilly est édifié à partir de 1754 dans un parc boisé en bordure de la Seine, sur des plans de l'architecte François Nicolas Lancret, pour les frères Terray. Il est classé monument historique en 1946.

L'un des attraits de La Motte Tilly réside dans la beauté de son parc et surtout dans sa situation exceptionnelle. De la terrasse Nord, la vue s'étend sur le "miroir", vaste plan d'eau à partir duquel toutes les perspectives ont été calculées; en forme de rectangle très allongé, il est bordé de chaque côté d'une allée de tilleuls. Une haute charmille à la fois, mur et rive, clôt l'ensemble de la perspective et masque l'étroite route qui conduit du village de La Motte Tilly à Courceroy[16].



Fig. 140. Château de la Motte-Tilly (Source : les amis du château)

3.7.3. Sites classés et inscrits

Un site classé est présent à proximité du barrage de Beaulieu, à 2 km au Sud-Ouest (figure suivante).

Il s'agit de l'"allée de peupliers du Château de la Motte-Tilly", classé par arrêté du 10 décembre 1969 pour son caractère pittoresque, portant l'identifiant SC002.

[16] Source : http://lesamisduchateaudelamottetilly.org/le-chateau-et-le-parc.html

3.7.4. Monuments historiques

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Un immeuble (bâti ou terrain nu) est situé dans le champ de visibilité d'un immeuble classé ou inscrit lorsqu'il est situé dans un périmètre de 500 mètres autour de cet immeuble classé ou inscrit et qu'il est visible depuis cet immeuble ou visible en même temps que lui.

D'après l'Atlas des patrimoines du ministère de la culture, **aucun périmètre des monuments historiques** n'est présent directement sur le site de projet.

Les périmètres les plus proches concernent l'église et le château de la Motte-Tilly, au sud-est du barrage de Beaulieu (figure suivante).

Le château de la Motte-Tilly est partiellement classé en tant qu'immeuble, en date du 16 septembre 1946, et porte l'identifiant 2591001.

Le pylône projeté étant hors périmètre de protection du château, les ABF n'ont pas été saisis. Néanmoins, ils ont été sollicités pour avis consultatif et leur recommandation consiste en l'habillage du pylône par de la végétation ou une mise en peinture du treillis métallique brune ou grise.

3.7.5. Présence de sites archéologiques

Une zone « archéologiquement sensible » est présente en rive droite de la Seine au droit du secteur de projet (figure suivante).

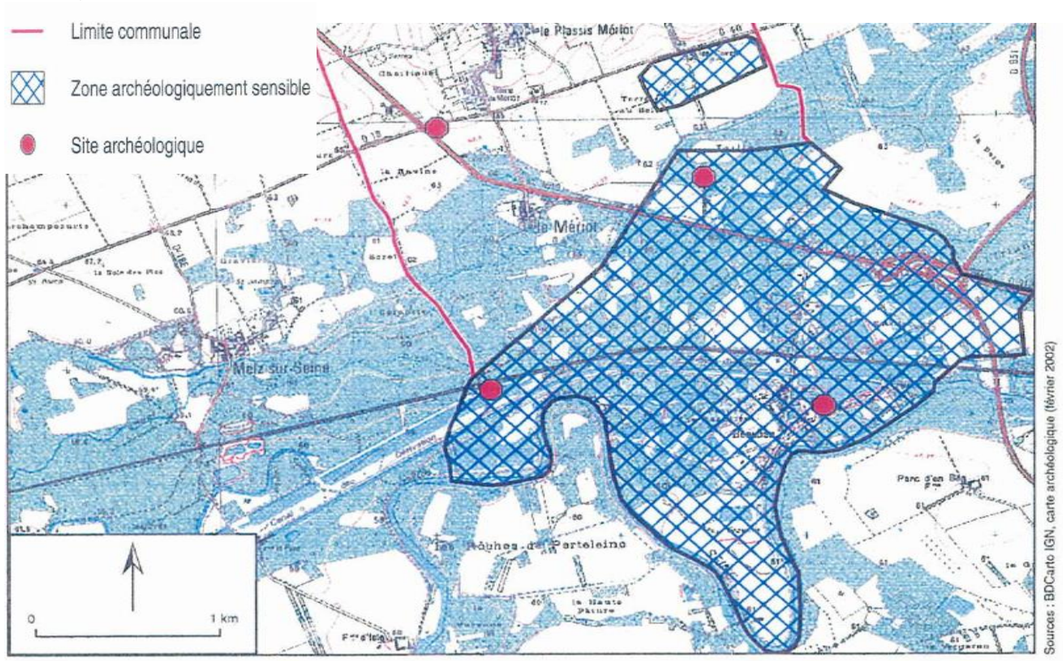


Fig. 141. Présence d'une zone archéologiquement sensible en rive droite de la Seine (Source : PLU du Mériot)

Suite au pré-diagnostic de l'INRAP, aucune fouille complémentaire n'a été jugée nécessaire par les services de l'état.

3.8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3.8.1. Risques naturels

3.8.1.1. Risque inondation

La zone du barrage se situe en zone rouge du PPRI Seine Aval du département de l'Aube, dont la révision a été approuvée le 09/01/2020. L'ensemble du secteur du barrage est inondable (berges et terrains avoisinants).

En hautes eaux et en crue, les berges et parcelles sont régulièrement immergées.

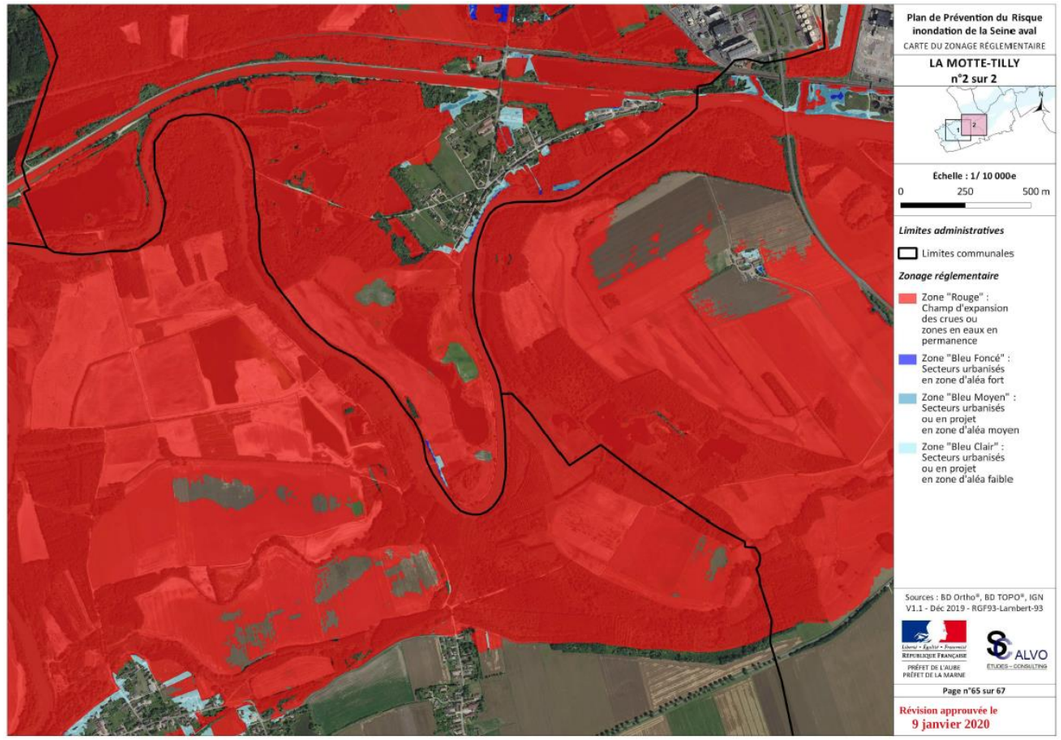


Fig. 142. Extrait du PPRI Seine Aval sur la commune de la Motte-Tilly (Source : DDT Aube)

Les paragraphes suivants sont un extrait du règlement du PPRI de 2020 concernant les zones rouges.

« Toutes constructions, remblais, travaux et installations de quelque nature qu'ils soient à l'exception de ceux mentionnés au 2.2 du présent règlement sont interdits. »

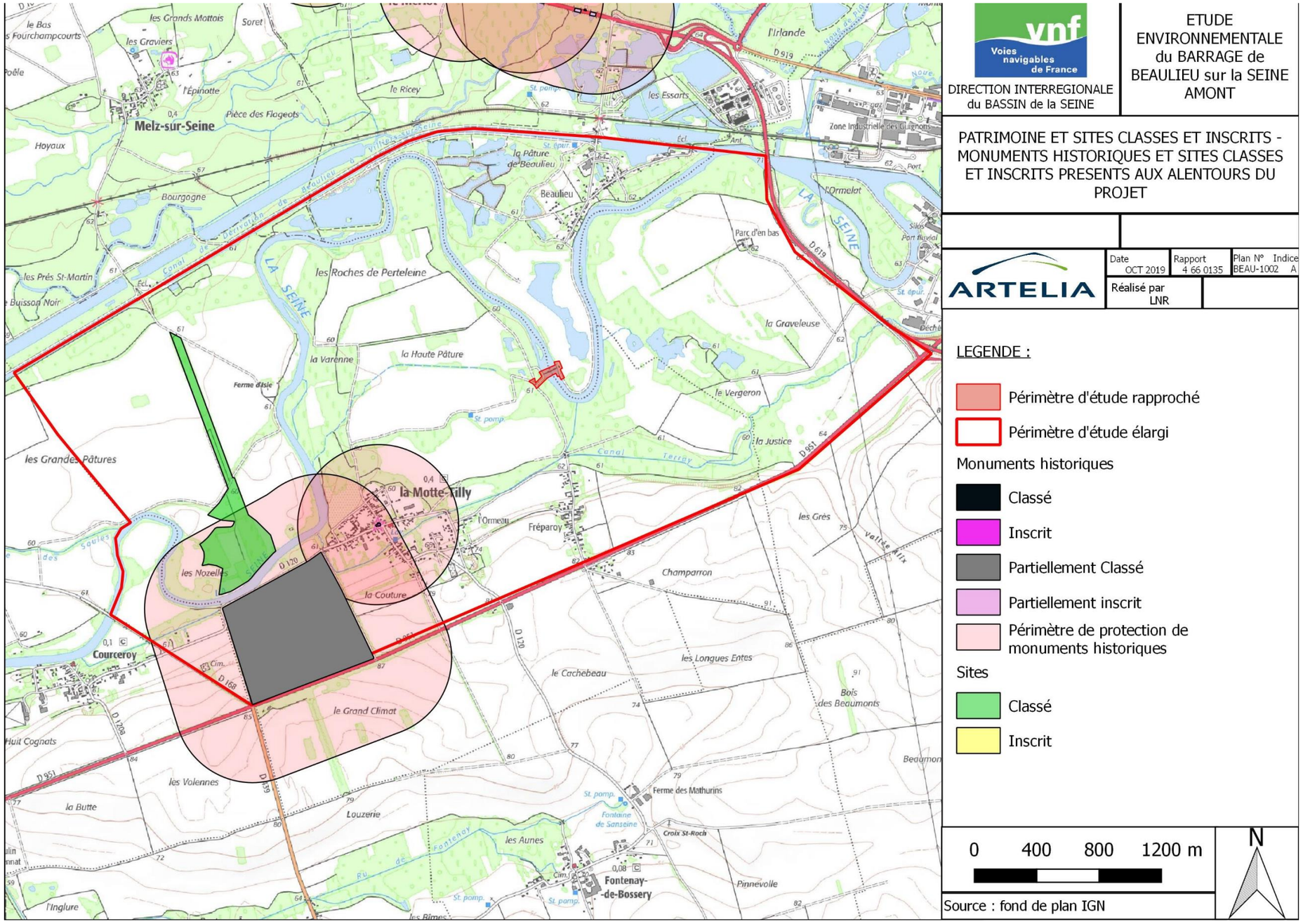


Fig. 143. Périmètres de protection du patrimoine

« Sous réserve que cela n'augmente pas les risques ou que cela n'en crée pas de nouveaux, que l'implantation ne puisse être envisagée dans un autre lieu, d'obtenir l'accord des services compétents de l'État, et que les prescriptions prévues au 2.3 du présent règlement soient respectées, sont autorisés :

- Les constructions et équipements nouveaux strictement nécessaires au fonctionnement des services publics et d'intérêt général, et qui ne sauraient être implantées en d'autres lieux (pylône, poste de transformation, station de pompage et de traitement d'eau potable, station d'épuration, station de pompage pour la défense extérieure contre l'incendie, etc.).
- Les installations techniques nouvelles liées à l'activité de la rivière (installations hydroélectriques, centre nucléaire de production d'électricité, équipements strictement liés à l'activité portuaire ou à la navigation, etc.) et les dépôts et stockages temporaires strictement liés à l'activité et à la logistique portuaires sous réserve de leur évacuation en dehors de la zone inondable avant une crue.
- Les travaux d'infrastructures fluviales et ouvrages d'art liés à la navigation fluviale sous réserve qu'ils assurent une transparence hydraulique totale.
- Les constructions nouvelles liées à la voie d'eau (escale, bases nautiques, etc.). En effet, ces aménagements ne peuvent être placés qu'en bordure des cours d'eau se situant, par nature en zone inondable. Ils devront toutefois faire l'objet de mesures compensatoires.
- Les constructions ou dépôts provisoires dans le cadre de travaux liés à la voie d'eau, ou aux installations techniques nouvelles liées à l'activité de la rivière, sous réserve : • d'assurer leur évacuation et repli avant débordement sur le terrain, • d'éviter le risque de pollution, • de limiter au maximum la gêne à l'écoulement.
- Les aménagements de protection des berges tels que les enrochements grossiers non maçonnés et les techniques de génie végétal ainsi que ceux autorisés dans le cadre du Code de l'environnement. »

« Tous les projets cités ci-dessus créent de nouveaux obstacles à l'écoulement et doivent par conséquent faire l'objet d'une étude hydraulique spécifique effectuée par un bureau d'études compétent en matière d'hydraulique et d'environnement s'ils dépassent 50 m² de surface au sol. Cette étude doit détailler l'impact du projet sur les écoulements amont et aval pour la crue de référence du PPRi, attester que les constructions, installations ou aménagements résisteront aux aléas auxquels ils sont soumis, prouver que le projet n'aura pas pour effet de rendre inondable un secteur qui ne l'est pas ni d'augmenter les hauteurs d'eau sur un ou plusieurs secteurs déjà inondables, et enfin prévoir les mesures compensatoires à mettre en œuvre de manière à rétablir le champ d'expansion de la crue. Cette étude doit être ensuite soumise aux services de l'État chargés de la police de l'eau et de la prévention des risques et être intégrée au dossier de demande d'autorisation. Les travaux du projet ne pourront débuter qu'après la validation par ces services des mesures compensatoires prescrites.»

Ce travail est présenté dans les incidences hydrauliques du présent document et en Annexe T.

3.8.1.2. Arrêtés catastrophe naturelle

La base de données Géorisques recense les arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle. Sur les deux communes concernées par l'étude, on recense 6 arrêtés en tout (tableau suivant).

Tabl. 50 - *Arrêtés de catastrophes naturelles au droit des communes étudiées*

Commune	Type	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
La Motte-Tilly	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
La Motte-Tilly	Inondations et coulées de boue	12/05/2013	13/05/2013	20/06/2013	27/06/2013
Le Mériot	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Le Mériot	Inondations et coulées de boue	12/05/2013	14/05/2013	29/07/2013	02/08/2013
Le Mériot	Inondations et coulées de boue	15/01/2018	05/02/2018	14/02/2018	15/02/2018
Le Mériot	Inondations par remontées de nappe phréatique	12/05/2013	14/05/2013	10/09/2013	13/09/2013

3.8.1.3. Sismicité

Le secteur d'étude se situe en zone de sismicité "très faible", d'après la base de données Géorisques.

3.8.1.4. Mouvements de terrain – cavités

D'après la base de données Géorisques, aucune cavité n'est recensée à proximité immédiate du site de travaux. La plus proche est une carrière située à 2 km au Sud-Ouest.

Cette carrière est associée au recensement d'un effondrement ancien, qui constitue le mouvement de terrain le plus proche du barrage.

3.8.1.5. Retrait-gonflement des argiles

Des mouvements de terrain assez lents, consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols par retrait et gonflement des argiles peuvent occasionner des dommages plus ou moins importants aux bâtiments, infrastructures et réseaux. Les aléas sont moyens à forts sur les plateaux occidentaux de la Marne, l'arc de la Champagne humide et le pays ardennais[17].

D'après la base de données Géorisques, l'aléa retrait-gonflement des argiles sur le secteur d'étude est faible.

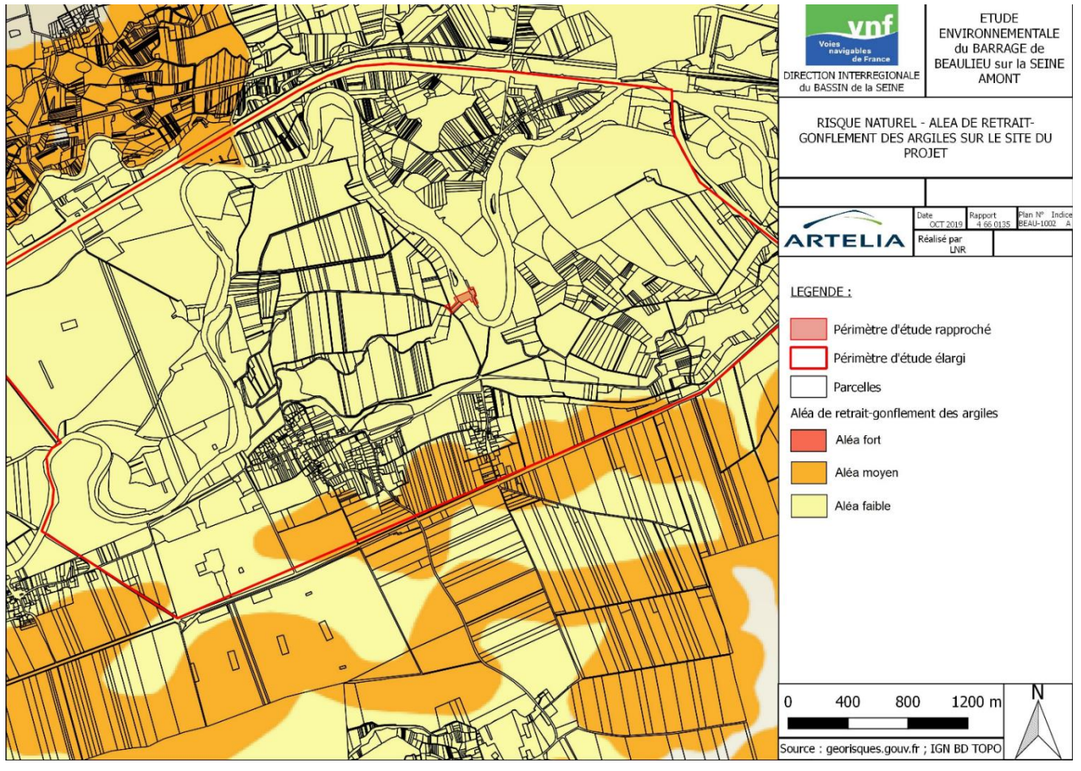


Fig. 144. Alea retrait-gonflement des argiles sur le secteur d'étude

[17] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016

3.8.1.6. Remontée de nappe

La région Champagne Ardenne est concernée par des inondations générées par des remontées de nappe phréatique, pouvant se conjuguer aux crues des cours d'eau. Ces inondations sont lentes, localisées (caves, bâtiments noyés, chaussée dégradée…) et peuvent persister plusieurs mois. De nombreux secteurs sont très sensibles aux remontées de nappes, notamment sur les plateaux occidentaux de la Marne et dans les vallées, où la nappe est sub-affleurante[18].

D'après la base de données Géorisques, **l'intégralité du périmètre rapproché se situe dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe**, tandis que le lit majeur en amont rive gauche se situe en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

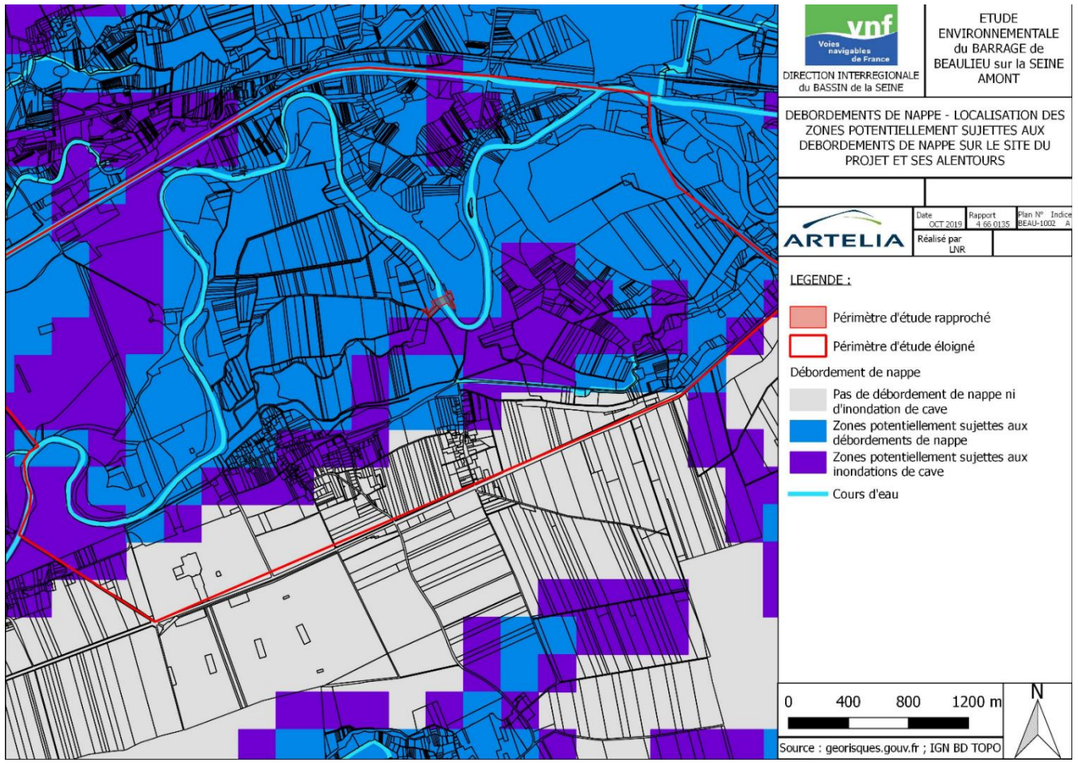


Fig. 145. Alea remontée de nappe sur le secteur d'étude

3.8.1.7. Feux de forêt

D'après la base de données Géorisques, le risque "feux de forêts" concerne des forêts publiques non domaniales situées dans des boucles de la Seine, à l'aval du secteur d'étude. Aucun plan de prévention du risque feu de forêt n'est à ce jour envisagé.



Fig. 146. Alea feux de forêt sur le secteur d'étude (Source : Gaspar)

3.8.2. Risques technologiques

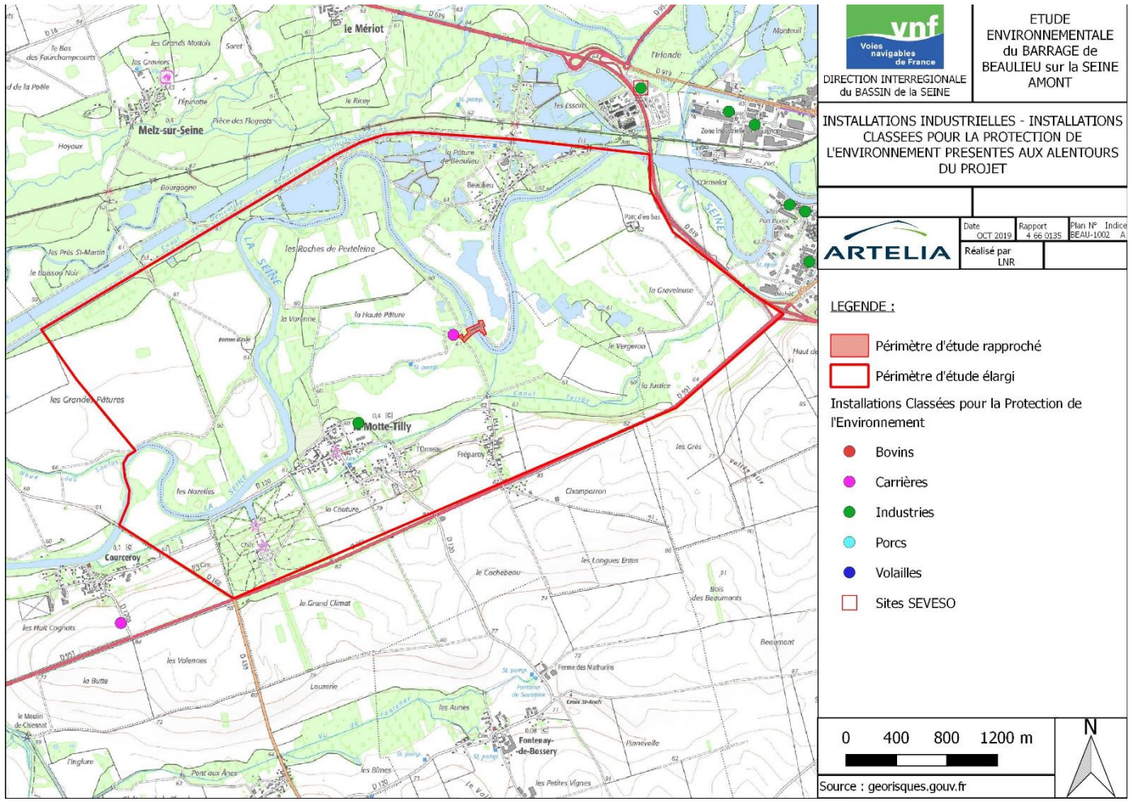
3.8.2.1. Installations industrielles

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Les effets redoutés sont des effets de surpression, voire de projections en cas d'explosion, des effets thermiques en cas d'incendie ou des effets toxiques en cas de relâchement de gaz dans l'atmosphère ou de produits dangereux dans l'environnement. Les établissements présentant de tels risques sont dits Seveso, au sens de la directive Seveso, et sont assujettis à des dispositions spécifiques[19].

On dénombre deux installations industrielles à proximité du barrage de Beaulieu, à savoir la carrière Cemex en rive gauche de la Seine, et une usine non Seveso en centre-ville de la Motte-Tilly (figure suivante). Leurs caractéristiques sont fournies ci-après.

[18] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016

[19] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016



DIRECTION INTERREGIONALE du BASSIN de la SEINE

ETUDE ENVIRONNEMENTALE du BARRAGE de BEAULIEU sur la SEINE AMONT

INSTALLATIONS INDUSTRIELLES - INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT PRESENTES AUX ALENTOURS DU PROJET

ARTELIA — Date OCT 2019 — Rapport 4 66 0135 — Plan N° BEAU-1002 — Indice A — Réalisé par LNR

LEGENDE :

- Périmètre d'étude rapproché
- Périmètre d'étude élargi

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

- Bovins
- Carrières
- Industries
- Porcs
- Volailles
- Sites SEVESO

Fig. 147. Localisation des ICPE dans le périmètre élargi

Tabl. 51 - *Caractéristiques des ICPE du secteur d'étude (Source : Base des Installations Classées)*

Nom	Commune	Adresse	Activité	Régime	Régime SEVESO	Etat d'activité
Cemex Granulats Val de Seine	La Motte-Tilly	La Motte-Tilly	Autres industries extractives	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement
Commune de la Motte-Tilly	La Motte-Tilly	Lieu-dit Les Jeunes Vignes	Installations de stockage de déchets inertes	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement

3.8.2.2. Transport de matières dangereuses

La région Champagne-Ardenne est traversée par 2 200 km de canalisations de transport, dont près des trois quarts de gaz, et pour la part restante des hydrocarbures. Cette densité importante de canalisations s'explique par la situation de transit de la Champagne-Ardenne pour l'alimentation en gaz de la France depuis les grands pays producteurs et la présence de sites militaires. Ce mode de transport présente des garanties de sécurité, mais peut néanmoins comporter des risques, causés principalement par l'endommagement des canalisations par les travaux à proximité des réseaux, la vétusté des ouvrages, les mouvements de terrain et le percement par corrosion[20].

Une canalisation de gaz naturel est présente en bordure extérieure du périmètre éloigné, à environ 2 km du barrage. Elle longe la D619 et la D951.

3.8.2.3. Centrale nucléaire

Une centrale nucléaire de production d'électricité est présente au nord de Nogent-sur-Seine, soit environ 4 km au Nord-Est du secteur d'étude. Elle est placée sous contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et exploitée par EDF. La centrale est composée de deux réacteurs nucléaires d'une puissance unitaire de 1 300 mégawatts. Le site occupe 212 ha et chacun des deux réacteurs dispose d'une tour de refroidissement de 165 m de haut.

Les deux communes adjacentes au barrage sont directement concernées par le risque nucléaire.

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à l'exposition a des rayonnements ionisants ou à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir *(Source : PLU La Motte-Tilly)*.

Les prises d'eau en Seine pour le refroidissement sont de la plus haute importance pour la sûreté de l'installation. La surveillance de l'eau aval fait l'objet d'un double contrôle par le laboratoire CRECEP (Eau de Paris).

3.8.2.4. Basol, Basias

La Champagne-Ardenne compte 238 sites pollués, recensés en février 2016 (4% des sites français), appelant une action des pouvoirs publics. Il s'agit globalement de « petits » sites, témoignant de l'activité industrielle passée et de son caractère fortement polluant, notamment dans les secteurs de la métallurgie et du textile. Les substances fréquemment mises en évidence sont les hydrocarbures, les solvants halogénés, l'arsenic, le nickel et le zinc, et les métaux lourds (plomb, cuivre, chrome…). Les deux-tiers des sites ont déjà été traités ou sont en voie de l'être, mais un suivi reste nécessaire pour la plupart d'entre eux en lien avec la vulnérabilité de la nappe de la craie[21].

La base de données BASIAS (Base des anciens sites industriels et activités de service) recense quant à elle tous les sites industriels ou de services, anciens ou actuels, ayant eu une activité potentiellement polluante. Elle est développée par le BRGM pour le MEDDE.

[20] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016

[21] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016

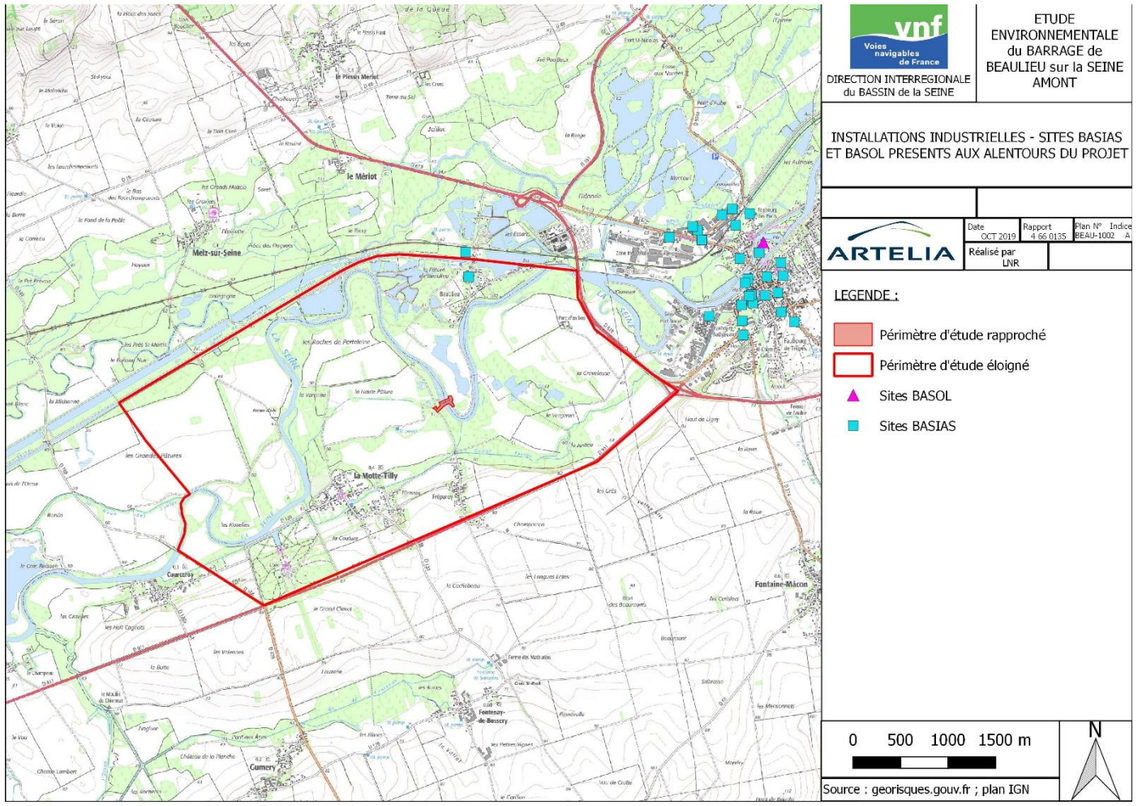


Fig. 148. Localisation des sites Basol et Basias et des INB sur le secteur d'étude

Deux sites Basias sont situés à Beaulieu, à moins de 2 km au nord du barrage, dont l'un dans le périmètre élargi (en gras ci-dessous) et le second en bordure nord. Leurs caractéristiques sont fournies ci-dessous.

Tabl. 52 - *Caractéristiques des deux sites Basias à proximité du barrage (Source : Géorisques)*

N° Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Nom(s) usuel(s)	Dernière adresse	Commune principale	Code activité	Etat d'occupation du site
CHA1000440	ROUSSEY S.A	DLI	Rue Beaulieu	LE MERIOT	V89.03Z	Ne sait pas
CHA1000441	Ets Soufflet, Ets KEFELIAN; Ets DOSSE (Meubles de Beaulieu)	Dépôt de semences, Fabrique de meubles en bois	33 Rue Prieuré	LE MERIOT	A01.6 C16.10B	Activité terminée

Aucun site Basol n'est présent sur le secteur d'étude. Le plus proche se situe en centre-ville de Nogent-sur-Seine, à 3 km à l'Est.

3.8.2.5. Rupture de barrage

Le risque de rupture de barrage est généré par la présence à l'amont des communes de barrages-réservoirs localisés sur la Seine, l'Aube et la Marne.

Les deux communes adjacentes au barrage, à savoir la Motte-Tilly et le Mériot, sont concernées par le risque de rupture de ces barrages.

Les conséquences d'une rupture de barrage peuvent conduire à la dégradation des milieux aquatiques, et le cas échéant à la submersion de zones habitées, selon l'importance et le remplissage de l'ouvrage[22].

a) Barrages de la Seine et de l'Aube

Les barrages sur la Seine et l'Aube sont des barrages poids constitués par des digues en remblais, établis en dérivation des cours d'eau. Le risque de rupture est aujourd'hui davantage lié à l'évolution plus ou moins rapide d'une dégradation de l'ouvrage, plutôt que d'une rupture brusque et imprévue.

Le temps d'arrivée de l'onde de submersion au barrage de Beaulieu est estimé à **26-28 heures pour la Seine et 31 heures pour l'Aube.**

Les hauteurs de l'onde de submersion attendue en lit mineur sont d'environ :

- **2 à 3 m au niveau du barrage**, au moins 5 m en aval immédiat, pour le barrage de la Seine ;
- **1 à 2 m d'eau au niveau du barrage**, jusqu'à 4 m en aval immédiat, pour le barrage de l'Aube (figures suivantes)[23].

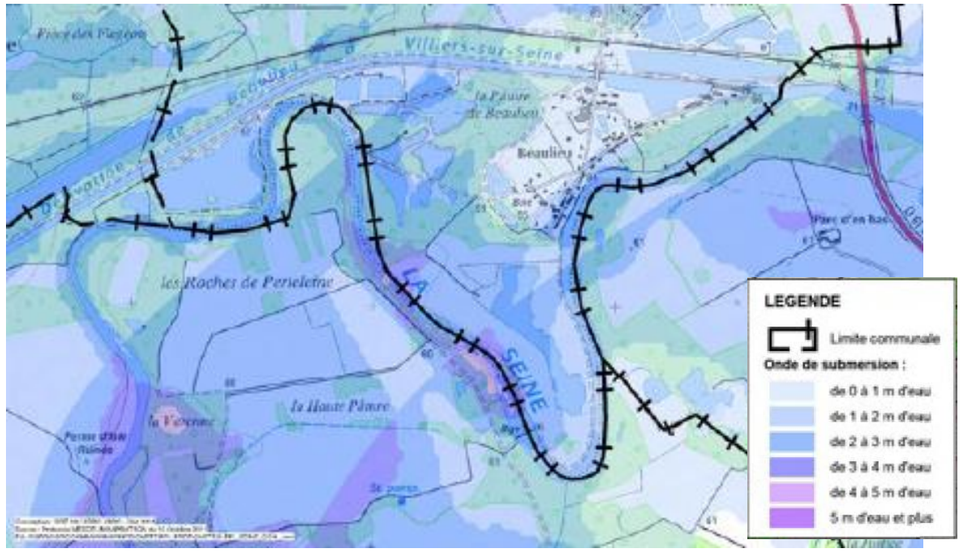


Fig. 149. Impact de la rupture du barrage réservoir Seine – onde de submersion (DDT 10, 2017)

[22] Source : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, DREAL Grand Est, Nov 2016

[23] Source : DDT 10, 2017

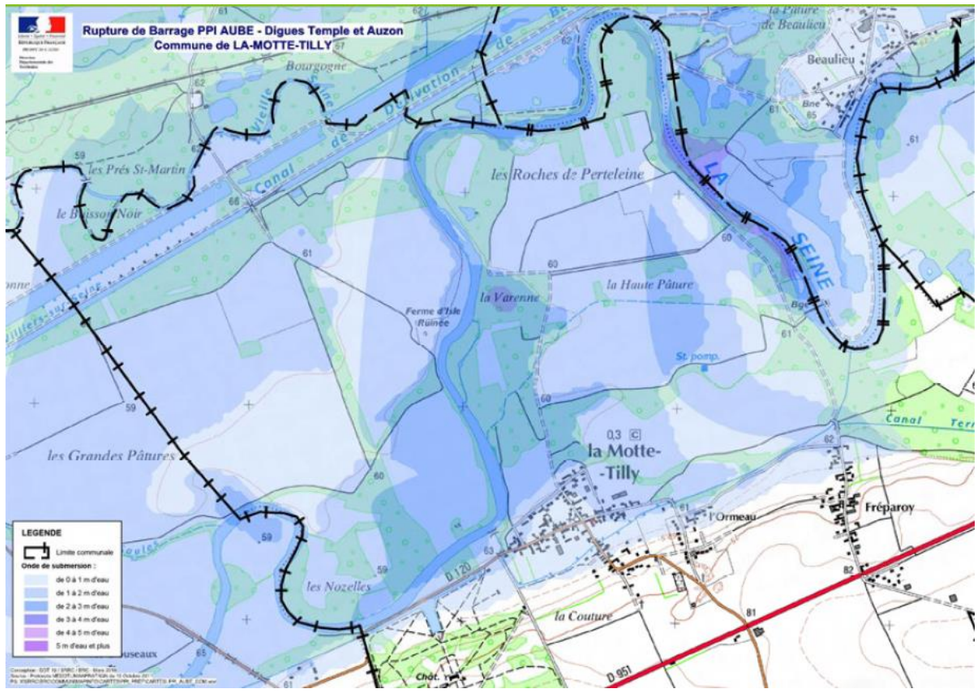


Fig. 150. Impact de la rupture du barrage réservoir Aube – onde de submersion (DDT 10, 2017)

b) Barrage de la Marne

Le barrage du lac-réservoir Marne est une retenue d'eau en dérivation des rivières Marne et Blaise (affluent de la Marne), situé dans les départements de la Marne et de la Haute Marne.

Le principal risque réside dans l'hypothèse, extrêmement peu probable, d'une rupture progressive de barrage. En effet, la conception et la configuration de l'ouvrage écartent, a priori, toute hypothèse de rupture accidentelle brutale.

Une étude de dangers a permis de modéliser les zones touchées par l'onde de submersion, ainsi que le délai d'arrivée de cette onde, en cas de rupture de barrage.

Au niveau du secteur d'étude, le temps d'arrivée de l'onde de submersion est estimé à 42 heures et l'ensemble du secteur serait submergé (figure suivante).

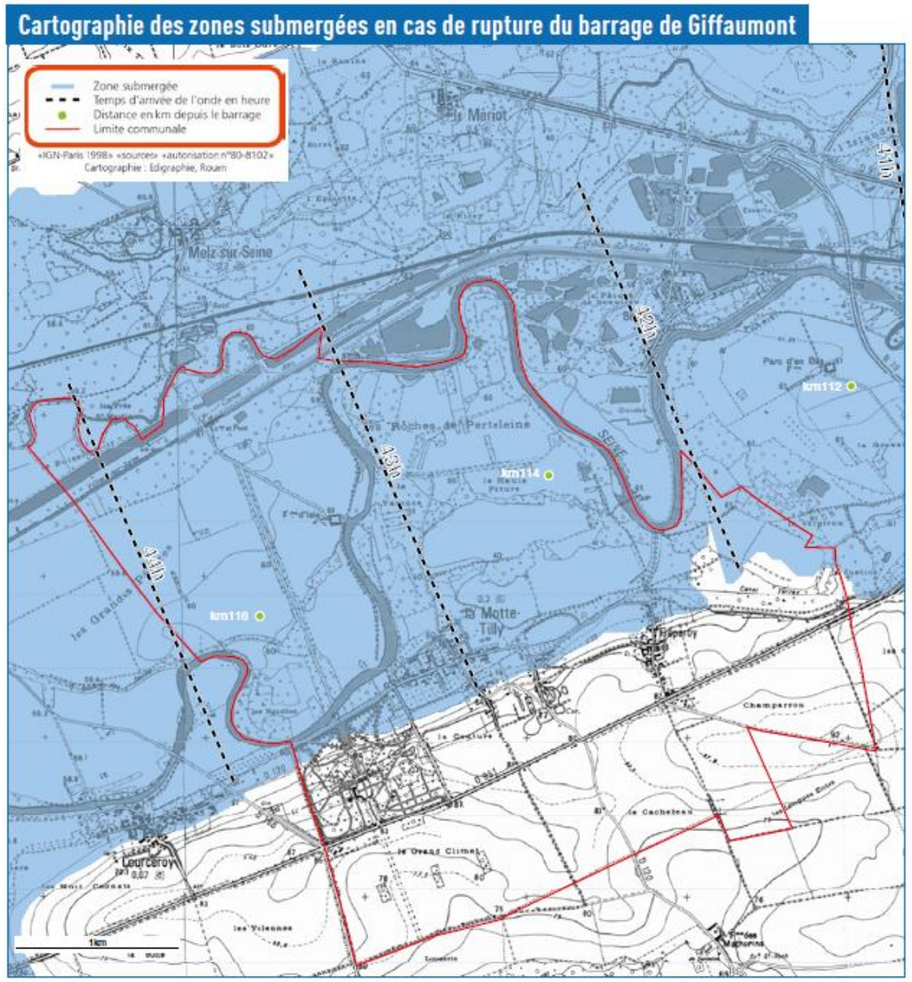


Fig. 151. Impact de la rupture du barrage de Giffaumont – onde de submersion (DDT 10, 2017)

4. SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SENSIBILITES VIS-A-VIS DU PROJET

NB. Cette partie constitue une synthèse des paragraphes précédents et met en évidences les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet, conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

L'analyse de l'état initial a abouti à la connaissance des milieux concernés, nécessaire pour dégager dans un premier temps **les enjeux, puis la sensibilité** de ceux-ci au regard des caractéristiques spécifiques du projet.

Par enjeu, on entend une thématique attachée à une portion de territoire qui, compte tenu de son état actuel ou prévisible, présente **une valeur au regard des préoccupations environnementales ou humaines**, et ce indépendamment du projet concerné.

La sensibilité, en revanche, **tient compte des caractéristiques du projet** et notamment ses **effets pressentis**, ainsi que de différents facteurs dont 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 effet, le pourcentage d'écosystème ou de ressources affectées à un niveau régional ou national.

La conclusion sur les enjeux et la sensibilité du milieu fait intervenir une notation qualitative par « avis d'expert » allant d'une cotation négligeable à forte.

Le tableau suivant présente les enjeux environnementaux et leur sensibilité (voir légende ci-dessous) :

Légende Enjeux :

Fort	Enjeu fort
Modéré	Enjeu modéré
Faible	Enjeu faible
Nul/Négligeable	Enjeu négligeable voire nul
NR	Les données disponibles sont absentes ou insuffisantes pour pouvoir conclure sur ce point.

Légende Sensibilités :

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis du projet
Modéré	Sensibilité modérée vis-à-vis du projet
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis du projet
Nul/Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle vis-à-vis du projet
NR	Les données disponibles sont absentes ou insuffisantes pour pouvoir conclure sur ce point.

Tabl. 53 - *Tableau de synthèse des enjeux et sensibilités vis-à-vis du projet*

Thématique			Nature des enjeux et sensibilités	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Milieu physique	Climat et changement climatique		Aggravation des étiages – difficultés croissantes pour maintenir un niveau d'eau nécessaire à la navigation	Fort	Faible
	Relief / topographie		Zone de projet située sur la vallée de la Seine. Modification très légère de la topographie pour l'implantation du nouveau barrage.	Nul	Faible
	Occupation des sols		Occupation forestière, agricole, friche. Pas de modification significative induite par le projet.	Nul	Nul
	Qualité des sols et sédiments		Présence de sédiments pollués sur le site (faible proportion). Opérations de dragage.	Modéré	Fort
	Eaux souterraines		Nappe de la Craie et nappe de la Bassée. Présence d'un captage AEP. Enjeux quantitatif et qualitatif de préservation des nappes souterraines. Sensibilité forte en phase travaux, liée à l'intervention en lit mineur de la Seine et en périmètre de captage. Mesures prévues pour préserver les eaux souterraines.	Fort	Fort
	Eaux superficielles – aspect quantitatif		Absence d'impact de l'ouvrage sur le régime hydrologique. Maintien d'un niveau d'eau constant.	Modéré	Modéré
	Eaux superficielles – aspect qualitatif		Bon état déjà atteint sur la masse d'eau concernée. Sensibilité forte en phase travaux.	Faible	Fort
Milieu naturel	Périmètres d'inventaires et réglementaires		Présence de ZNIEFF. Proximité de Natura 2000. Sensibilité forte en phase travaux.	Modéré	Fort
	Continuités écologiques		Présence de réservoirs de biodiversité, corridors à restaurer. Sensibilité du projet concernant la trame bleue : mise en place d'une passe à poissons.	Modéré	Modéré
	Habitats naturels (terrestres)		Enjeux de conservation faibles à moyens. Impacts potentiels des installations de chantier : temporaires uniquement (hors zones humides).	Modéré	Faible à Modéré
	Habitats naturels (aquatiques)		Présence de frayères à l'aval. Contexte global dégradé par la présence du barrage. Sensibilité forte en phase travaux, liée à l'intervention en lit mineur de la Seine.	Modéré	Fort
	Flore		Enjeux floristiques forts à très forts, surtout concentrés dans la zone Natura 2000. Trois espèces à enjeu de conservation moyen et une à enjeu fort sur le secteur de travaux et les accès.	Fort	Modéré
	Zones humides		Présence de zones humides en rive gauche principalement. Impacts temporaires et permanents du projet sur les berges.	Fort	Fort
	Faune	Insectes	Secteur présentant un enjeu fort pour les insectes. Dérangement des insectes en phase travaux.	Fort	Modéré
		Amphibiens	Secteur présentant un enjeu globalement moyen pour les amphibiens. Dérangement – risque de destruction des amphibiens en phase travaux.	Modéré	Fort
		Reptiles	Secteur présentant un enjeu faible pour les reptiles. Dérangement des reptiles en phase travaux.	Faible	Faible
		Oiseaux	Secteur présentant un enjeu fort pour les oiseaux. Dérangement des oiseaux en phase travaux.	Fort	Modéré

Thématique			Nature des enjeux et sensibilités	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
		Mammifères (hors chiroptères)	Secteur présentant un enjeu faible pour les mammifères. Dérangement des mammifères en phase travaux.	Faible	Faible
		Chiroptères	Secteur présentant un enjeu fort pour les chiroptères. Dérangement des chiroptères en phase travaux.	Fort	Modéré
		Poissons	Secteur présentant un enjeu fort pour les poissons. Impacts temporaires négatifs et permanents positifs du projet sur les poissons.	Fort	Modéré
		Mollusques aquatiques	Secteur présentant un enjeu fort pour les mollusques aquatiques. Dérangement – risque de destruction en phase travaux.	Fort	Fort
Population et santé humain	Population		Deux communes riveraines peu peuplées.	Nul	Nul
	Activités économiques		Présence d'une peupleraie et de la carrière Cemex en lit majeur. Sensibilités faibles sur la zone de projet.	Faible	Faible
	Equipements, infrastructures et réseaux		Enjeux nuls sur le secteur. Sensibilités faible vis-à-vis des réseaux en phase travaux.	Nul	Faible
	Prélèvements et usages liés à l'eau		Nouveau barrage situé en lit mineur de la Seine, permettant le maintien du niveau d'eau amont et de nombreux usages associés (navigation, prises d'eau, port de Nogent). Maintien du niveau d'eau en phase travaux.	Fort	Modéré
	Loisirs		Secteur peu fréquenté, peu d'activités de loisirs. Pas de modification importante des loisirs par rapport au projet.	Faible	Faible
	Qualité de l'air		Enjeux faibles sur le secteur, situé hors zone sensible à la qualité de l'air. Incidences temporaires en phase travaux liée à la circulation des engins.	Faible	Faible
	Ambiance sonore		Absence d'habitations à proximité du secteur. Incidences temporaires en phase travaux liée à la circulation des engins.	Faible	Modéré
Patrimoine paysager et culturel	Paysage		Paysage relativement fermé au droit de l'ouvrage. Aspect visuel du futur barrage tenant compte de l'environnement immédiat.	Faible	Faible
	Patrimoine		Absence de périmètre de protection direct au titre des monuments historiques ou sites classés/inscrits. Absence de nécessité de fouilles archéologiques.	Nul	NR
Risques naturels et technologiques	Inondations – remontée de nappe		Secteur situé en zone rouge du PPRI. Risque de remontée de nappe. Installations de chantier situées en zone rouge. Absence d'impacts du projet sur l'écoulement des eaux.	Fort	Modéré
	Autres risques naturels		Aléas faibles à nuls pour les autres risques naturels.	Faible	Nul
	Risques technologiques		Présence de la centrale nucléaire de Nogent à proximité, risque de rupture des barrages réservoirs Seine-Aube-Marne	Modéré	Modéré



SECTION 4 -
INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

1. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

Les effets sont étudiés pour les phases suivantes :

- **La phase de travaux** conduisant à la réalisation du projet : circulation des engins, installations de chantier, travaux de dragage, travaux de construction en lit mineur, destruction du couvert végétal, etc.
- **La phase d'exploitation**: aménagement du barrage et de ses abords et son fonctionnement en phase exploitation.

Chaque effet a été évalué selon sa nature, c'est-à-dire : positif, négatif, permanent, temporaire, direct, indirect, nul, faible, modéré, fort, à court, moyen ou long terme.

Afin de faciliter la lecture et la compréhension des mesures, il a été choisi de présenter les effets du projet en face des mesures visant à éviter, réduire ou compenser ces effets.

Lorsque le projet présente des effets résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement, de suppression ou de réduction des effets, ceux-ci sont présentés dans un paragraphe « incidences résiduelles ».

La définition des différents termes utilisés est proposée ci-dessous.

- **Définition :**

Les effets sont qualifiés de **positifs** ou **négatifs** selon la nature de leurs conséquences sur l'environnement.

Les **effets directs** traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et le temps.

Les **effets indirects** résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

Les **effets permanents** sont dus à la conception même du projet ou à son fonctionnement qui, par définition, se manifestent tout au long de sa vie, même s'ils sont susceptibles d'évoluer avec le temps en fonction notamment de l'utilisation avérée de l'infrastructure.

Par rapport aux effets permanents, les **effets temporaires** sont des effets limités dans le temps, soit qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Leur caractère temporaire n'empêche pas qu'ils peuvent avoir une ampleur importante nécessitant alors des mesures de réduction appropriées.

Les effets sont qualifiés à **court, moyen ou long term**e selon la durée des conséquences sur l'environnement.

L'intensité des effets est donnée à dire d'expert, selon les caractéristiques des effets décrites pour chaque thématique.

Les **effets cumulés** sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs ou indirects générés par le projet et les projets d'aménagement portés par d'autres maîtres d'ouvrage à proximité.

Séquence Eviter-Réduire-Compenser

La prise en compte de l'environnement doit être intégrée le plus tôt possible dans un projet au même titre que les éléments techniques, financiers, etc.

L'environnement doit être pris en compte que ce soit dans le choix du projet, de sa localisation, voire dans la réflexion sur son opportunité, afin que le projet soit le moins affectant possible. Cette intégration de l'environnement, dès l'amont est essentielle pour prioriser : les étapes **d'évitement** des effets tout d'abord, de **réduction** ensuite, et en dernier lieu, **la compensation** des effets résiduels du projet, du plan ou du programme si les deux étapes précédentes n'ont pas permis de les supprimer.

Le ministère définit la politique nationale en matière d'évitement, de réduction et de compensation des effets environnementaux des projets. Elle définit cette politique au travers des outils législatifs, tels que la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, et par la diffusion d'éléments méthodologiques comme les lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les effets sur les milieux naturels qu'il porte à la connaissance de l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire et du développement économique.

La conception d'un projet doit tout d'abord s'attacher à éviter les effets sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les effets environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces effets et en dernier lieu, si besoin, à compenser les effets résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « **séquence éviter, réduire, compenser (ERC)** ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact ou étude d'incidences, Natura 2000, espèces protégées, ...).

Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être, en premier lieu, évitées. L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques, ...), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux.

1.1. CLIMAT ET VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Climat et changement climatique	Fort	Faible

1.1.1. Production de gaz à effet de serre

1.1.1.1. Incidences potentielles en phase chantier

Le projet Beaulieu permet de développer la navigation en rendant possible la réalisation de la liaison fluviale Bray-Nogent. Il est donc vertueux par rapport aux objectifs de réduction des GES et à la lutte contre le changement climatique porté par l'Etat.

La majorité des émissions de GES est liée à la fabrication des matériaux de construction, en particulier le béton et l'acier. Le béton est composé de ciment, il s'agit donc ici d'émissions indirectes au chantier, en effet le phénomène de décarbonatation lors du process de fabrication du ciment est responsable de ces fortes émissions. De même, c'est la fabrication des éléments aciers (armature, palplanche…) qui est très émettrice de CO_2 et fortement pénalisante dans la phase de construction.

Les engins de chantier dégageront des gaz à effet de serre (effet direct temporaire), toutefois en quantités **faibles à négligeables** au regard de la faible durée du chantier.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme		Fort			
Positif		Indirect	x	Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme	x	Faible	x		
								Négligeable			

1.1.1.2. Incidences potentielles en phase exploitation

Aucune incidence n'est à prévoir vis-à-vis de la production de gaz à effet de serre en phase exploitation.

1.1.1.3. Mesures d'évitement/réduction

Concernant la phase travaux, une clause environnementale privilégiant l'approvisionnement de matériaux par voie fluviale contribue à la diminution de l'empreinte carbone par la non-émission de CO2 émis du transport routier pour les approvisionnements de 22,8 Tonnes d'aciers par la voie fluviale.

En phase chantier, les mesures de réduction d'émissions sont les suivantes :

- Imposition de classe de poids lourds V ;
- Règles d'écoconduite et écocarburant pour les engins de levage et de terrassement ;
- Covoiturage du personnel lorsque c'est possible ;
- Valorisation des offres avec transport fluvial : le transport par voie d'eau permettant une division de presque par 10 de la facture CO_2 par rapport au fret routier ;
- Réutilisation des palplanches temporaires (batardeaux) pour les aménagements définitifs ;
- Utilisation de matériaux ou de matériels locaux (circuits courts) ;
- Revalorisation et optimisation des déchets sur les chantiers.

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.1.1.4. Incidences résiduelles

Les effets résiduels du projet en phase travaux sur le climat et la production de gaz à effet de serre sont **négligeables.**

1.1.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Les enjeux du changement climatique liés au projet de reconstruction du barrage de Beaulieu concernent :

- L'augmentation des épisodes de sécheresse et l'intensification des étiages,
- L'intensification des crues et inondations liées à l'évolution des précipitations,
- L'intensification de certains phénomènes et risques naturels : températures extrêmes, retrait/gonflement des argiles …

La diminution des périodes de gel ne représente pas un enjeu pour le projet. Le projet étant éloigné du littoral, il n'est pas non plus soumis aux risques liés à la montée du niveau des mers.

Les perturbations de la faune et de la flore, des activités économiques ainsi que l'augmentation des risques sanitaires liées au changement climatique ne représentent pas d'enjeux pour le projet de reconstruction du barrage.

1.1.2.1. Effet des étiages sur les usages dans la retenue et mesures

L'intensification des étiages n'a **pas de lien direct** avec la reconstruction du barrage de Beaulieu : les incidences concernent le milieu Seine (hydrologie) indépendamment de l'ouvrage hydraulique.

En revanche, des impacts **indirects** existent, avec une **baisse des niveaux d'eau dans la retenue** du barrage de Beaulieu, pouvant impacter le **bon fonctionnement du Port de Nogent sur Seine et de la navigation sur la liaison Bray-Nogent**.

Ainsi, l'étude d'impact de la liaison Bray-Nogent note les éléments suivants :

Impacts du changement climatique sur la navigation du canal Bray-Nogent :

- « Perturbation du fonctionnement du canal Bray-Nogent : Une période de sécheresse intense et de longue durée pourrait perturber l'alimentation en eau du canal et de la Seine canalisée avec pour conséquence l'arrêt de la navigation. »
  Ainsi, les éclusées impliquent des consommations d'eau, auxquelles s'ajoutent les pertes liées aux fuites dans les ports d'écluses, à l'infiltration dans le fond et à l'évaporation.
  Ces phénomènes sont néanmoins à nuancer du fait de la présence des lacs-réservoirs amont, relativement proches, dont la gestion pourra être adaptée afin d'assurer un soutien d'étiage.

Prise en compte du changement climatique dans le projet Bray-Nogent :

- « Fonctionnement économe en eau : Les aménagements du canal sont conçus pour limiter la perte d'eau (étanchéité du canal, étanchéité des écluses et du système de remplissage). »
- « Arrêt de la navigation : En cas de diminution des niveaux d'eau importants, en particulier sur les tronçons de Seine canalisée, la navigation fluviale sera interrompue. »

1.1.2.2. Effet des crues sur le barrage de Beaulieu et mesures

Les crues, plus intenses dans un contexte de changement climatique, peuvent avoir des impacts directs sur le barrage de Beaulieu. Ces impacts concernent une **atteinte directe aux infrastructures qui seraient soumises à des sollicitations plus importantes en période de crue.**

Cependant, les travaux de recherche les plus récents qui ont porté sur les effets du changement climatique sur le bassin de la Seine (Flipo et al. (2019), Dayon (2015), Dorchies et al. (2015)), ont montré que son régime hydrologique ne serait pas significativement affecté pour ce qui concerne les épisodes de crue (à l'inverse des épisodes d'étiage) : non modification attendue des crues en termes de fréquence et d'intensité.

Malgré ces résultats et dans l'hypothèse très pessimiste où il serait envisagé que le changement climatique conduise à un renforcement des crues (fréquence et/ ou intensité), le nouveau barrage de Beaulieu serait nettement plus à même de supporter le passage des crues sans dommage et sans provoquer d'incidences négatives sur le milieu environnant que le barrage actuel.

Ainsi, la reconstruction du barrage de Beaulieu peut être considérée comme une mesure de précaution dans le contexte du changement climatique.

1.1.2.3. Intensification de certains phénomènes naturels et mesures

- **Températures extrêmes**

Impacts directs :

- Dégradation des équipements : la hausse des températures peut engendrer un vieillissement accéléré de certains équipements du barrage, en particulier sous l'effet des dilatations répétées,
- Conditions de travail : les canicules peuvent entraîner une dégradation des conditions de travail du personnel.

Prise en compte dans le projet :

- Adaptation des équipements : le barrage de Beaulieu est conçu pour un fonctionnement sous des contraintes fortes, incluant les températures caniculaires.

- **Retrait-gonflement des argiles**

Impacts directs :

- Dégradation des équipements situés en zone sensible vis-à-vis de ce risque

Prise en compte dans le projet :

- Le secteur de projet s'inscrit au sein de terrains naturels de la vallée de la Seine. Dans ce contexte, les phénomènes de retrait-gonflement d'argiles n'entrainent pas ou très peu de dégradations ;
- La construction du barrage de Beaulieu n'est pas sensible au risque de retrait-gonflement d'argiles du fait qu'il est **fondé dans la craie sous-jacente**.

1.2. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Relief / topographie	Nul	Faible
Qualité des sols et sédiments	Modéré	Fort

1.2.1. Géologie, géotechnique, sols

1.2.1.1. Incidences en phase chantier

L'aménagement de l'assise du radier du futur barrage et des enrochements liaisonnés dans le fond du lit va nécessiter le décapage partiel des couches géologiques superficielles, en l'occurrence les alluvions anciennes de la Seine, sur une profondeur d'environ 1,5 à 3,5 m sur 420 m2.

Ces opérations restent localisées et leur effet est **négligeable** sur la couche géologique globale.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme		Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme	x	Faible			
								Négligeable	x		

1.2.1.2. Incidences en phase exploitation

L'exploitation du barrage de Beaulieu n'engendre pas de modification de la géologie sur l'aire d'étude.

1.2.2. Topographie, bathymétrie

1.2.2.1. Incidences

a) Phase chantier

- Lit majeur

Etant donné le caractère inondable du secteur, **aucun déblai/remblai n'est prévu pour les installations de chantier.** Celles-ci seront construites dans la mesure du possible sur pilotis ou au droit de remblais existants ; dans le cas contraire, les installations seront retirées avant la survenance d'une crue. Aucune imperméabilisation en lit majeur n'est prévue non plus.

Le tassement des sols induit par la circulation des engins pourra entraîner une légère augmentation des phénomènes de ruissellement et d'érosion durant la phase chantier. Ces phénomènes sont néanmoins **négligeables**, d'autant plus que les eaux de ruissellement seront traitées avant rejet au milieu naturel.

- Lit mineur

Le fonctionnement par demi-passes entraînera une réduction de la section d'écoulement de la Seine, donc une augmentation des vitesses et des phénomènes d'érosion associés. De plus, les ducs d'Albe permettant de soutenir la glissière seront difficiles à évacuer en cas de crue. Ces effets seront néanmoins **négligeables**.

Au total, 11 ducs d'Albe provisoires seront positionnés dans le lit mineur. Parmi eux, 2 sont en amont direct de la culée rive droite du barrage existant, et 4 seront masqués par les futures piles et culée. Les 5 restants se situe en lit mineur. Les impacts sont considérés comme négligeables.

- Déblais/remblais

Un recalibrage du lit mineur sera nécessaire pour l'implantation du futur barrage et la protection du fond du lit en aval immédiat. Pour cela, des excavations seront réalisées sur 1,5 à 3,5 m de profondeur, soit un volume total de déblais estimé à **7340 m³.** Parmi ces déblais, on compte environ 325 m³ de sédiments et 440 m³ de déblais en berges, hors d'eau.

Le volume de remblais (derrière les palplanches) est estimé à 120 m³. Ces remblais seront réalisés à l'aide des matériaux issus du déblai des berges.

Une partie des déblais sera également utilisée pour la remise en état du site (tassement du sol par les engins).

Les effets du projet en phase travaux sur la topographie et la géomorphologie sont donc principalement liés à la génération d'un volume important de déblais. Des mesures de gestion adéquates devront être définies.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme	x	Modéré	x
						Long terme		Faible	
								Négligeable	

b) Phase exploitation

- Lit majeur

L'exploitation du barrage n'a aucun impact sur la topographie en lit majeur.

- Erosion en aval du barrage

De manière générale, la zone du radier aval d'un barrage de navigation est fortement sollicitée, car elle reçoit directement les écoulements en provenance des clapets. Par extension, la zone située en aval du barrage et qui permet le raccordement entre le génie civil du barrage et le bief naturel aval est également sollicitée et fera l'objet d'une protection des berges et du fond du lit en enrochements.

- Erosion de l'île située en aval du barrage

Le nouveau barrage sera construit en amont du barrage existant et possédera un radier homogène, calé à la cote 58,10 m NGF pour toutes les passes. Le radier du barrage existant sera arasé à la cote 58 m NGF (au lieu de 58,10 m NGF pour la passe des hausses Chanoine). La distance entre le barrage existant et l'île située en aval sera maintenue : 80 m séparent le barrage existant de la pointe amont de l'île.

Dans l'objectif de ne pas concurrencer l'attrait de la passe à poissons, les manœuvres d'abaissement du barrage démarreront par la passe située en rive droite qui sera abaissée de la hauteur du pas et s'étendront successivement vers la rive gauche alors que les manœuvres de réhaussement du barrage commenceront en rive gauche et finiront par la passe en rive droite. Les autres passes du barrage seront sollicitées selon l'accroissement de débit, dans le sens rive droite - rive gauche. Ce principe de gestion correspond très sensiblement à la gestion du barrage actuel, pour laquelle la passe des hausses Chanoine est mobilisée prioritairement.

Ainsi, du point de vue de l'île située en aval**, la configuration des écoulements se rapprochera de la situation actuelle** : ceux-ci passeront d'abord à droite de l'île avant de s'homogénéiser sur toute la largeur du barrage si le besoin d'abaissement se prolonge. L'ensemble de ces dispositions conduisent à **ne pas redouter l'apparition d'un phénomène d'érosion suite à la construction du nouveau barrage** qui pourrait menacer la pérennité de l'île.

L'impact définitif du nouveau barrage sur les phénomènes d'érosion au droit de l'île située en aval est donc négligeable.

- Protection des berges et du fond du lit

Pour éviter ces phénomènes dans ce tronçon, une **protection par enrochements** sera mise en œuvre en fond du lit.

Au fond du lit, étant données les vitesses calculées en aval du barrage, de l'ordre de 7 à 8 m/s, une protection par enrochement libre est écartée car jugée non-pérenne. Le CEREMA préconise la pose d'un **enrochement de gros diamètre liaisonné au béton**. Les enrochements liés sont capables de résister à des vitesses de courant extrêmes supérieures aux vitesses calculées ici.

Au droit des berges, d'autres risques s'ajoutent (glissement, batillage, choc de bateaux) et une protection est également nécessaire. Selon les tronçons, des enrochements ou des palplanches sont mis en œuvre.

Ces protections entraînent une artificialisation des berges et de fond du lit ainsi qu'une modification locale du profil en long et en travers de la Seine. Les nouveaux profils sont néanmoins les plus proches possibles des profils actuels.

Les caractéristiques des protections sont rappelées ci-dessous.

Tabl. 54 - *Caractéristiques des protections berges et fond du lit*

Localisation	Type de protection	Linéaire ou surface	Pente	Déblai	Remblai
Fond du lit + sédiments	Enrochements liaisonnés sur 2 couches – 1,50 m d'épaisseur	16 m / 1250 m²		6900	0
	Radier béton du barrage	1440 m²			
Berge RG entre les 2 barrages	Enrochements libres – D 0,80 m	24 m	3H / 2V	440	120
Rive droite, rive gauche amont	Palplanches	80 m			

Etant donné le linéaire concerné (50 ml) et la conservation des pentes au plus proche de la situation actuelle, l'impact des protections de berges et du fond du lit sur la topographie peut être considéré comme négligeable.

Les impacts de cette artificialisation sur le milieu naturel sont en revanche non négligeables et sont décrits plus loin dans ce rapport.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré	
						Long terme	x	Faible	
								Négligeable	x

1.2.2.2. Mesures d'évitement/Réduction

a) Phase chantier

Le rapport déblais/remblais sera optimisé autant que possible.

Aucun stockage n'est prévu sur site. Les déblais seront évacués directement par voie fluviale.

Les matériaux de déblais seront évacués dans des filières adaptées selon leur qualité :

- Volumes de déblais hors d'eau réutilisés sur site : 440 m^3 ;
- Volumes de sédiments et fond du lit en eau non pollués évacués en ISDI : 6 150 m^3 ;
- Volumes de sédiments et fond du lit en eau pollués évacués en ISDND : 750 m^3.

L'entreprise en charge des travaux effectuera quelques analyses supplémentaires pendant le curage : entre E11 et E10 et sur le pourtour de la zone de pollution présumée, afin de mieux la délimiter. L'entreprise définira ensuite un plan de gestion adapté pour ces matériaux pollués. Le schéma de gestion des déblais est présenté en Figure 74.

b) Phase exploitation

Les protections de berge et du fond du lit ont été limitées au strict minimum dès la phase de conception, avec notamment une conservation du radier de l'ancien barrage faisant office de protection.

1.2.2.3. incidences résiduelles

Les impacts résiduels du projet sur la topographie seront donc négligeables pour les raisons suivantes :

- Les sols et sédiments seront évacués dans des filières adaptées ;
- Le linéaire de Seine reprofilée est faible et l'altitude générale des berges reste inchangée.

1.3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RESSOURCES EN EAU

1.3.1. Eaux souterraines

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Eaux souterraines	Fort	Fort

1.3.1.1. Incidences en phase chantier

a) Aspect quantitatif

Les travaux consistent à mettre en place des batardeaux pour venir poser du béton à l'emplacement du futur barrage, ainsi que des enrochements liaisonnés sur l'espace situé entre l'ancien et le futur barrage. Une vidange par pompage est alors effectuée, et ce par demi-passes.

Le fond du lit ainsi imperméabilisé constitue une barrière avec les eaux souterraines. **La vidange ne devrait donc pas capter directement les eaux de la nappe.**

Globalement, la vidange de l'enceinte batardée et les éventuelles infiltrations résiduelles représentent un volume de quelques centaines de mètres cubes, pouvant être considéré comme négligeable comparé au volume de la Seine et de sa nappe d'accompagnement.

D'autres modifcations temporaires des échanges entre la Seine et sa nappe phréatique sont à prévoir, mais elles peuvent également être considérées comme négligeables au vu de la superficie totale de la nappe, par rapport à la surface du projet :

- Diminution des échanges suite à l'imperméabilisation et au colmatage en phase travaux ;
- Augmentation temporaire des échanges en phase de dragage.

Enfin, la mise en place de batardeaux perpendiculaires au sens d'écoulement de la nappe peut modifier localement ces sens d'écoulement et avoir un effet drainant. Comme précedemment, ces effets seront très localisés et ne remettront pas en question le sens d'écoulement de la nappe à l'échelle du bassin versant.

En phase chantier, les effets du projet sur l'aspect quantitatif des eaux souterraines peuvent être considérés comme négligeables.

b) Aspect qualitatif

Les travaux conduisant à la réalisation du projet peuvent être à l'origine de diverses formes de pollution des eaux souterraines (effet indirect temporaire, mais pouvant avoir des conséquences sur les milieux naturels à moyen terme).

En effet, la présence de la Seine et de zones humides adjacentes sur l'emprise projet témoigne de la faible profondeur de la nappe à ce niveau. La zone de travaux est d'ailleurs sujette aux aléas inondation et remontée de nappe.

De plus, le chemins d'accès côté rive gauche pour les véhicules légers, par le centre-ville de la Motte-Tilly, traverse le périmètre de protection rapprochée, en longeant le périmètre de protection immédiate et le captage AEP en lui-même.

Les produits susceptibles de polluer la nappe sont :

- Des hydrocarbures ou des produits chimiques présents sur le chantier ou lié au lavage des engins (laitances…) ;
- Des eaux usées issues des bases vies ;
- Du stockage d'huile, de carburants ou de déchets sur le terrain naturel, dans des zones à risque de remontée de nappe ou d'inondation.

Au regard de ces éléments, les impacts sont considérés comme **faibles.**

Qualification de l'impact brut									
Type				Durée				Intensité	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme	x	Modéré	
						Long terme		Faible	x
								Négligeable	

1.3.1.2. Incidences en phase exploitation

D'un point de vue quantitatif, le nouveau barrage ne modifie pas la cote du plan d'eau amont. C'est pourquoi l'impact sur le niveau de la nappe alluviale est quasi-nul.

D'un point de vue qualitatif, le barrage de Beaulieu en lui-même n'entraîne aucun impact sur la qualité des eaux souterraines.

En phase exploitation, des engins seront amenés à circuler en berge pour l'entretien (opérations courantes, végétation) et les seuls impacts sont donc liés à des pollutions accidentelles.

En phase exploitation, les impacts quantitatifs et qualitatifs sur les eaux souterraines peuvent donc être considérés comme négligeables.

1.3.1.3. Mesures d'évitement/réduction des impacts qualitatifs en phase chantier

Les mesures de réduction ci-après s'appliquent en phase chantier et ont été validées par l'ARS.

1.3.1.3.1. ADAPTATION DU CALENDRIER TRAVAUX

Les phases critiques de bétonnage seront effectuées entre avril et septembre, hors période de crue et de remontée de nappe, afin de limiter les impacts liés aux départs de MES ou à un éventuel déversement de pollution dans le cours d'eau.

1.3.1.3.2. PREVENTION ET GESTION DES POLLUTIONS SUR LE CHANTIER

a) Sensibilisation des intervenants

Une sensibilisation des intervenants sera mise en place :

- Les coordonnées des personnes à contacter en cas d'accident (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, écologue de chantier le cas échéant …) devront être affichées sur chantier et communiquées à tous les intervenants ;
- Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi.
- Des consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement.

b) Dispositions générales

Tout rejet, brûlage ou enfouissement dans le milieu naturel de produits polluants sera formellement interdit. Le rejet d'huiles, lubrifiants, solvants et de tout autre produit susceptible de générer une pollution du réseau d'assainissement ou du milieu naturel est strictement interdit.

Les entreprises prendront les dispositions permettant d'éviter ce type de rejet : récupération et traitement dans un centre agréé notamment.

Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel ne sera toléré en dehors des emprises autorisées.

Les produits nécessaires pour la réalisation des travaux (huiles, solvants…) seront **biodégradables** lorsque cela est possible. L'huile végétale sera obligatoire pour le décoffrage. Les quantités mises en œuvre seront limitées au strict nécessaire. L'huilage des banches se fera sur une zone étanche où l'huile excédentaire sera récupérée.

Les installations sanitaires seront conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et en adéquation avec les conditions de travail du personnel.

c) Dispositions relatives au stockage

Les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume liquide équivalent à celui des aires de stockage). Les lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront stockés dans des réservoirs en bon état, sur une aire de stockage imperméable, hors zone inondable, à l'abri des intempéries. Les réservoirs seront également équipés d'un bac de rétention (en cas de fuite).

Le stockage de produits polluants sera interdit dans le lit mineur ou à proximité immédiate du cours d'eau.

Les éventuels autres produits dangereux utilisés sur le chantier seront également stockés dans des conditions limitant au maximum le risque de pollution du milieu naturel, avec une sécurisation de l'accès et une signalétique adaptée au risque.

Aucun autre stockage ne sera admis en dehors de ces zones qui seront également équipées de moyens de lutte contre l'incendie. L'étiquetage réglementaire de toutes les cuves, fûts, bidons et pots sera surveillé.

d) Collecte des eaux de ruissellement et de process

Les eaux de ruissellement susceptibles d'être chargées en MES, en hydrocarbures ou en bentonite feront l'objet d'une collecte et d'un traitement par décantation avant leur rejet au milieu naturel suivant les arrêtés en vigueur et cela pour chaque phase de chantier. Un décanteur d'hydrocarbures sera installé avant le point de rejet des eaux ruissellées et sera vidangé et curé par des spécialistes de l'assainissement. Il sera dimensionné en fonction du volume d'eaux à traiter. Le décanteur d'hydrocarbure sera précédé d'un débourbeur qui permet de décanter les matières les plus lourdes.

Il en ira de même pour les **eaux de process chargées en matières en suspension** susceptibles d'impacter le milieu récepteur qui devront faire l'objet d'un traitement par décantation avant tout rejet au milieu naturel. Là aussi des contrôles pourront être mis en place selon le besoin.

Les eaux de process éventuellement chargées en produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement devront être traitées de manière spécifique.

Des moyens de **récupération des eaux de lavage** devront être mis en place :

- Bacs de rétention pour le nettoyage des outils.
- Bacs de décantation des eaux de lavage de bennes à béton ;
- Le lavage des engins ou du matériel sur le chantier sera réalisé sur une aire étanche reliée à un séparateur à hydrocarbures et décanteur, ou à tout autre système de traitement adapté, lequel sera régulièrement entretenu. Des contrôles pourront être effectués au point de rejet pour en vérifier la conformité.

e) Gestion des eaux de lavage des bennes à béton

Le nettoyage des centrales à béton, des camions malaxeurs, des bétonnières et du petit matériel consomme de grandes quantités d'eau. Ces eaux de lavage sont :

- Chargées de **laitances**, mélange très fluide de ciment, d'éléments fins et d'eau ;
- **Basiques** (pH de 12 à 13) ;
- Souvent chargées de **métaux**, dus aux adjuvants qui sont des produits dangereux.

Ces eaux présentent donc un risque pour la qualité des sols et des eaux.

L'une des solutions de traitement consiste en la mise en place d'un bassin de décantation étanche ou filtrant. En zones sensibles, comme c'est le cas ici (lit majeur de la Seine, périmètre de captage, présence de zones humides), il est fortement conseillé de réaliser un **bassin imperméable**, à l'aide d'une couche imperméable d'argile ou bâche plastique imperméable remplaçant le géotextile.



Fig. 152. Exemple de bac de décantation imperméable[24]

[24] Source : Chantier JEORCA, MO : AD Construction, Pilote environnement : CAPSE NC

L'eau claire peut alors être pompée et réutilisée, par exemple pour le lavage d'outils.

Le bassin est à curer en moyenne 1 fois par semaine (temps nécessaire au béton pour se solidifier dans le bassin).

Les déchets solides de béton et de terre curés sont évacués en tant que déchets inertes[25].

Ce bassin imperméable sera mis en œuvre en rive gauche, sur la parcelle de la Motte-Tilly (voir § 3.1.12 Installations de chantier et emprises).

f) Dispositions concernant la circulation des engins

Les dispositions concernant les circulations d'engins, le stationnement, l'entretien et le ravitaillement sont les suivantes :

- Les pistes chantier seront isolées lors de leur réaménagement (mise en place d'un géotextile sous plateforme, aménagement de cunettes latérales ou axiale pour récupération des eaux et pollutions accidentelles, …) afin de limiter tout risque de pollution en dehors de ces voies d'accès ;
- Interdiction de circulation dans le chantier d'engins à forte contenance en produits dangereux. N'autoriser pour ces engins que l'accès si nécessaire à la base chantier et situé à distance suffisante des cours d'eau et milieux naturels sensibles ;
- Stationnement interdit à proximité immédiate du cours d'eau (respecter une distance minimale de 10 m à partir du lit mineur).
- Pour l'approvisionnement en carburant : vérification des raccords au niveau des flexibles utilisés pour l'approvisionnement, utilisation de pistolet d'approvisionnement à gâchette anti-retour, récupération des égouttures par rétention, kit absorbant à proximité du point d'approvisionnement ;
- Les opérations d'entretien des engins, devront être réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'installations de traitement des eaux résiduaires (aires étanches + déshuileur), à une distance raisonnable du cours d'eau (50 m minimum). Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ;
- Les engins seront certifiés conformes aux normes en vigueur (CE) et à jour de leur visite réglementaire pour éviter toute pollution (fuite d'huile ou d'hydrocarbure, …) : le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ;
- Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier.

g) Gestion des pollutions accidentelles

Une procédure de gestion des pollutions accidentelles devra être mise en place dès la phase préparatoire du chantier. Le responsable chantier vert s'assurera de la tenue en bon état sur le chantier de kits de dépollution (produits et boudins absorbants, barrage flottant, etc) et de bâches étanches mobiles. Il sera formé à leur utilisation.

L'entreprise informera immédiatement le Maître d'Ouvrage des déversements accidentels de produits tels qu'huile, graisses, coulis.

Les terres polluées par des produits polluants seront évacuées vers un lieu de traitement agréé et des analyses seront réalisées pour vérifier la non pollution des sols.

Les incidents et les mesures correctives prises devront être signalés dans le cahier de vie du chantier.

1.3.1.4. Incidences résiduelles

Les effets résiduels du projet sur la qualité des eaux souterraines sont **négligeables.**

[25] Source : Chantier Vert - Fiche technique *Bassin de décantation* V1 – Avril 2014

1.3.2. Qualité des eaux superficielles

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Eaux superficielles – aspect qualitatif	Faible	Fort

1.3.2.1. Incidences

a) Phase chantier

De même que pour les eaux souterraines, les produits susceptibles de polluer les eaux superficielles sont :

- Des hydrocarbures ou des produits chimiques présents sur le chantier ou lié au lavage des engins (laitances…) ;
- Des eaux usées issues des bases vies ;
- Du stockage d'huile, de carburants ou de déchets sur le terrain naturel, dans des zones à risque inondation.

A cela s'ajoutent les opérations en lit mineur de la Seine, entraînant une augmentation de la turbidité et des risques de pollutions ponctuelles :

- Terrassements des berges, dragages du fond du lit, pose des protections (enrochements, palplanches) ;
- Mise en œuvre des batardeaux de chantier et vidange de l'eau ;
- Bétonnage sous eau dans l'enceinte des batardeaux de chantier ;
- Démolition de l'ancien barrage.

La remise en suspension des sédiments entraîne une augmentation de la turbidité ainsi qu'une diminution de la luminosité et de la teneur en oxygène de l'eau.

Néanmoins, à l'échelle du bassin versant, le taux de pollution transféré par le chantier sera dilué dans le volume d'eau de la Seine.

Les effets du projet en phase travaux sur la qualité des eaux de surface seront modérés, directs et temporaires.

Qualification de l'impact brut												
Type				Durée				Intensité				
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort				
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré	x			
						Long terme		Faible				
								Négligeable				

b) Phase exploitation

En phase exploitation, des engins seront amenés à circuler en berge pour l'entretien (opérations courantes, végétation).

Des fuites accidentelles d'huiles en provenance des vérins hydrauliques sont également possibles lors du fonctionnement et de l'entretien de ces équipements.

Les impacts qualitatifs sur les eaux superficielles en phase exploitation sont donc uniquement d'ordre accidentel et peuvent être considérés comme négligeables. Des mesures sont néanmoins prévues pour limiter les pollutions en cas d'accident.

1.3.2.2. Mesures d'évitement/réduction

L'ensemble des mesures décrites pour protéger les eaux souterraines et les sols s'appliquent également pour les eaux superficielles.

Les mesures décrites ci-dessous viennent s'y ajouter et concernent spécifiquement le lit mineur.

a) Phase chantier

La circulation des engins sera proscrite dans le fond naturel du lit mineur de la Seine. Les travaux seront réalisés depuis la berge ou depuis les surfaces enrochées dans le fond du lit.

1.3.2.2.1. CHOIX DE BETONS ADAPTES

Les bétons coulés sous eau sont des **bétons spéciaux à caractère immergé, non sujets à fuites de laitances,** permettant de réduire les impacts sur la qualité des eaux superficielles. Le coulage sera tubé directement en fond.

1.3.2.2.2. BARRAGE ANTI-POLLUTION

Un barrage anti-pollution sera mis en place à l'aval immédiat du rideau de palplanches., afin d'éviter la propagation d'hydrocarbures ou de macro-déchets flottants.

1.3.2.2.3. DISPOSITIONS LORS DE LA VIDANGE DES ENCEINTES BATARDEES

Une fois l'enceinte de batardeau réalisée, le mode opératoire suivant sera suivi :

- Réalisation d'une pêche de sauvegarde en partenariat avec la Fédération de pêche de l'Aube, à l'aide d'épuisettes ; les individus collectés, poissons et bivalves, sont ensuite libérés dans le cours d'eau en zone adaptée. Les demandes relatives à ces pêches sont à réaliser en amont des opérations de manière à obtenir les autorisations suffisamment tôt ;
- En cas de venues d'eau du sol, elles sont bloquées en réalisant une couche de gros béton. Le coulage de ce béton est effectué directement en eau (béton immergé) dans l'enceinte du batardeau. Les vérifications d'étanchéité en ce qui concerne les palplanches sont effectuées au préalable ;
- Vidange du batardeau par pompage à l'aide de pompes flottantes. Le pompage sera mis en œuvre dans une configuration d'eau calme et décantée dans le batardeau (pas de MES visibles au démarrage du pompage). Toutefois, afin de contenir d'éventuels MES résiduelles, **les eaux issues des pompages seront décantées à l'aide d'un barrage de confinement anti-turbidité.**
- Maintien à sec du batardeau pour réaliser les travaux.

Les eaux pompées depuis le batardeau seront rejetées dans le barrage de confinement, dans lequel les MES se décantent dans le fond de la rivière. L'exutoire du bassin sera doublé d'une membrane filtrante type géotextile permettant de ne rejeter que des eaux claires. Un prélèvement des eaux de rejet sera effectué afin de constituer un échantillon destiné aux mesures de MES.

La même méthode sera employée lors du maintien à sec du batardeau pour réaliser les travaux.

Deux barrages anti-MES ou pièges à sédiments seront également placés en aval de la source de pollution lors du décapage du lit mineur, de la démolition du barrage et des travaux de pose des enrochements liaisonnés.

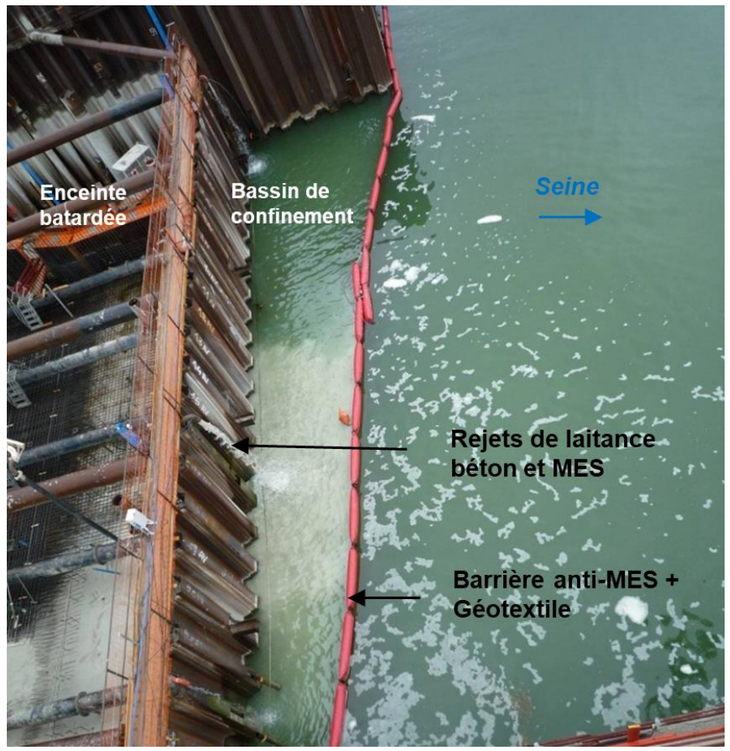


Fig. 153. Exemple de dispositif de barrage anti-MES mis en œuvre (barrage de Coudray – Montceaux)

Un schéma explicatif de la constitution de ces barrages est fourni ci-dessous.

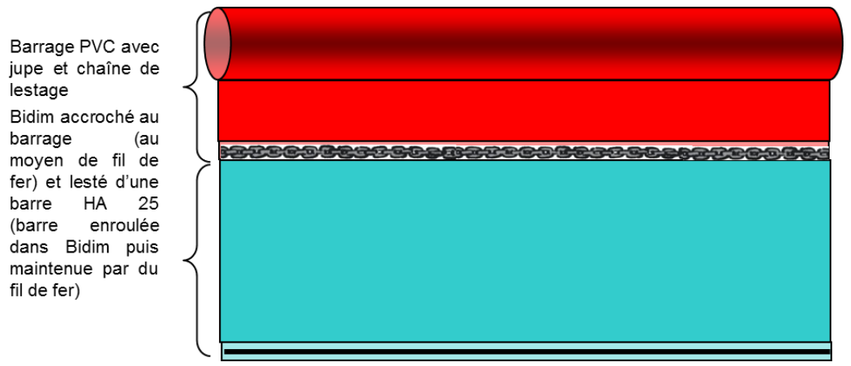


Fig. 154. Schéma explicatif de la constitution du barrage anti-MES

1.3.2.2.4. AUTRES MESURES

Les mesures concernant la gestion des eaux de lavage des bennes à béton, la collecte des eaux issues des parkings et base-vies, etc. sont décrites dans le paragraphe relatif aux incidences et mesures sur les eaux souterraines et les sols.

1.3.2.2.5. SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU

En ce qui concerne les matières en suspension, la turbidité et le taux de saturation en oxygène dissous seront soigneusement suivis en phase chantier, afin de garantir le respect des objectifs de non-dégradation de l'état des eaux et de bon état écologique.

Plus spécifiquement au cours des opérations de dragage, un contrôle de la qualité de l'eau sera réalisé au moyen de deux sondes (amont et aval) : si des dépassements des seuils réglementaires en MES sont observés, les travaux seront arrêtés jusqu'au retour de valeurs normales.

b) Phase exploitation

L'huile et le carburant de la centrale seront stockés au-dessus du niveau des PHEC pour éviter tout risque de pollution en cas de crue.

Des fuites accidentelles des vérins oléo-hydrauliques sont possibles en phase exploitation. C'est pourquoi, des bacs de rétention seront mis en œuvre. Ils permettent en cas de fuite, de contenir tout déversement accidentel d'huile ou d'hydrocarbure dû à un dysfonctionnement des équipements. Toute anomalie sera signalée par contrôle visuel et alerte, permettant une intervention rapide.

Cependant, des fuites résiduelles sont toujours possibles sur les équipements. C'est pourquoi, des huiles biodégradables sont privilégiées.

1.3.2.3. Incidences résiduelles

Les effets résiduels du projet sur la qualité des eaux superficielles sont jugées **négligeables** suite à la mise en œuvre des mesures de réduction.

1.3.3. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles

En cas d'écart de valeur entre le présent document d'Etude d'Impact et son annexe T : Annexe T_Note hydraulique, c'est l'Annexe T qui prévaut.

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Eaux superficielles – aspect quantitatif	Modéré	Modéré

1.3.3.1. Incidences en phase chantier

Les simulations en phase travaux ont été effectuées en intégrant dans le modèle la présence du batardeau de chantier. Étant donné que les deux phases 2 et 3 de travaux sont assez similaires d'un point de vue hydraulique et que la phase de travaux la plus pénalisante ne peut pas être définie à priori, ces deux phases de travaux ont été simulées. Les résultats obtenus sont assez similaires en termes de **débit de débordement, de l'ordre de 120 m³/s en tenant compte de la présence de batardeaux.** Ce débit de 120 m³/s correspond à l'ordre de grandeur de la crue de chantier.

Nous présentons ci-après les deux résultats de simulations qui correspondent aux phases 2 et 3 respectivement.

Une évaluation plus fine des impacts en phase travaux, notamment liés à la présence des pieux, est proposée en Annexe T.

c) Phase 2 de travaux – Construction des deux passes rive gauche

La moitié de la rivière rive gauche sera obstruée par le batardeau pour construire des deux dernières passes. L'écoulement de la Seine empruntera les deux passes rive droite du nouveau barrage avec clapets abaissés. À l'aval du nouveau barrage, le barrage actuel ne sera pas encore démoli.

L'impact de la phase 2 de travaux a été estimé par la mise en place d'un batardeau obstruant la moitié de la rivière rive gauche pour Q = 120 m³/s.

Le tableau suivant présente la comparaison de niveaux d'eau pour Q = 120 m³/s en phase 2 de travaux et en état actuel au droit de quatre localisations en amont : amont immédiat du nouveau barrage, amont de l'écluse de Beaulieu, et aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et pont de Nogent-sur-Seine.

Tabl. 55 - *Impacts sur la ligne d'eau en amont en phase travaux avec Q=120 m³/s (phase 2)*

Localisation	État actuel (m NGF)	Phase 2 travaux (m NGF)	ΔZ (cm)
Amont immédiat du nouveau barrage	60,68	61,05	37,2
Amont de l'écluse de Beaulieu	60,90	61,21	30,5
Aval de la boucle de Nogent-sur-Seine	60,97	61,26	29,1
Pont de Nogent-sur-Seine	61,11	61,36	25,0

Les résultats montrent que les niveaux d'eau à 4 localisations sont supérieurs aux niveaux d'eau en état actuel, mais restent inférieurs aux niveaux d'eau en état actuel à la première crue de débordement (Q=160 m³/s) (sans batardeaux). Cela confirme l'impact négligeable du nouveau barrage en phase travaux pour Q=120 m³/s.

La cartographie des hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement issues de la modélisation hydraulique pour ce débit est également présentée ci-dessous.

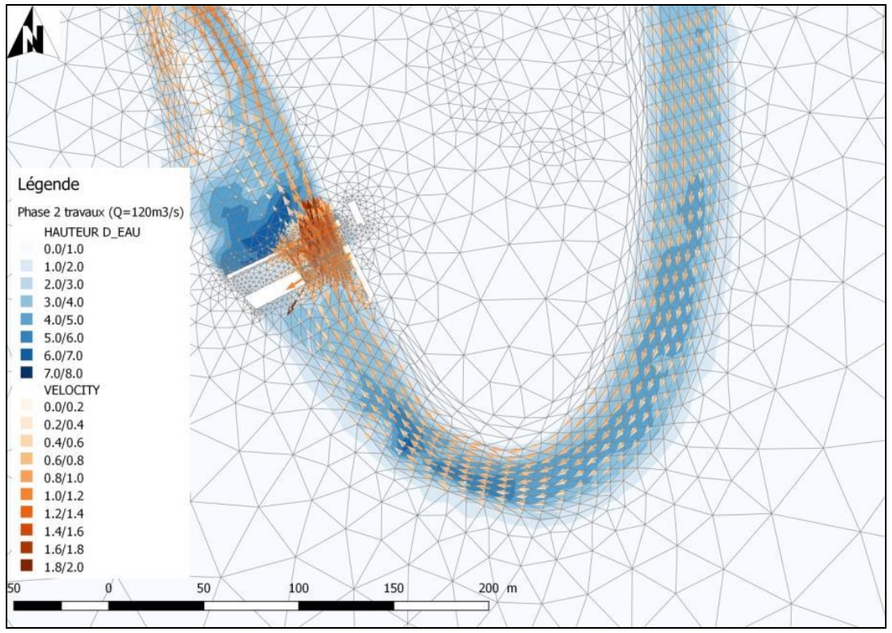


Fig. 155. Résultat de simulation du modèle 2D – phase 2 travaux (Q = 120 m³/s)

Les résultats de la simulation de la phase 2 montrent que la ligne d'eau reste contenue dans le lit mineur, même en présence du batardeau de chantier. Les vitesses d'écoulement maximales dans la passe rive droite sont de 2,0 m/s.

Ensuite, les niveaux d'eau de ces deux phases de travaux au pont de Nogent-sur-Seine ont été comparés avec la cote de vigilance de crue à la station de Nogent-sur-Seine. Le tableau suivant montre que les niveaux d'eau calculés au pont de Nogent-sur-Seine en phase travaux sont inférieurs à la cote de vigilance de crue définie.

Tabl. 56 - *Comparaison entre les niveaux d'eau en phase travaux et la cote de vigilance de crue au pont de Nogent à Nogent-sur-Seine pour Q = 120 m³/s*

	Phase 2 travaux	Phase 3 travaux	Vigilance de crue
Cote m NGF	61,26	61,36	61,8

d) Phase 3 de travaux – Construction des deux passes rive droite et de l'ouvrage de franchissement piscicole

Cette phase concerne la construction des passes 3 et 4 de la rive droite du nouveau barrage et de la passe à poissons. La moitié de la rivière rive droite sera obstruée par le batardeau et l'écoulement empruntera la passe rive gauche (passe déversoir) du barrage actuel.

L'impact de cette phase de travaux a été estimé par la mise en place d'un batardeau obstruant la moitié de la rivière rive droite pour Q = 120 m³/s.

Le tableau suivant présente la comparaison des niveaux d'eau pour Q = 120 m³/s en phase 3 de travaux et en état actuel au droit de quatre localisations en amont : amont immédiat du nouveau barrage, amont de l'écluse de Beaulieu, aval de la boucle de Nogent-sur-Seine et pont de Nogent-sur-Seine.

Tabl. 57 - *Impacts sur la ligne d'eau en amont en phase travaux avec Q = 120 m³/s (phase 3)*

Localisation	État actuel (m NGF)	Phase 2 travaux (m NGF)	ΔZ (cm)
Amont immédiat du nouveau barrage	60,68	60,91	23,3
Amont de l'écluse de Beaulieu	60,90	61,09	18,7
Aval de la boucle de Nogent-sur-Seine	60,97	61,15	17,9
Pont de Nogent-sur-Seine	61,11	61,26	15,3

Les résultats de simulation montrent que les niveaux d'eau en phase 3 de travaux sont supérieurs aux niveaux d'eau en état actuel pour Q = 120 m³/s. Néanmoins, ces niveaux d'eau en phase travaux sont inférieurs aux niveaux d'eau en état actuel à la crue de premier débordement (Q=160 m³/s).

D'ailleurs, les résultats du modèle indiquent que la totalité de l'écoulement est contenu dans le lit mineur, et aucun débordement en lit majeur n'atteint les zones à enjeux. En conclusion, la phase 3 de travaux pour Q = 120 m³/s conduit au rehaussement de la ligne d'eau en amont, mais ne concerne cependant aucun enjeu recensé.

La cartographie des hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement issues de la modélisation hydraulique pour ce débit est également présentée ci-dessous.

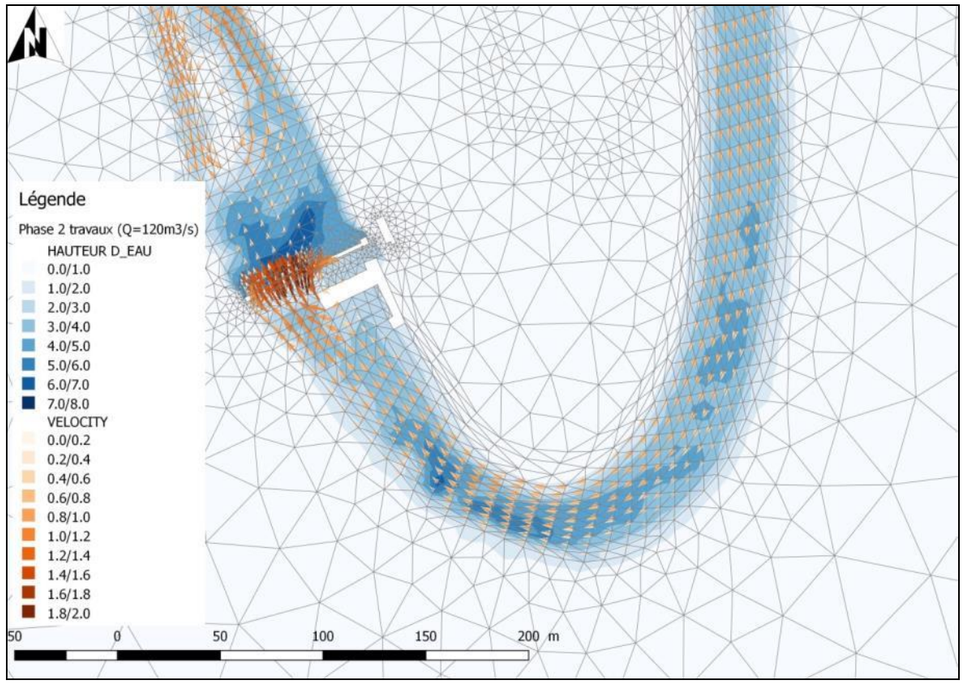


Fig. 156. Résultat de simulation du modèle 2D – phase 3 de travaux (Q = 120 m³/s)

Le **débit de chantier de 115 m³/s** a été déterminé de telle sorte que les incidences hydrauliques en phase travaux soient acceptables. En effet, pour ce débit, la ligne d'eau reste contenue dans le lit mineur, même en présence du batardeau de chantier. La figure précédente montre que les plus fortes vitesses d'écoulement se trouvent dans la passe ouverte (rive gauche) et sont de l'ordre de 1,5 à 2 m/s. Ces valeurs de vitesses sont compatibles avec l'activité de chantier.

En conclusion, les résultats obtenus pour les phases 2 & 3 de travaux n'ont montré **aucune incidence significative pour les enjeux existants (impact négligeable).**

Dans le cas de la prévision d'une crue importante, **au-delà de 115 m³/s**, l'enlèvement du batardeau de chantier est prévu en 48h. Dans ce cas, le lit mineur de la Seine retrouvera sa capacité d'écoulement initiale et l'incidence des travaux sur les enjeux amont deviendra très limitée, voire nulle.

Enfin, le titulaire du marché de travaux sera tenu de garantir la dépose des installations de chantier pouvant entraver l'écoulement d'une crue avant sa survenance.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible			
								Négligeable	x		

1.3.3.2. Incidences en phase exploitation

a) Impacts sur les lignes d'eau – ancien PPRI

La réglementation issue de la Loi sur l'Eau amène à la recherche d'une transparence complète du nouvel ouvrage vis-à-vis de la crue de référence. Le respect de cette transparence se traduit par deux principes:

- La non-aggravation de la ligne d'eau au droit des enjeux situés dans le lit majeur;
- La conservation du volume de stockage en zone inondable.

Les incidences hydrauliques du projet ont été analysées quantitativement au moyen de la modélisation hydraulique.

En plus du nouveau barrage en lit mineur, il est nécessaire de prendre en compte les éléments de projet situés en lit majeur et qui pourraient par leur présence produire une incidence hydraulique ; c'est le cas de la passerelle d'accès qui s'étend de part et d'autre du barrage en lit majeur. Les d'accès de la passerelle se trouvent :

- En rive gauche : transversalement au lit majeur, dans le prolongement de l'axe du barrage ;
- En rive droite : longitudinalement à la berge et à la passe à poissons.

Toutes les rampes seront soutenues par des structures métalliques portées tous les 6 m par un portique : les appuis des rampes seront donc largement espacés et sans aucun remblai en lit majeur. Étant donné la surface très faible des pieux d'appui, ils n'ont pas été représentés dans le maillage du modèle hydraulique.

La crue de référence retenue est la crue centennale (Q100). Le débit centennal à Nogent sur Seine est compris entre 684 m^3/s (débit écrêté par les lacs-réservoirs amont) et 720 m^3/s (débit naturel non écrêté). **Par sécurité, la plus forte valeur de 720 m^3/s est retenue pour cette étude.**

Les calculs réalisés pour la crue de référence sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 58 - *Impacts de la géométrie du nouveau barrage sur la ligne d'eau en amont en cas de crue centennale (Q=720 m^3/s)*

Localisation	État actuel (m NGF)	État projet (clapet = 17,50 m) (m NGF)	ΔZ (cm)
Amont immédiat du nouveau barrage	62,156	62,166	1,0
Amont de l'écluse de Beaulieu	62,817	62,819	0,2
Aval de la boucle de Nogent-sur-Seine	63,259	63,259	0,0
Pont de Nogent-sur-Seine	63,605	63,605	0,0

La cartographie des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement issues de la modélisation hydraulique pour la crue de référence sur le secteur d'étude est également présentée ci-dessous.

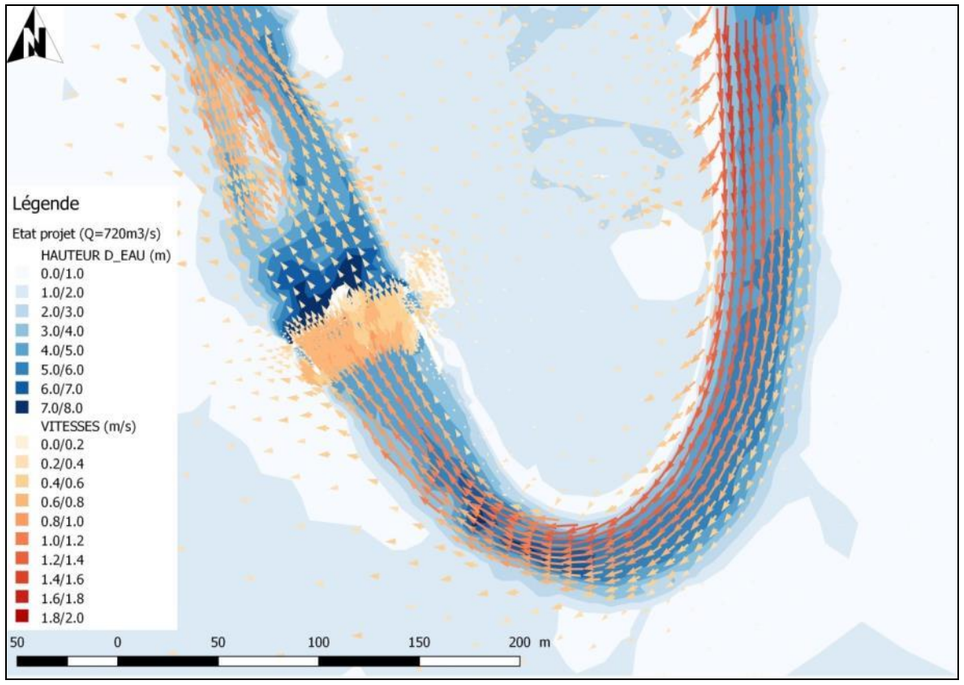


Fig. 157. Résultat de simulation du modèle 2D - état projet (crue centennale Q = 720 m^3/s)

Les calculs réalisés montrent que pour cette crue, les impacts du nouveau barrage sur la ligne d'eau sont les suivants :

- De l'ordre de 1 cm en amont immédiat du nouveau barrage ;
- Jusqu'à 0.2 cm à l'amont de l'écluse de Beaulieu ;
- Aucune différence de niveau d'eau dans la zone située entre le Pont de Nogent-sur-Seine et la boucle de Nogent-sur-Seine, zone correspondant aux zones d'enjeux.

Ces résultats montrent que le nouveau barrage a un impact négligeable sur la ligne d'eau, en particulier au niveau des enjeux identifiés.

Par ailleurs, le projet ne comporte aucun remblai en lit majeur, ce qui entraîne un impact nul sur les volumes de stockage de crue en lit majeur. En conclusion, la transparence hydraulique du projet est assurée.

b) Impacts sur les lignes d'eau – PPRI 2020

Le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Seine aval approuvé le 20/01/2020 a fourni une nouvelle estimation du débit de pointe de la crue de référence centennale. En effet, ce PPRI estime le débit de la crue de 1910 à 780 m^3/s, à comparer à 720 m^3/s établi dans le PPRi précédent.

Les tableaux ci-après présentent les résultats obtenus pour l'ancien débit et le nouveau débit de la crue centennale.

Tabl. 59 - *Rappel des valeurs de niveaux d'eau et d'incidence pour la crue Q=720 m³/s*

Localisation	État actuel (m NGF)	Etat projet (m NGF)	ΔZ (cm)
Amont du nouveau barrage	62,154	62,165	1,1
Bourg de Beaulieu	62,401	62,404	0,2
Amont de l'écluse de Beaulieu	62,816	62.817	0,1
Aval de la boucle de Nogent	63,260	63,260	0,0
Pont de Nogent-sur-Seine	63,622	63,622	0,0

Tabl. 60 - *Niveaux d'eau et incidence pour la crue Q=780 m³/s*

Localisation	État actuel (m NGF)	Etat Projet (m NGF)	ΔZ (cm)
Amont du nouveau barrage	62,214	62,224	1,0
Bourg de Beaulieu	62,465	62,468	0,3
Amont de l'écluse de Beaulieu	62,876	62,878	0.2
Aval de la boucle de Nogent	63,345	63,346	0,1
Pont de Nogent-sur-Seine	63,714	63,714	0,0

Ces résultats montrent l'absence d'un rehaussement de la ligne d'eau supérieur au centimètre pour les zones à enjeux situées en amont du nouveau barrage. Le rehaussement de la ligne d'eau est le plus important à l'amont immédiat du barrage avec +1,0 cm. Plus en amont, une augmentation de 0,2 cm est observée au droit de l'écluse de Beaulieu. Enfin, le rehaussement de la ligne d'eau s'atténue progressivement jusqu'à une incidence nulle au pont de Nogent-sur-Seine.

Ces résultats permettent d'affirmer que le nouveau barrage aura un impact négligeable sur la ligne d'eau au droit des enjeux identifiés, y compris pour la crue de référence centennale. Le dimensionnement du nouveau barrage tel qu'il a été effectué dans le cadre des études de conception (AVP et PRO) peut donc être maintenu, même en tenant compte de la nouvelle estimation de la crue centennale.

c) Impacts sur les lignes d'eau – crues intermédiaires

En complément des calculs précédents, les incidences du nouveau barrage sur les lignes d'eau ont été évaluées pour deux crues intermédiaires. Ces crues « intermédiaires » correspondent à la crue de janvier 2018, déjà utilisée lors de la vérification du modèle, et une crue de débit Q=300 m3/s.

Les résultats sont présentés en Annexe T.

d) Impacts sur les stations hydrométriques

Le nouveau barrage de navigation de Beaulieu sera situé à l'amont immédiat du barrage actuel et à l'aval de Nogent-sur-Seine. Les stations hydrométriques les plus proches du barrage de Beaulieu sont :

- La station de Pont-sur-Seine, située 15 km à l'amont de Nogent-sur-Seine ;
- La station de Bazoches-les-Bray, située 36 km à l'aval de Nogent-sur-Seine.

Selon les résultats précédents, le nouveau barrage produira au pont de Nogent-sur-Seine un rehaussement du niveau d'eau d'environ 1 cm pour la crue de premier débordement (Q=160 m³/s) et aucun rehaussement pour la crue de référence.

Pour la crue de premier débordement, sachant que la station de Pont-sur-Seine est située à 15 km à l'amont de Nogent-sur-Seine, **le rehaussement de la ligne d'eau attendu à la station de Pont-sur-Seine sera nécessairement bien inférieur à 1 cm.** Par conséquent, il peut être conclu que l'impact hydraulique du nouveau barrage sur la station hydrométrique de Pont-sur-Seine sera négligeable.

La station de Bazoches-les-Bray, quant à elle, est située à l'aval du nouveau barrage de Beaulieu. Le nouveau barrage **ne modifiera pas les débits ni les niveaux dans le bief aval,** ce qui permet d'affirmer que l'impact hydraulique du nouveau barrage sur la station de Bazoches-les-Bray sera rigoureusement nul.

e) Impacts sur l'île située en aval

Dans l'état projet, après la construction du nouveau barrage de Beaulieu, l'île située en aval sera exposée à des sollicitations hydrauliques qui seront **globalement inchangées par rapport à l'état initial.**

En effet, les niveaux d'eau autour de l'île seront inchangés par rapport à l'état initial puisque ceux-ci sont dépendants des conditions d'écoulement qui prévalent en aval de l'île. Le nouveau barrage étant situé en amont de l'île, il ne pourra pas modifier les niveaux d'eau autour de l'île.

Le nouveau barrage pourra éventuellement contribuer à l'apparition d'une répartition latérale du débit différente, sous réserve que sa gestion soit nettement différente de celle réalisée à l'heure actuelle avec le barrage existant. Cependant, le projet prévoit le maintien du radier du barrage existant après arasement. Le radier du barrage existant permettra d'homogénéiser la répartition latérale du débit pour retrouver rapidement en aval du barrage existant des conditions d'écoulement similaires à l'existant, si ce n'est identiques.

Ainsi, il est attendu que l'île, étant exposée dans l'état projet à des conditions d'écoulement globalement similaires à celles de l'état initial, subisse des phénomènes d'érosion et d'atterrissement inchangés par rapport à la situation actuelle.

f) Impacts des rampes PMR

L'impact hydraulique des rampes PMR est présenté en détail en Annexe T2.

D'après cette étude, le volume total de remblai pour toutes les tranches altimétriques est de 21,89 m³. La surface des volumes assimilés à du remblai est de 93 m². L'impact est donc qualifié de "faible". Une compensation est nécessaire.

En ce qui concerne l'incidence dynamique des rampes, l'étude conclut à un impact négligeable.

g) Bilan

Les simulations mettent en évidence un impact **faible** concernant les volumes de remblais liés à la rampe PMR et négligeable pour le reste.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif		x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort		
Positif			Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré		
							Long terme	x	Faible	X	
									Négligeable		

1.3.3.3. Mesures d'évitement/réduction en phase chantier

Les mesures de réduction ci-après s'appliquent :

a) Adaptation du calendrier travaux

Certains travaux critiques seront effectués sous réserve de conditions hydrauliques favorables.

b) Adaptation des installations de chantier

Les installations (cantonnement, containers) se situeront dans la mesure du possible au-dessus du niveau de la cote des PHEC (pilotis), ou dans le cas contraire, seront évacuées avant la survenance d'une crue.

La base vie sera sur pilotis pour être au-dessus des PHEC, comme présenté ci-dessous :

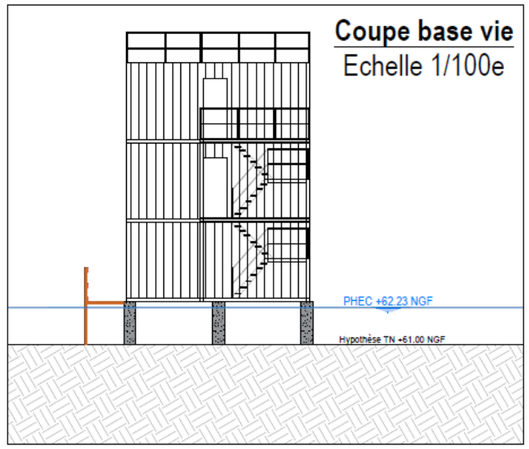


Fig. 158. Vue en coupe de la base vie

Il sera exigé des entreprises que les surfaces de pilotis présentées ci-dessus soient minimisées afin de réduire leur impact hydraulique. Tous les stockages situés sous la cote des PHEC seront évacués en cas d'alerte de crue suivant les seuils rappelés dans le présent document. Il n'est pas prévu de remblai supplémentaire pour le stockage, seuls les remblais déjà existants (sur la parcelle CEMEX ZL8) pourront être utilisés.

Le délai d'enlèvement des batardeaux sera de 48h. Seuls les ducs d'Albe permettant de soutenir la glissière seront difficiles à évacuer mais l'impact reste négligeable.

c) Adaptation des conditions de débatardage

Lors de la phase travaux, le batardeau de chantier occupe plus de la moitié du lit mineur. Lors de fortes crues, il est nécessaire de pouvoir débatarder le lit mineur de la Seine afin d'éviter un rehaussement de la ligne d'eau en amont du chantier qui pourrait devenir préjudiciable aux enjeux identifiés. Les conditions de débatardage (seuils de niveaux d'eau au droit du chantier) doivent être définies pour assurer une incidence maîtrisée en période de crue.

Le tableau récapitulatif des cotes définies pour les procédures de débatardage est présenté ci-dessous.

Tabl. 61 - *Procédure de débatardage en fonction de la cote à l'amont du barrage de Beaulieu*

Barrage de Beaulieu
Phase travaux

Z aval (IGN 69)	Z amont (IGN 69)		Delta (cm)	Débit (m3/s)
61.32	61.60		20	218
61.14	61.50		10	183
60.96	61.40	Dépassement batardeau chantier	0	159
60.55	60.90	Enlèvement batardeau chantier, puis repli	-50	115
60.47	60.80	Arrêt chantier et mobilisation pour enlèvement	-60	109
60.31	60.60	Seuil de veille	-80	97
60.22	60.50		-90	92

Le détail est présenté en Annexe T.

d) Mesures spécifiques liées à la prévention/gestion du risque inondation sur le chantier

- **Gestion des risques sur le chantier et sécurité du personnel**

L'enlèvement des batardeaux reste une phase critique qui nécessite l'information et la sensibilisation des équipes. Ainsi, le personnel interviendra en période de crue, en lit mineur et sur un ouvrage en construction. Les interventions pourront être réalisées avec des conditions climatiques peu favorables : pluie, neige, vent… voire même pendant la nuit, ou en basse lumière (matin tôt ou soir).

Au vu du risque inondation auquel est exposé le site projet et du danger que cela représente pour le personnel de chantier en cas de crues pendant la réalisation des travaux, le projet devra prévoir des mesures spécifiques vis-à-vis de la gestion des risques sur le chantier :

- Lister et identifier les différentes sources de risques et les incidents ou accidents possibles sur le chantier ;
- Définition d'une procédure de surveillance des crues et une note de repli ;
- Afficher les coordonnées des personnes à contacter en cas d'accident et des services d'urgence (pompiers, SAMU, etc.) ;
- L'équipe de chantier doit comprendre une ou plusieurs personnes formées à la Santé et Sécurité au Travail (premiers soins, …) ;
- Identification d'un point de ralliement et mise en place de procédures d'évacuation.

Ces risques et procédures pourront être rappelés et consignés dans un document de type PPSPS.

- **Définition de seuils d'alerte et interruption du chantier**

Deux seuils relatifs à la montée des eaux seront définis :

- **Seuil de vigilance**, au-delà duquel une veille renforcée sera mise en place, défini à **97 m³/s** ;
- **Seuil de repli**, impliquant une fermeture du chantier**, défini à 109 m³/s.**

Dans ce second cas de figure, le chantier sera évacué ainsi que tous les engins, matériels et matériaux qui pourraient être emportés ou entraîner une pollution du cours d'eau.

Les batardeaux seront également retirés afin de ne pas entraver les écoulements en lit mineur de la Seine, au-delà de 115 m³/s. Le délai d'enlèvement est de 48h. L'enlèvement sera total avant l'atteinte des 159 m³/s.

Le chantier devra pouvoir être interrompu sans difficulté. L'entreprise titulaire du marché de travaux devra prendre toutes les mesures nécessaires pour faire face à une éventuelle interruption des travaux.

- **Modalités de surveillance des débits**

La station hydrologique de référence retenue pour la surveillance des débits est celle de Pont-sur-Seine. La station de Pont-sur-Seine est située à environ 15 km en amont du site de Beaulieu, cependant son débit mesuré est plus important que le débit transité à Beaulieu étant donné la répartition de débit qui est effectuée en période de crue en amont de la centrale de Nogent-sur-Seine.

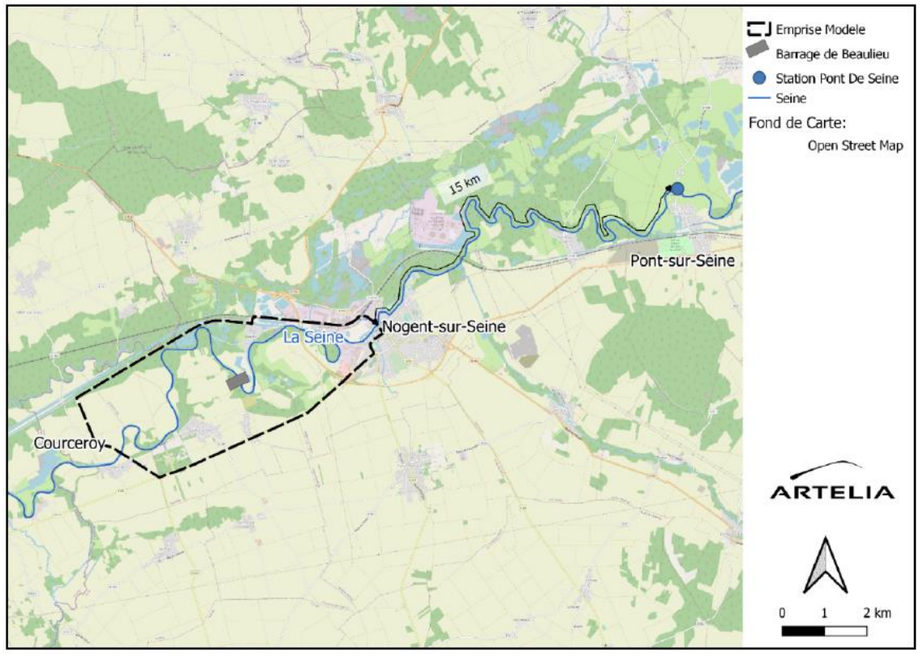


Fig. 159. Localisation de la station de Pont-sur-Seine par rapport à l'emprise du modèle TELEMAC

La conversion des débits entre le site de Beaulieu et de Pont-sur-Seine a été réalisée dans l'étude hydraulique (fournie en Annexe T). Ceci a permis ensuite de déterminer les couples niveau et débit à Pont-sur-Seine correspondant aux différents niveaux définis à Beaulieu (cf. tableau ci-dessous).

Tabl. 62 - *Conversion des seuils de veille et de repli à la station de Pont-sur-Seine*

Barrage de Beaulieu					Pont-sur-Seine	
Z aval (IGN 69) Barrage de Beaulieu	**Z amont (IGN 69)**		**Delta (cm) Z_{amont} - $Z_{Batardeau}$**	**Débit (m3/s) à Beaulieu**	**Débit estimé à Pont-sur-Seine**	**Hauteur estimée à Pont-sur-Seine (Loi Z/Q Station)**
61.32	61.60		20	218	274.84	63.77
61.14	61.50		10	183	192.11	60.14
60.96	61.40	Dépassement batardeau chantier	0	159	150.78	57.83
60.55	60.90	Enlèvement batardeau chantier, puis repli	-50	115	106.45	52.62
60.47	60.80	Arrêt chantier et mobilisation pour enlèvement	-60	109	100.54	51.90
60.31	60.60	Seuil de veille	-80	97	89.21	49.39
60.22	60.50		-90	92	83.76	48.48

La surveillance des débits à la station de Pont-sur-Seine pendant la phase de travaux permettra d'anticiper l'arrivée d'une crue et le cas échéant, de préparer la procédure d'enlèvement du batardeau de chantier. A noter que les autres stations Vigicrues présentes sur la Seine amont (Méry-sur-Seine, Troyes…) et l'Aube amont (Arcis-sur-Aube, Blaincourt…) seront également intégrées dans la procédure de surveillance en phase travaux, ce qui permettra d'allonger le délai de prévision.

Dans la pratique, l'entreprise procèdera quotidiennement à une mesure du niveau de la Seine au droit du site de travaux, en aval et en amont du batardeau de chantier. En cas de dépassement du seuil de veille (60.60 m NGF à Beaulieu), l'entreprise renforcera la surveillance avec plusieurs mesures de niveau par jour (matin et soir, voire plus si nécessaire).

L'entreprise procédera également quotidiennement à la veille des débits à la station de référence (Pont-sur-Seine) ainsi qu'aux autres stations Vigicrues situées en amont.

L'ensemble de ces observations hydrologiques seront consignées dans le journal de chantier.

1.3.3.4. Incidences résiduelles en phase chantier

La vulnérabilité du projet au risque inondation en phase travaux est considérée comme **négligeable à l'issue de la mise en œuvre des mesures de réduction.**

1.3.3.5. Mesures Compensatoires en phase exploitation

La mesure compensatoire liée aux rampes PMR est présentée en détail en Annexe T2.

La mesure compensatoire identifiée est localisée sur un site à 200 m en aval du barrage de Beaulieu, en rive droite de la Seine, sur la commune de Mériot. En effet, un remblai agricole important est observé sur une superficie de 2 600 m^2. Ce remblai est également utilisé comme site compensatoire pour la compensation de zones humides impactées par le projet d'aménagement du barrage.

Le bilan des surfaces projetées du projet de rampes PMR et de la mesure compensatoire sur le remblai agricole est le suivant :

- Surface des volumes assimilés à du remblai sur le projet des rampes PMR : 92,87 m^2 ;
- Surface des volumes déblayés pour la mesure compensatoire : 2600 m^2 ;
- Bilan des surfaces : -2507,13 m^2.

Le bilan des surfaces projetées est négatif, ce qui signifie que la surface des volumes assimilés à du remblai du projet des rampes PMR est largement compensée par la mesure compensatoire proposée.

1.3.4. Fonctionnement hydro-sédimentaire

1.3.4.1. Incidences

a) Phase chantier

Durant la phase travaux, les batardeaux situés dans le lit mineur constitueront un obstacle temporaire à la charge solide. Cependant, le fonctionnement « par demi-passes » limitera ce phénomène, avec une conservation des écoulements et du transport solide sur une partie du lit mineur.

Les travaux de dragage et de terrassement entraîneront une remise en suspension des sédiments. Des mesures seront prises pour préserver la qualité des eaux superficielles (pièges à sédiments - voir §1.3.2.2 Mesures d'évitement/réduction).

Les effets du projet sur le transport solide restent très ponctuels et localisés ; ils peuvent être considérés comme négligeables.

b) Phase exploitation

Le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu comprend la conservation du radier du barrage existant, arasé à une cote uniforme de 58 m NGF et le calage du radier du nouveau barrage à la cote 58,20 m NGF. En outre, la longueur déversante du nouveau barrage a été définie de sorte que les débits de crue puissent transiter sensiblement dans les mêmes conditions que celles produites par le barrage existant. Comparativement au barrage existant, le nouveau barrage correspond schématiquement à l'abaissement de l'ordre de 1 m du radier de la passe Pasqueau. Du point de vue des aspects sédimentaires, ces caractéristiques sont plutôt favorables puisqu'elles **faciliteront le transport solide** par charriage et réduiront l'effet d'accumulation des matériaux à l'amont immédiat du barrage, même si cet effet a été jugé neutre sur le transport solide.

Ainsi, il est attendu que le nouveau barrage de Beaulieu ne modifie pas les conditions de transport solide à l'échelle des biefs de Seine concernés et ne remette pas en cause l'équilibre sédimentaire de la Seine.

Qualification de l'impact brut									
Type				Durée				Intensité	
Négatif		Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	
Positif	x	Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré	
						Long terme	x	Faible	x
								Négligeable	

1.3.4.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

Des mesures seront prises pour limiter l'impact de la remise en suspension des sédiments dans la Seine. Elles sont décrites au paragraphe « Qualité des eaux superficielles ».

b) Phase exploitation

Une surveillance des embâcles sera mise en place en phase exploitation, même si ce phénomène devrait être limité en raison de la configuration du barrage.

En cas d'alerte, le technicien d'exploitation interviendra en faisant varier les débits sur les passes de manière à dégager l'embâcle.

1.4. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

1.4.1. Incidences sur le réseau Natura 2000

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Périmètres d'inventaires et réglementaires	Modéré	Fort

1.4.1.1. Description du projet

Les différentes caractéristiques du projet ont été décrites plus haut dans ce rapport :

- Détail des aménagements et emprises du projet : § 3. Détail des aménagements prévus ;
- Historique du projet : § 2.1 Historique
- Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :
  - § Planning ;
  - A noter que les interventions de chantier seront effectuées de jour ;
- Entretien / fonctionnement : § 5.2 Phase exploitation ;
- Budget : § Estimation financière.

1.4.1.2. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté en rive droite sur la commune du Mériot et en rive Gauche sur la commune de la Motte-Tilly, dans le département de l'Aube, en région Grand Est.

Le site Natura 2000 situé à proximité du projet est dénommé « prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée » (FR2100296). Le projet est situé à une distance de 260 m et 1,2 km de la zone Natura 2000, qui présente plusieurs sites différents.

Une cartographie des habitats, des espèces et des habitats d'espèces présents ou potentiellement présents sur la zone d'influence a été produite par le bureau d'étude BIOTOPE. Ces données peuvent être consultées dans la partie 3.4 Milieu naturel.

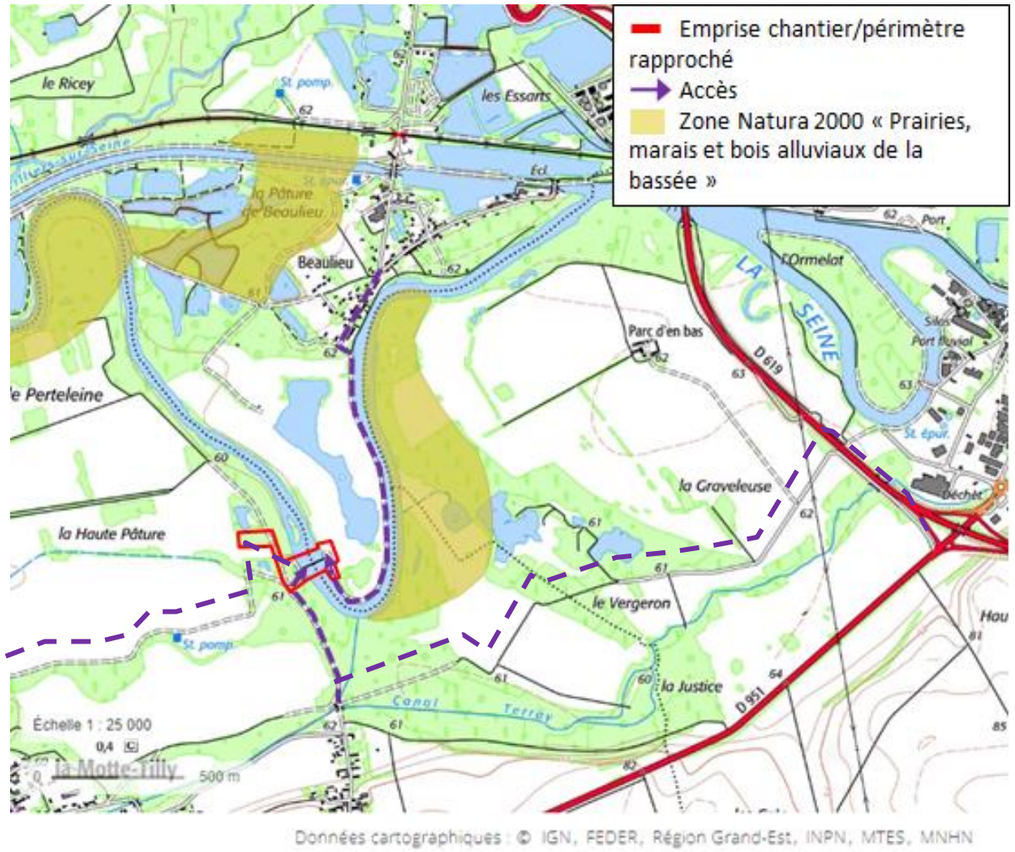


Fig. 160. Localisation du site de projet par rapport à la zone Natura 2000 (1/25 000e)

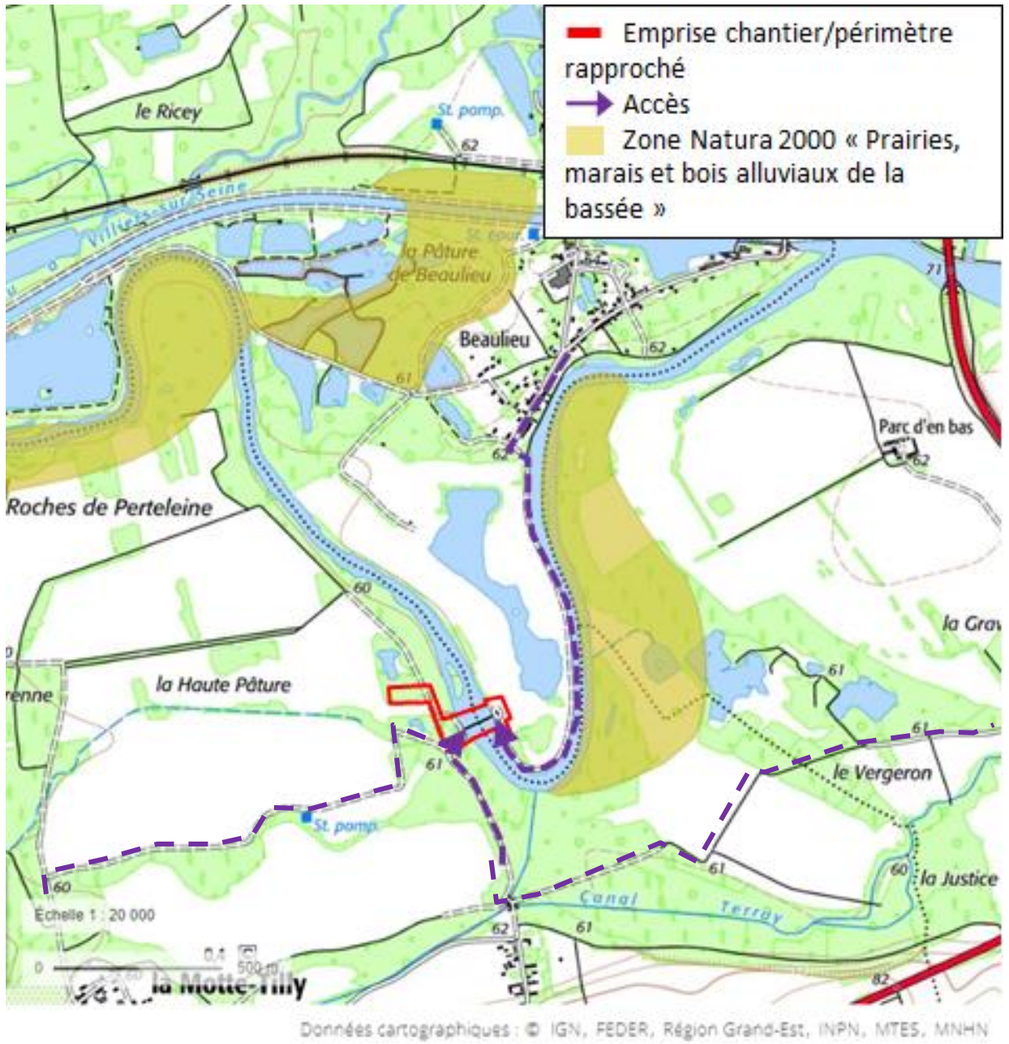


Fig. 161. Localisation du site de projet par rapport à la zone Natura 2000 (1/20 000e)

1.4.1.3. Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

a) Caractérisation des principales incidences

La délimitation de la zone d'influence Natura 2000 a été effectué après réflexion sur les thèmes suivants :

- Rejets dans le milieu aquatique :

En phase chantier, au vu de la configuration des travaux et du sens de l'écoulement (Sud-Nord), seules les berges de l'emprise du site Natura 2000 situé en aval du barrage pourraient éventuellement être impactées par des rejets (accidentels) de MES, huiles et hydrocarbures en provenance du chantier.

Un nombre important de mesures sont prévues en phase chantier pour prévenir tout risque de propagation de pollutions diffuses dans le milieu aquatique (pièges à sédiments, boudins anti-pollutions : cf § 1.3.2 Qualité des eaux superficielles). **Les pollutions résiduelles seraient ensuite diluées sur les 1,2 km séparant la zone Natura 2000 du barrage.**

En phase exploitation, les éventuelles pollutions accidentelles (huiles biodégradables) seraient d'intensité plus faible et non susceptibles d'impacter la zone Natura 2000 située en aval.

- Pistes de chantier, circulation et risques de piétinement :

Sur ce point, aucune incidence n'est possible car l'emprise du chantier et les voies d'accès ne se recoupent pas avec les sites de la zone Natura 2000.

- Ruptures de corridors écologiques :

En phase chantier, les installations situées en berges seront ponctuellement imperméables à la faune. Cependant, celle-ci pourra contourner facilement les emprises chantiers, les surfaces clôturées étant relativement faibles. Au niveau de la trame bleue, la mise en place de batardeaux en phase chantier est partielle (travaux en demi passes sur le cours d'eau) et temporaire.

Les éventuelles ruptures de corridors écologiques en phase chantier ne se recoupent avec aucune zone Natura 2000.

Pour ce qui est de la phase exploitation, le barrage actuel constitue un barrage infranchissable tandis que le barrage futur sera équipé d'une passe à poissons **: l'impact sur la trame bleue est donc positif. Le peuplement piscicole observé au droit de la zone Natura 2000 située en aval pourrait être plus diversifié.**

- Poussières :

Le site Natura 2000 le plus proche (260 m en amont) est trop loin pour qu'un quelconque dérangement de la faune lié aux poussières puisse avoir lieu en phase chantier.

Aucune incidence n'est à prévoir en phase exploitation.

- Lumière :

En phase chantier, le site ne sera pas éclairé de nuit (travaux effectués de jour). En cas de conditions exceptionnelles pour finir le chantier et si des équipes de nuit doivent être mises en place, l'éclairage respectera un certain nombre de critères afin de minimiser les impacts sur la faune nocturne (voir mesures décrites plus loin).

En phase exploitation, l'éclairage du franchissement piéton prévu est adapté pour ne pas occasionner de nuisances à la faune (intensité, orientation etc.…).

La pollution lumineuse induite par le barrage a donc un caractère temporaire et au vu des mesures mises en place, ne se recoupe pas avec les périmètres Natura 2000.

- Bruit

Le vibro-fonçage des palplanches est l'opération la plus bruyante qui aura lieu sur le chantier.

La figure ci-dessous donne l'intensité sonore du vibro-fonçage en fonction de la distance à la source.

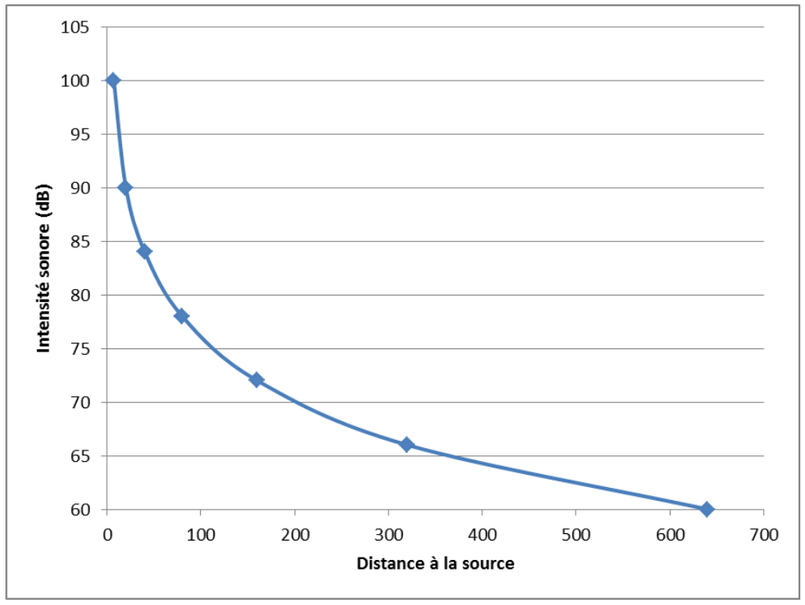


Fig. 162. Intensité sonore en fonction de la distance à la source pour le Vibro-fonçage[26]

A 260 m, l'intensité sonore est d'environ 67,5 dB, ce qui rentre dans la catégorie « bruyant mais supportable » (voir § 1.6.3.1.2 Synthèse des sensations auditives en fonction du niveau de dB). Il faut attendre **640 m pour ne plus percevoir le bruit.**

En phase chantier, une partie du site Natura 2000 le plus proche est concerné par une incidence de type « bruit ».

Aucune incidence n'est à attendre en phase exploitation.

- Vibrations :

L'atténuation des vibrations se produit à l'échelle de plusieurs dizaines de mètres, comme le montre la figure suivante.

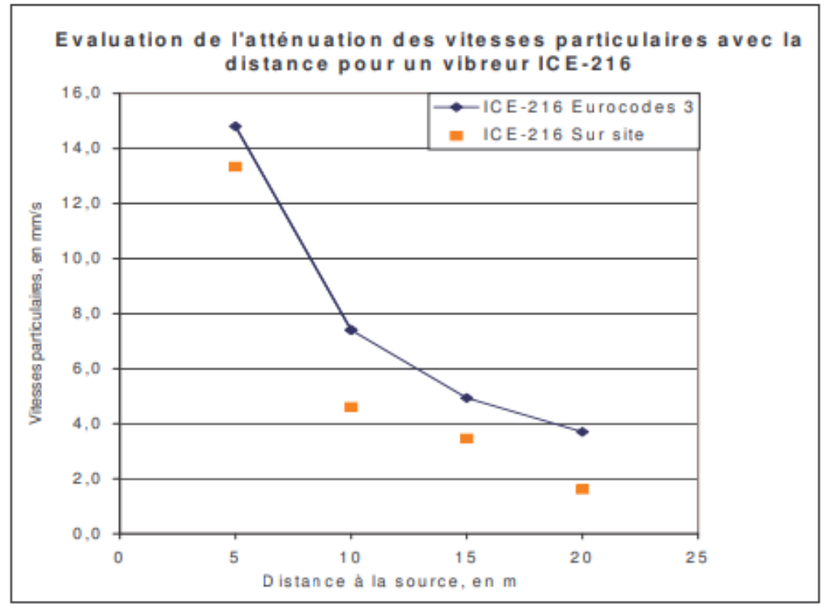


Figure 11 : Vibrofonçage méthode Eurocode 3 / mesures effectuées sur site

Fig. 163. Evaluation de l'atténuation des vitesses particulaires avec la distance lors du vibro-fonçage[27]

En phase chantier, le site de la zone Natura 2000 le plus proche est trop loin pour qu'un quelconque dérangement de la faune liée aux vibrations du vibro-fonçage puisse avoir lieu.

Aucune incidence n'est à attendre en phase exploitation.

b) Cartographie des zones d'influence

Suite à l'identification des différentes incidences et de leurs caractéristiques, des cartographies de l'influence du projet en phase chantier, considérée comme la plus impactante, ont été réalisées.

Seul le bruit est susceptible de se superposer de manière significative à la zone Natura 2000 située en amont.

[26] « Nuisances à l'environnement liées au fonçage de pieux et de palplanches », Eric AKLE, SNCF, INSA, 2006

[27] « Nuisances à l'environnement liées au fonçage de pieux et de palplanches », Eric AKLE, SNCF, INSA, 2006

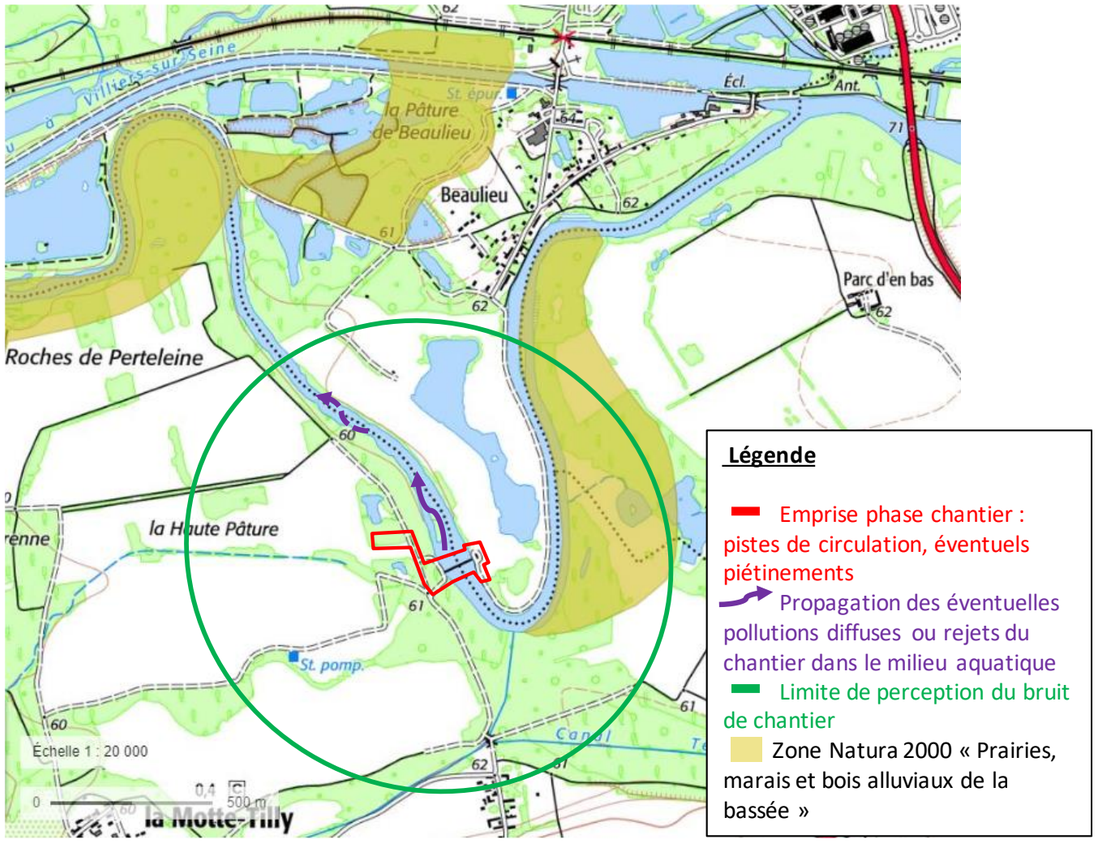


Fig. 164. Cartographie de la zone d'influence du projet en phase chantier (1/20 000ème)

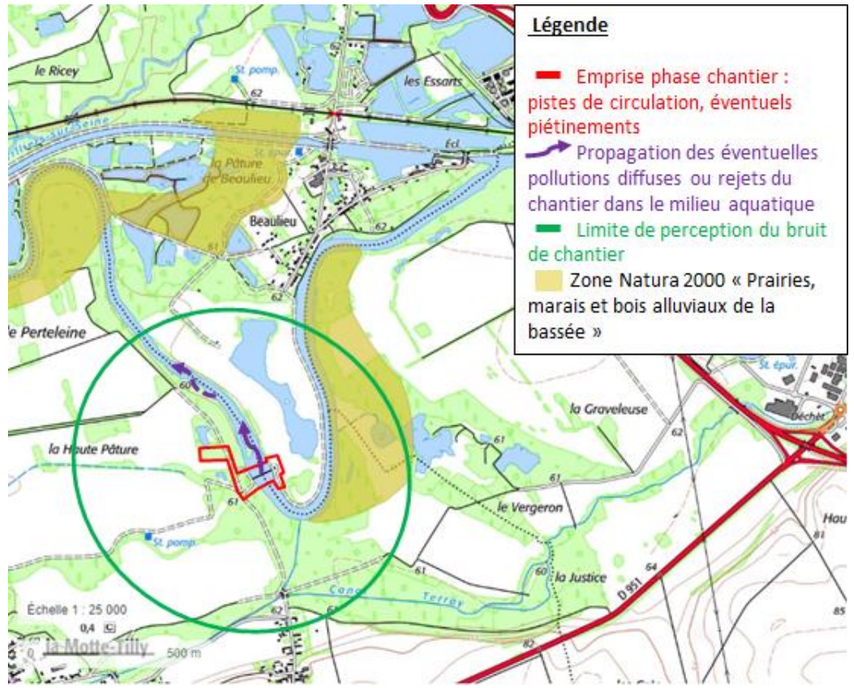


Fig. 165. Cartographie de la zone d'influence du projet en phase chantier (1/25 000ème)

1.4.1.4. Présentation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés

a) Présentation du ou des site(s) Natura 2000 concernés

Le site Natura 2000 situé à proximité du projet est dénommé « prairies, marais et bois alluviaux de la bassée » (FR2100296). Les statuts du site sont les suivants :

- ZSC (zone spéciale de conservation = site directive Habitats) : Dernier arrêté : 01/06/2015 ;
- SIC (site d'intérêt communautaire) : Dernière publication au JO UE : 07/12/2004.

La Bassée, qui correspond à la plaine alluviale de la Seine entre la confluence avec l'Aube à l'amont et celle avec l'Yonne à l'aval, est la **zone humide la plus importante de la région Ile-de-France** et l'une des plus importantes de Champagne-Ardenne. Elle est retenue parmi les 87 zones humides d'importance nationale (selon la commission d'évaluation des politiques publiques) et s'avère donc directement concernée par le plan d'actions, mis en place par l'Etat en 1995, pour stopper la dégradation des zones humides et engager leur restauration.

En tant que zone humide d'importance nationale, la Bassée présente un très grand intérêt en termes de gestion de l'eau et du patrimoine naturel.

Le site Natura 2000 retenu pour la partie amont de la vallée (Aube et Marne) est constitué d'un ensemble de 9 sites éclatés et en mosaïques. **Le présent dossier considère les incidences sur les sites suivants** :

- Site des « Roches de Perteleine et Pâture de Beaulieu » à la Motte-Tilly et au Mériot - 96,57 ha ;
- Site de « Le Vergeron, près de Fréparoy » à la Motte-Tilly et Nogent-sur-Seine - 34,96 ha.

Il présente plusieurs habitats de la Directive Habitats, en voie de régression importante en Champagne-Ardenne, qu'il s'agisse des prairies inondables à Cnidion, groupement d'affinités médio-européennnes, ainsi que des prairies à Molinie, des mégaphorbiaies eutrophes, des prairies mésophiles, des tourbières alcalines et de la forêt alluviale, fragmentaire, à Orme lisse et Frêne à feuilles aiguës (ces deux espèces étant très rares dans la région).

Le site est d'intérêt national en raison de la présence de prairies à Cnidion particulièrement riches et bien conservées.

Le **site Natura 2000 de la Bassée** se caractérise par une **richesse faunistique et floristique exceptionnelle**, illustrée d'abord par la **diversité de ses habitats naturels** d'intérêt communautaire - même si certains sont aujourd'hui dégradés : prairies de fauche inondables, groupements végétaux caractéristiques de la dynamique alluviale de la Seine et de ses principales annexes, rivières à renoncules, tourbières, mégaphorbiaies, forêts alluviales (saulaie blanche, aulnaie-frênaie ou chênaie-frênaie-ormaie), et même pelouses calcicoles.

Le patrimoine naturel exceptionnel de la Bassée se situe également dans la **rareté et la fragilité de ses espèces** végétales (Orme lisse, Vigne sauvage, Violette élevée, etc.) et de ses peuplements animaux, notamment en ce qui concerne les mammifères (Grand Murin, Castor, etc.), les poissons (Loche de rivière, etc.), les insectes (Cuivré des marais, Cordulie à corps fin, etc.) et les oiseaux (Cigogne blanche, Bihoreau gris, Râle des genêts, etc.).

Parallèlement à cette richesse du milieu naturel, les activités humaines implantées dans la zone ont tenté de s'adapter au mieux aux contraintes du milieu physique et aux bouleversements engendrés par l'abandon du transport équin, la découverte du potentiel important de la vallée en terme d'extraction de matériaux alluvionnaires, etc.. Aujourd'hui, la Bassée amont (auboise et marnaise) s'avère mieux préservée que la Bassée aval (seine-et-marnaise). Son éloignement plus important de l'agglomération parisienne lui a sans doute permis de **préserver un certain équilibre entre les différentes occupations du sol** et de mettre en œuvre une exploitation plus raisonnée des richesses du sol et du sous-sol.

L'agriculture, en quête de durabilité, conserve une influence importante en Bassée ; l'élevage valorise les prairies inondables, les terres arables de vallée sont essentiellement en jachères ou cultures de printemps.

La populiculture constitue le principal mode de valorisation sylvicole du site, et concerne le tiers des surfaces boisées, les deux autres tiers étant composés de la riche forêt alluviale, gérée de manière plus extensive.

La chasse et la pêche représentent quant à elles des activités traditionnelles toujours prisées en Vallée de Seine.

La Bassée amont apparaît enfin comme **une zone et un axe stratégiques** en terme de développement du transport fluvial, d'extraction de matériaux alluvionnaires et d'alimentation en eau potable de l'agglomération parisienne.

Les pouvoirs publics tentent aujourd'hui de **mettre en cohérence**, en concertation avec les élus et responsables locaux, **les différentes politiques publiques** concernant le territoire (agriculture, forêt, eau, carrières, urbanisme, etc.).

Dès lors, différents **enjeux** apparaissent autour des quatre principales problématiques suivantes, propres au site de la Bassée :

- La **conservation des habitats humides ouverts** (habitats prairiaux, tourbeux, ou habitats révélateurs de la dynamique alluviale des cours d'eau) et des espèces associées (oiseaux et insectes, notamment) ;
- La **préservation des habitats aquatiques** et des espèces associées (poissons, insectes, oiseaux) ;
- La conservation de la pelouse calcicole ;
- La **mise en œuvre d'une gestion sylvicole favorable à la forêt alluviale**, à la chênaie-frênaie-ormaie et aux espèces associées (oiseaux et chauves-souris d'intérêt communautaire, vigne sauvage, etc.).

b) Description des habitats et espèces Natura 2000 présents ou potentiels dans la zone d'influence du projet

L'arrêté de désignation du site Natura 2000 FR 2100296 : prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée liste chaque habitat et espèce ayant justifié la désignation du ou des site(s) Natura 2000. Ces derniers sont listés ci-dessous.

1.4.1.4.1. HABITATS DE L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE HABITATS

Tabl. 63 - *Liste des habitats naturels justifiant la désignation du site et figurant en annexe de l'arrêté du 16 novembre 2001 modifié*

3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *hoeto-Ncmauncelea*
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de *Hydrocharition*
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *aidention*
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires *(Festuco-I3rometalia)(** sites d'orchidées remarquables)
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux *(Menion caeruleae)*
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
6440	Prairies alluviales inondables du *Cnidion dubü*
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude *(Alopecurus pratensis, Sanguisorba officines)*
7230	Tourbières basses alcalines
9IE0 *	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Ahw-Paclion, Alnion acaule, Salicion cette)
91F0	Forêts mixtes à *Quercus rober*. *Uhnus laevis*, *Ulmus mince*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustilblia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)
9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betiili*

1.4.1.4.2. ESPECES VEGETALES ET ANIMALES DE L'ANNEXE II DE LA DIRECTIVE HABITATS + OISEAUX DE L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE OISEAUX + ESPECES MIGRATRICES REGULIERES (EMR)

Aucune espèce n'est mentionnée pour les amphibiens, les plantes et les reptiles.

Tabl. 64 - *Liste des espèces de faune et flore sauvages justifiant la désignation du site et figurant en annexe de l'arrêté du 16 novembre 2001 modifié*

- Invertébrés

1041	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*
1060	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*
6199 *	Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*

- Mammifères

1321	Vespertilion à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*
1324	Grand Murin	*Myotis myes*
1337	Castor d'Eurasie	*Castor liber*
1355	Loutre d'Europe	*Luira luira*

- Poissons

1096	Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*
1149	Loche de rivière	*Cobilis taenia*
1163	Chabot	*Comis gobio*
5339	Bouvière	*Rhodeus amarus*

* Habitats ou espèces dont la protection est prioritaire au sens de la directive 92/43/CEE.

Une étude et cartographies des habitats, des espèces et des habitats d'espèces sur le ou les sites Natura 2000 a été produite par BIOTOPE ; les principaux résultats sont présentés au paragraphe 3.4 Milieu naturel.

1.4.1.5. Analyse des incidences

a) Incidences cumulatives avec d'autres projets

Les incidences cumulées sont présentées au paragraphe 2..

b) Destruction ou détérioration d'habitats Natura 2000

Aucune destruction d'habitat Natura 2000 ne sera occasionnée par le projet, celui-ci n'étant pas sur leur emprise.

c) Destruction ou perturbation d'espèces ou habitats d'espèces Natura 2000

Les seules incidences occasionnées par le projet sont relatives **à la phase chantier et liées à la perturbation des espèces faunistiques**. Il existe aussi un potentiel risque d'incidence sur la fonctionnalité du site en aval du barrage.

L'analyse des incidences fournie ci-après se fonde sur l'annexe II de la Directive « Habitats » et l'annexe I de la Directive « Oiseaux » du DOCOB de la zone Natura 2000.

Chez les amphibiens, l'incidence hors phases de reproduction est faible à nulle, car il s'agit d'espèces se déplaçant peu en dehors de leur habitat. En période de reproduction, **l'incidence demeure faible car la capacité de dispersion des amphibiens demeure très limitée**.

La période de forte sensibilité vis-à-vis des amphibiens (mars à août) se recoupe avec celle du chantier. Néanmoins, les sites Natura 2000 sont éloignés de l'emprise du chantier (260 m et 1,2 km). De plus, un ensemble de mesures sont prévues en phase chantier pour éviter les impacts possibles sur l'herpétofaune.

Chez les Chiroptères, l'incidence du chantier due à la lumière est absente au vu de l'absence d'éclairage la nuit (période de chasse).

Chez les mammifères inféodés au milieu aquatique (loutre et castor), le principal impact est lié au risque de pollution diffuse des eaux superficielles en aval du barrage. Pour rappel, un nombre important de mesures sont prévues en phase chantier pour prévenir tout risque de propagation de pollutions diffuses dans le milieu aquatique, et les pollutions résiduelles seront diluées avant recoupement avec le site Natura 2000 situé 1,2 km en aval.

Chez les différentes espèces piscicoles, le risque d'incidence est également lié à la pollution diffuse des eaux superficielles en aval du barrage ainsi qu'au colmatage potentiel par les sédiments. Ce risque est pris en charge par les mesures de réduction. Pour rappel, le nouveau barrage sera équipé d'une passe à poissons, ce qui permettra d'assurer une continuité écologique pour la faune piscicole qui n'existe pas avec le barrage actuel.

Chez les insectes, on peut noter une incidence potentielle chez certains odonates liés au développement larvaire sur les berges de la Seine en aval du barrage. Comme pour les autres précédents groupes faunistiques, cette incidence potentielle est liée au risque de pollution accidentelle du milieu aquatique en phase chantier et peut être considérée comme négligeable.

L'avifaune peut potentiellement être impactée par le bruit des activités de vibro-fonçage du chantier (dérangement pendant la période de reproduction et nidification pour les oiseaux migrateurs notamment) et par l'incidence potentielle liée au risque de pollution accidentelle du milieu aquatique en phase chantier (aire de nourrissage). En ce qui concerne le bruit, il faut tout d'abord considérer que celui-ci n'affectera pas le site Natura 2000 le plus lointain (voir carte des influences). Il affectera en revanche le site le plus proche (situé à 260 m).

Comme vu dans le graphique de la partie précédente, l'intensité sonore est de 67,5 dB à l'orée de la zone Natura 2000 la plus proche. Par la suite, cette intensité diminue avec la distance relativement rapidement, pour atteindre des valeurs négligeables au bout de quelques centaines de mètres. Ce bruit ne sera par ailleurs jamais occasionné de nuit. Ainsi, il est probable que les espèces s'adaptent, soit en tolérant le bruit ambiant, soit en fréquentant les secteurs les plus dérangés à des heures plus calmes ou en s'éloignant à une faible distance des zones de chantier. Au vu de ces éléments, l'incidence sur l'avifaune est faible à négligeable.

1.4.1.6. Mesures de suppression, réduction

Afin de supprimer et réduire les incidences sur la zone Natura 2000 citées plus haut, un ensemble de mesures seront mises en œuvre durant le chantier.

Ces mesures visent à :

- limiter les impacts sur les eaux superficielles en phase chantier : § 1.3.2 Qualité des eaux superficielles ;
- limiter les ruptures de corridors écologiques : § Incidences et mesures sur les continuités écologiques ;
- réduire le dérangement de la faune - bruit, émissions de poussières, pollution lumineuse, vibrations : §Incidences sur la faune terrestre.

1.4.1.7. Conclusion : Synthèse des incidences du projet

Le projet ne présente pas d'incidence significative sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site au titre NATURA 2000, suite aux mesures d'évitement et de réduction prévues. Le projet ne porte pas non plus atteinte au maintien de la cohérence du réseau Natura 2000.

1.4.2. Incidences et mesures sur les continuités écologiques

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Continuités écologiques	Modéré	Modéré

1.4.2.1. Incidences

a) Phase chantier

1.4.2.1.1. TRAME VERTE

Le périmètre rapproché comprend des corridors écologiques à l'échelle locale (haies bocagères, fourrés arbustifs, lisières…), la rive gauche représentant un axe de déplacement pour différents taxons (amphibiens, reptiles, mammifères…). Ainsi, les accès de chantier et les zones de travaux de ce côté de la rive constitueront des ruptures temporaires notamment pour les amphibiens.

L'impact du chantier sur la trame verte peut être qualifié de faible étant donné les possibilités de report sur des habitats similaires et le faible linéaire impacté.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible	x		
								Négligeable			

1.4.2.1.2. TRAME BLEUE

La mise en place de batardeaux en phase chantier constitue un obstacle à la continuité écologique piscicole. Cet obstacle est cependant partiel puisque les travaux se font par demi-passes.

L'impact est également à relativiser, puisque le barrage actuel constitue déjà un obstacle à la continuité piscicole. Cet obstacle sera progressivement démoli en phase travaux.

L'impact sur la continuité écologique piscicole en phase travaux peut être considéré comme négligeable.

b) Phase exploitation

1.4.2.1.3. TRAME VERTE

Les aménagements projetés n'ont aucun impact sur la trame verte en phase exploitation.

1.4.2.1.4. TRAME BLEUE

L'aménagement d'une **passe à poissons à fentes verticales** au droit du nouveau barrage permettra de **restaurer la continuité piscicole** et de supprimer le point dur que constituait l'ancien ouvrage.

Pour rappel, d'après le diagnostic écologique, 28 espèces de poissons sont présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 5 espèces de poissons présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ;
- 4 espèces d'intérêt communautaire ;
- 3 espèces avec un enjeu écologique moyen ;
- 3 espèces exotiques à caractère envahissant.

Concernant les espèces holobiotiques, la zone de projet correspond à une diversité maximale de la faune piscicole.

Quant aux espèces amphibiotiques, la qualité des eaux de l'estuaire n'est plus limitante à la remontée des grands migrateurs depuis une dizaine d'années, et l'équipement en cours des barrages VNF de l'axe Seine devrait permettre à nouveau la colonisation du bassin à moyen terme par les espèces qui en étaient disparues.

Dans le secteur de Nogent, on peut citer notamment l'anguille, l'alose et la lamproie fluviatile. La remontée de grands salmonidés peut également être envisagée.

Etant donné la qualité du contexte piscicole, le rétablissement de la continuité écologique constitue un impact positif fort.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif		Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	x		
Positif	x	Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré			
						Long terme	x	Faible			
								Négligeable			

1.4.2.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

Aucune mesure n'est prévue en phase chantier pour favoriser la traversée des zones de travaux.

Au contraire, étant donné les enjeux liés aux batraciens, le chantier sera rendu imperméable à la petite faune et aux batraciens (voir § suivants).

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue sur la trame verte et bleue en phase exploitation.

1.4.3. Incidences et mesures sur la flore et les habitats terrestres

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Habitats naturels (terrestres)	Modéré	Faible à Modéré
Flore	Fort	Modéré

1.4.3.1. Incidences

En ce qui concerne la flore, aucune espèce protégée n'est concernée. Une espèce patrimoniale est présente directement sur l'emprise chantier et 3 à proximité.

Trois habitats d'intérêt communautaire sont présents à proximité : Aulnaie-frênaie (prioritaire), Saulaie blanche, Herbier des eaux calmes mésotrophes.

a) Phase chantier

En phase chantier, les impacts sont liés à la circulation des engins (tassement) et à la mise en œuvre des installations de stockage, base vie, etc. sur des emprises dédiées. Des abattages (15 à 20 sujets) seront également nécessaires dans la peupleraie en rive gauche (voir § « incidences sur le boisement rive gauche).

L'accès en rive droite, qui sera très peu emprunté, longe 3 stations d'espèces patrimoniales : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Séneçon des Marais. Une 4è espèce patrimoniale, le Potamot Perfolié, se situe directement sur l'emprise travaux.

Les installations de chantier et accès seront situées au droit des milieux suivants (voir carte suivante) :

- Installations de chantier rive gauche - enjeux faibles :
  - Cultures : 3 500 m^2,
  - Alignements d'arbres – haies – bosquets : 100 m^2,
  - Friche mésophile : 50 m^2.
- Accès rive gauche - enjeux faibles, ponctuellement moyens :
  - Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile : 300 m^2,
  - Frênaie post-pionnière : 600 m^2,
  - Prairie alluviale haute : 350 m^2
  - Roselière à baldingère : 100 m^2,
  - Magnoriçaie : 50 m^2,
  - Aulnaie-frênaie riveraine : 0 m^2.

- Installations de chantier et accès rive droite - enjeux faibles, ponctuellement moyens :
  - Jardins et zones entretenues : 1790 m^2,
  - Friche humide : 190 m^2,
  - Zones urbanisées : 190 m^2,
  - Phragmitaie : 20 m^2.

Les enjeux de conservation des habitats naturels au droit des emprises chantier (carte suivante) sont globalement faibles. Seul, le cordon rivulaire rive gauche apparaît en enjeu moyen à fort (Aulnaie-fresnaie riveraine – non touchée par les travaux) et une infime partie de l'emprise chantier en rive droite en enjeu moyen.

- Accès par le chemin du Vergeron (hors périmètre investigations faune-flore) : circulation uniquement sur l'emprise des cheminements agricoles existants, déjà artificialisés et quotidiennement empruntés par des engins
- Base Vie : parcelle ZK 0126 (hors périmètre investigations faune-flore) :
  - parcelle agricole anthropisée : 2068 m^2



Fig. 166. Aperçu de la parcelle ZK 0126

L'impact brut peut donc être considéré comme modéré en phase chantier.

Qualification de l'impact brut											
Type				**Durée**				**Intensité**			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré	x		
						Long terme		Faible			
								Négligeable			



Fig. 167. Enjeux écologiques de conservation des habitats naturels

b) Phase exploitation

Les incidences définitives sont l'artificialisation des berges en enrochements et en palplanches, et la construction de la passe à poissons et des rampes PMR (carte suivante) qui s'étendent sur 2m de large, 47m en rive gauche et 53 m en rive droite. Ces dernières sont néanmoins surélevées, limitant les impacts au sol : les piles sont disposées par paire avec 5 paires en RG et 6 en RD, et présentent une surface au sol de 0,5 m^2 chacune soit 1 m^2 par paire.

Cette artificialisation se situe au niveau :

- De jardins et zones entretenues (322 m^2), phragmitaies (4 m^2) et de friches humides (240 m^2) pour les aménagements en rive droite, soit une surface de **566 m^2**,
- De prairies alluviales hautes (308 m^2), de frênaies post-pionnière (90 m^2), boisements sur sols eutrophes (2 m^2), communautés de Carex (2 m^2), prairies atlantiques (1 m^2), chemin existant (2 m^2) pour l'artificialisation des berges en rive gauche, soit une surface de **405 m^2.**

Etant donné les faibles surfaces concernées et les enjeux globalement moyens à faibles, l'impact sur les milieux naturels en phase exploitation peut être considéré comme faible.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré	
						Long terme	X	Faible	x
								Négligeable	

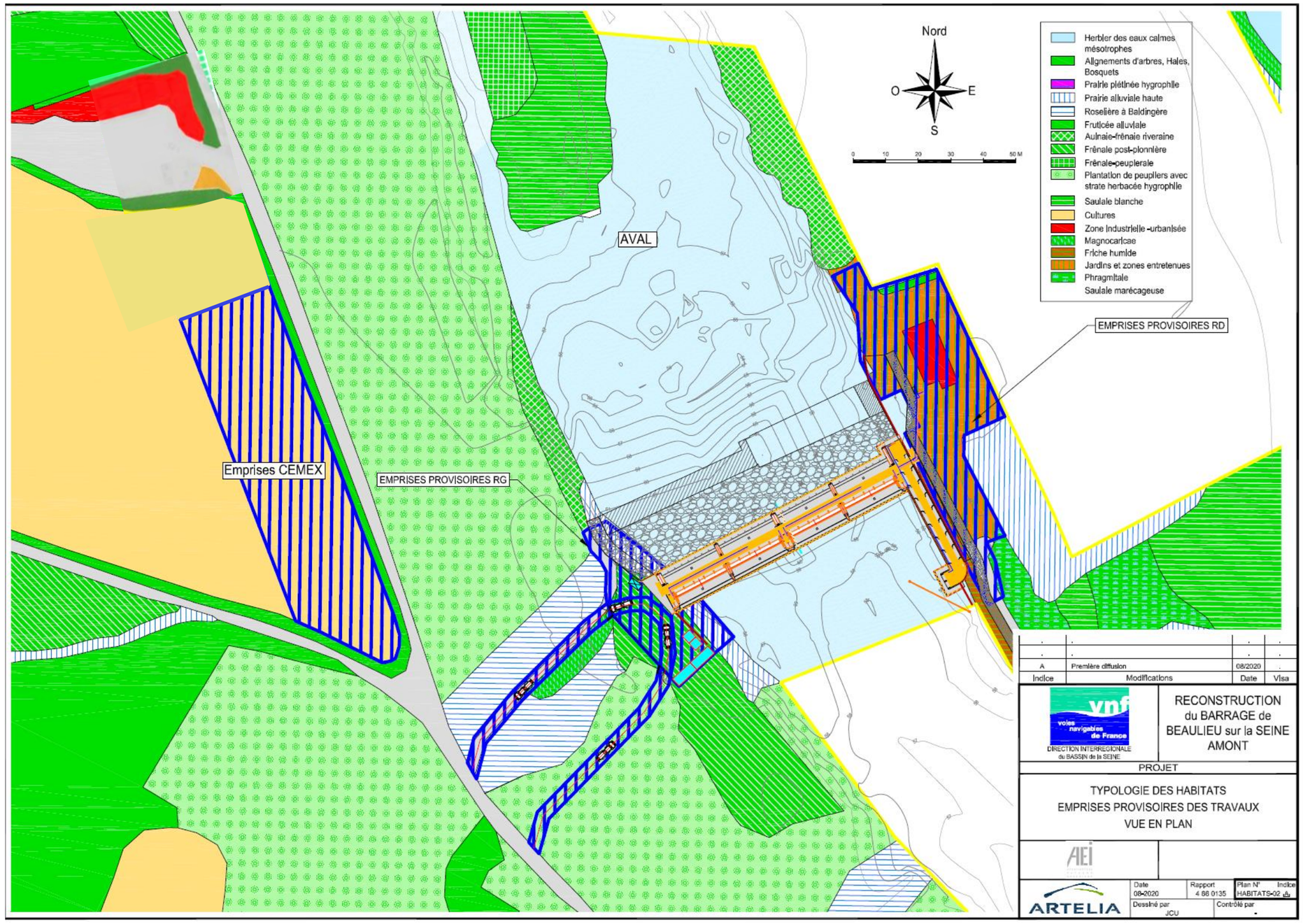


Fig. 168. Localisation des emprises chantier par rapport aux habitats

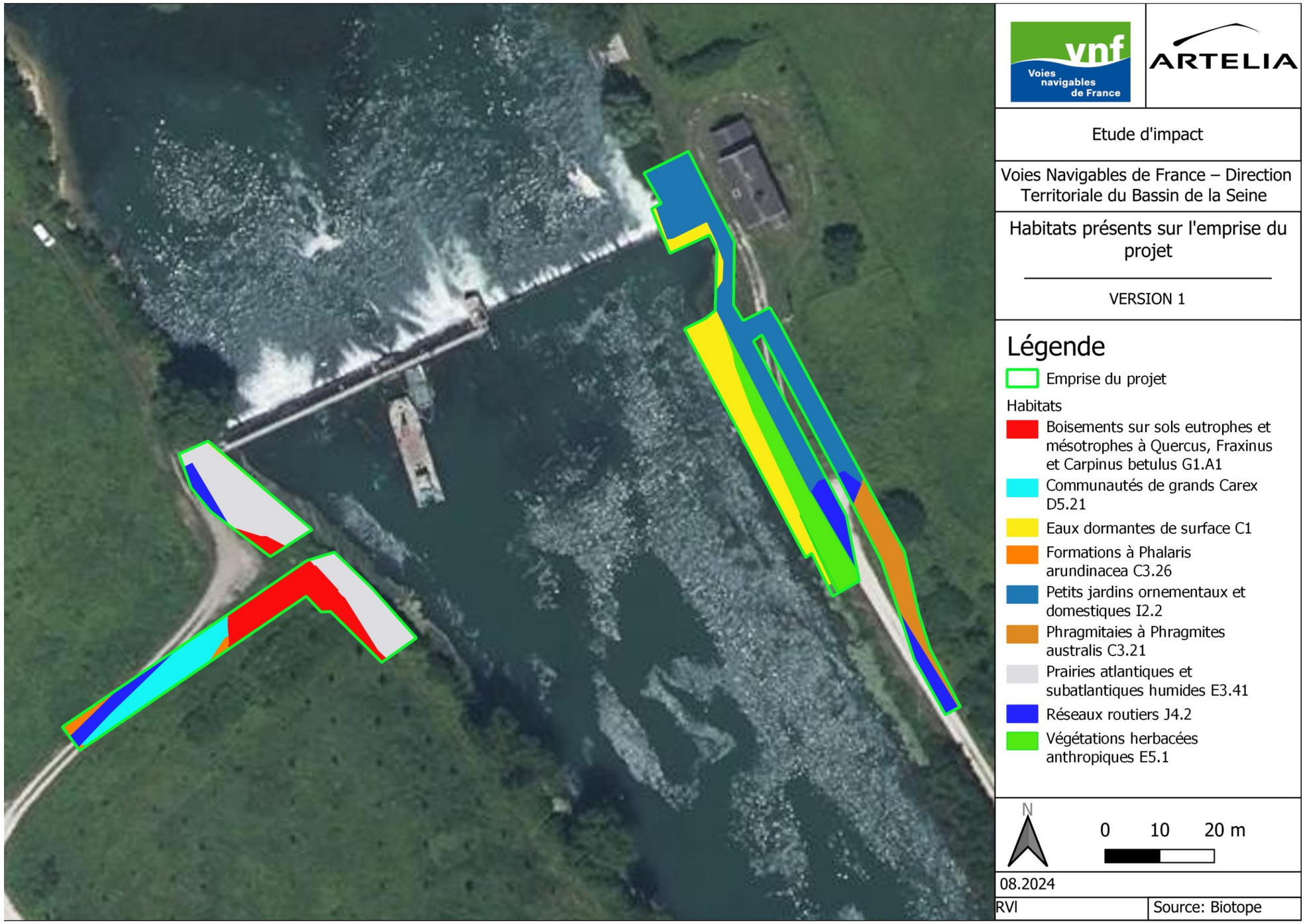


Fig. 169. Localisation des emprises définitives par rapport aux habitats

1.4.3.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

En cas de travaux à proximité immédiate d'arbres (rive gauche principalement), ceux-ci feront l'objet d'une protection physique adéquate (mousse, protection métallique).

1.4.3.2.1. EVITEMENT : BALISAGE PREVENTIF DES ESPECES PATRIMONIALES

E2.1a et E2.2a - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Trois espèces patrimoniales se situent à proximité immédiate de la piste de chantier en rive droite : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Séneçon des Marais.

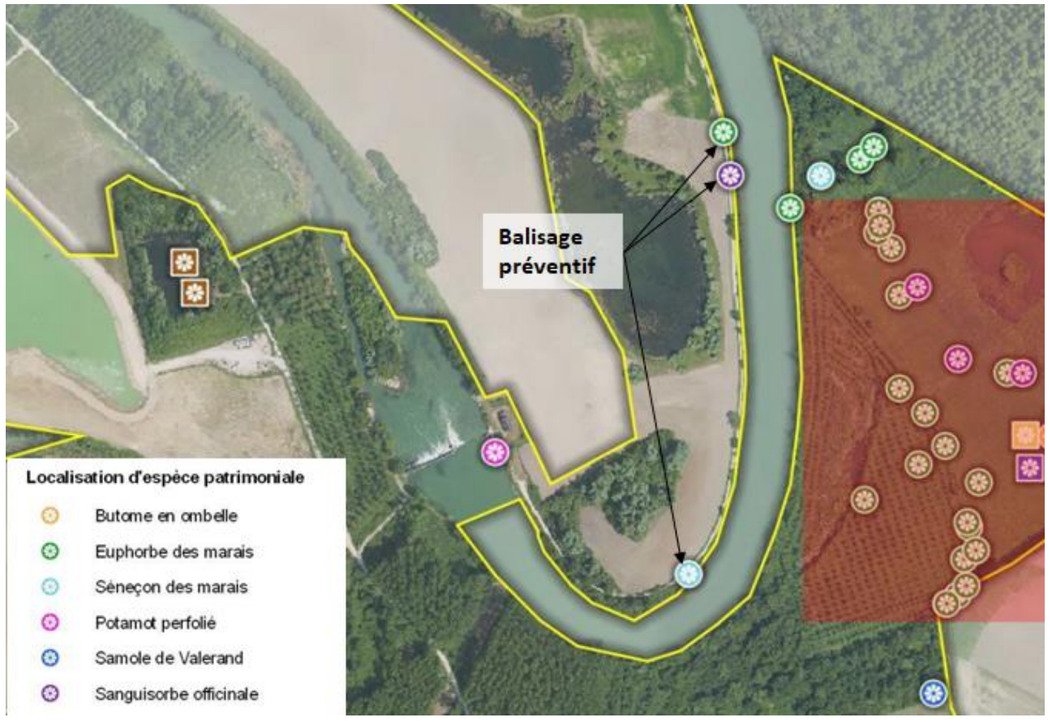


Fig. 170. Mesures concernant la flore patrimoniale

Préalablement aux travaux, les stations d'espèces végétales seront matérialisées, par exemple à l'aide de drapeaux, sous contrôle d'un écologue ou naturaliste. L'objectif est d'empêcher toute dégradation, notamment par passage accidentel d'engins. Toute installation ou activité y sera prohibée.

Les habitats d'intérêt communautaire situés à proximité des emprises chantier : aulnaie-frênaie riveraine (correspondant au cordon rivulaire rive gauche en aval du barrage) et saulaie blanche (en bordure Est de l'accès rive droite en arrivant sur la parcelle VNF), seront également balisés préalablement aux travaux, ainsi que la roselière à baldingère située en bordure sud de l'accès en rive gauche.

1.4.3.2.2. REDUCTION : LIMITATION / ADAPTATION DES EMPRISES DES TRAVAUX ET/OU DES ZONES D'ACCES ET/OU DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

Aucun élargissement des chemins d'accès n'est envisagé. Seules des reprises ponctuelles des revêtements (rechargements en grave) sont envisagées du côté du chemin de Vergeron.

Les abords du chemin ne seront pas débroussaillés, il n'y aura pas de rechargement de grave sur les parties herbeuses sur les côtés. Des bandes de chantier délimitant la largeur de la voie seront mises en œuvre. Le poids des véhicules et de leur charge seront similaires à ceux circulant actuellement.

Au pic d'activité (phases de bétonnage), environ une vingtaine d'engins pas jour emprunteront le chemin du Vergeron.

Du côté du captage, les chemins sont parfaitement praticables et déjà quotidiennement empruntés par de gros engins agricoles. De plus, cet accès ne sera que **très peu utilisé** dans le cadre du chantier.

R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers

R2.1a - Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

L'accès par la rive gauche a été retenu pour une série de raisons (voir Analyse Multicritères dans la description de la phase travaux). Le critère écologique a bien été pris en compte dans cette analyse, mais le site de Beaulieu est tellement contraint (place disponible, inondabilité, limitations de tonnage sur les ponts, traversée de villages, etc.) qu'il n'a pas été possible de proposer un accès principal en rive droite.

En revanche, il est possible de **réduire** les impacts sur les habitats et la flore en phase chantier :

- **Accès par voie fluviale à privilégier** par les entreprises dès que cela est possible ;
- **Limitation des emprises en rive gauche** au maximum (voir tableau suivant – surfaces totales avant et après mesures d'évitement) ;
- Base vie déplacée sur la parcelle de M. Vulquin, zone agricole dégradée ;
- **Pistes d'accès dans 1 seul sens** avec boucle, privilégiée par rapport à une piste plus large dans les 2 sens ;
- **Chemin du Vergeron** : les abords du chemin ne seront pas débroussaillés ; il n'y aura pas de rechargement en grave sur les parties herbeuses sur les côtés ; des bandes de chantier délimitant la largeur de la voies seront mises en place ;
- Evitement des habitats les plus sensibles dans le choix des emprises finales :
  - aulnaie-frênaie riveraine et saulaie blanche totalement évités,
  - impacts sur la roselière à baldingère et la magnoriçaie largement réduits (voir tableau suivants) au profit de milieux moins sensibles (frênaies, peupleraies).
- Ainsi, la localisation initiale avant mesures d'évitement et de réduction est présentée ci-dessous, avec les surfaces d'habitats impactés, en comparaison de la localisation finale présentée plus haut.

Tabl. 65 - *Tableau comparatif des surfaces impactées avant et après évitement en phase chantier*

Type de milieu	Surfaces impactées en scénario initial (m^2)	Surfaces impactées en scénario retenu après évitement (m^2)
Roselière à Baldingère	730	100
Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile	0	300
Frênaie post-pionnière	470	600
Prairie alluviale haute	330	350
Magnoriçaie	110	50
TOTAL	1640	1400

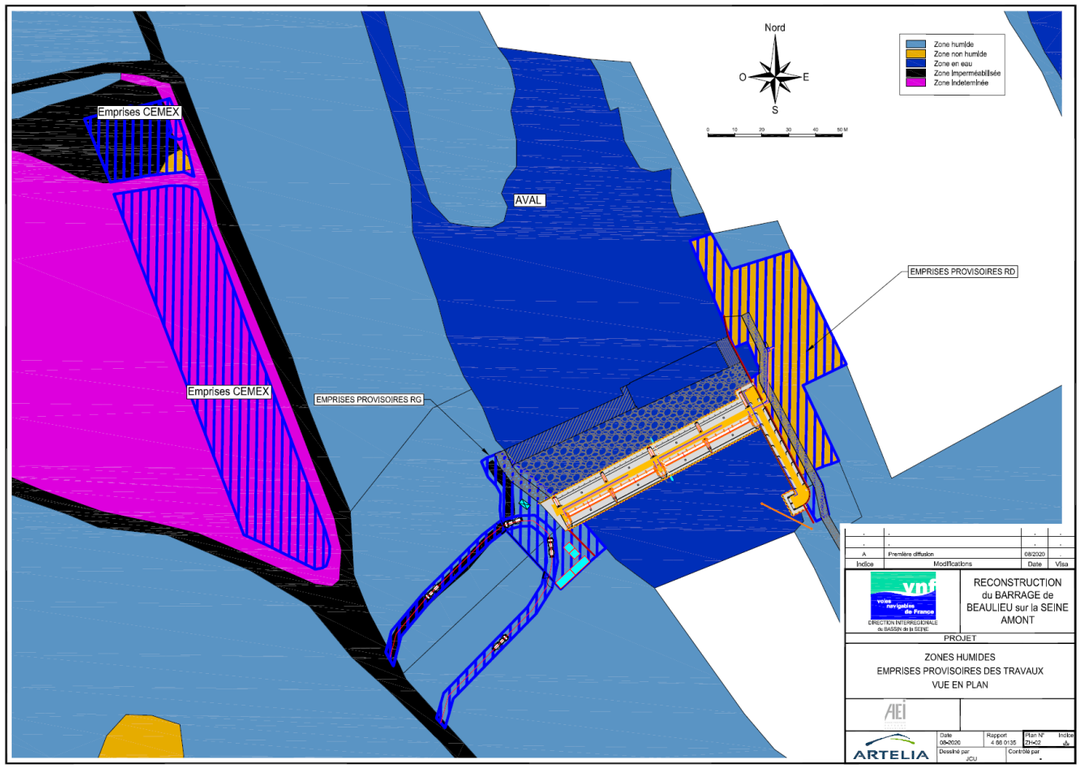


Fig. 171. Localisation des emprises chantier avant mesures de réduction

R 2.1q et r - Remise en état des emprises chantier après travaux

Les emprises chantier seront remises en état suite aux travaux : suppression des pistes d'accès, de toute construction et du système d'assainissement provisoire, nettoyage, décompactage des terres, réensemencement, etc.

Un suivi des zones de travaux suite à leur remise en état sera réalisé sur une période de 5 ans. Il devra permettre de vérifier la bonne reprise de la végétation et la recolonisation des milieux par les espèces inféodées.

b) Phase exploitation

- **Positionnement du barrage**

Le positionnement du barrage a été choisi de manière à éviter autant que possible les impacts écologiques sur les milieux rivulaires. Ainsi, ce positionnement permet **d'éviter totalement l'Aulnaie-Frênaie Riveraine** (habitat d'intérêt communautaire) en rive gauche.

De plus, la reconstruction aussi proche que possible de l'ancien barrage, en tenant compte des contraintes techniques, permet de limiter les impacts, avec notamment une **réutilisation de milieux déjà artificialisés (berges) plutôt qu'une artificialisation supplémentaire.**

- **Protection des berges**

Les linéaires de protections des berges par des techniques artificielles a été limité au maximum. Les techniques végétales ou mixtes ne sont pas envisageables en raison des contraintes hydrauliques (vitesses, forces d'arrachement, marnage) au droit d'un tel ouvrage.

1.4.3.3. Incidences résiduelles

En considérant les mesures d'évitement/réduction mises en place, les impacts résiduels en phase chantier et en phase exploitation sur les habitats et la flore peuvent être considérés comme négligeables.

1.4.4. Incidences et mesures sur les zones humides

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Zones humides	Fort	Fort

1.4.4.1. Incidences

a) Phase chantier

Les incidences sur les zones humides en phase chantier se situent principalement en rive gauche, avec un phénomène de tassement des sols et de la végétation par les engins. Les surfaces estimées sont données ci-après (figures suivantes) :

- Rive gauche : 1500 m^2 impactés par la piste d'accès en boucle et la zone tampon ;
- Rive droite : 210 m^2 impactés les pistes d'accès et le stockage ;
- Parcelles Cemex : zones d'installation et de stockage situées hors zone humide (cf figure 193).

Les installations de chantier sur la parcelle ZK 0126 se situent hors zone humide, comme le montrent les investigations menées par Artelia en juillet 2024.

Etant donné les surfaces impactées, l'impact sur les zones humides peut être considéré comme faible en phase chantier.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible	x		
								Négligeable			

b) Phase exploitation

En phase exploitation, les zones humides seront impactées par la construction de la passe à poissons en rive droite, et l'artificialisation des berges en rive gauche (voir carte suivante), et les deux rampes PMR, soit **1090 m^2 au total**.

Une compensation est donc nécessaire. Une étude de fonctionnalités a été menée en ce sens en 2024 par Artelia et est fournie en Annexe Z.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible	x		
								Négligeable			

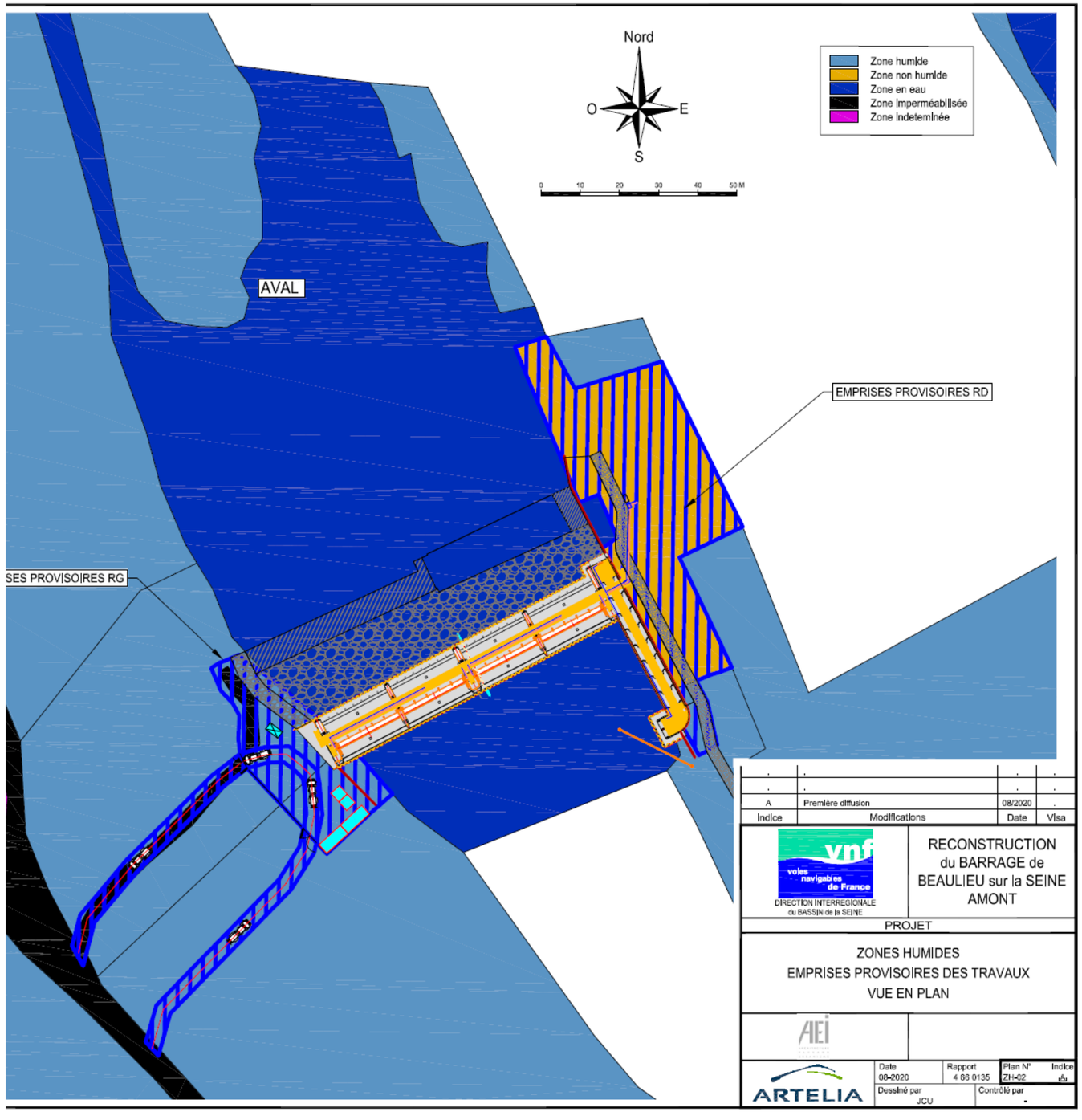


Fig. 172. Recoupement des emprises chantier avec les zones humides

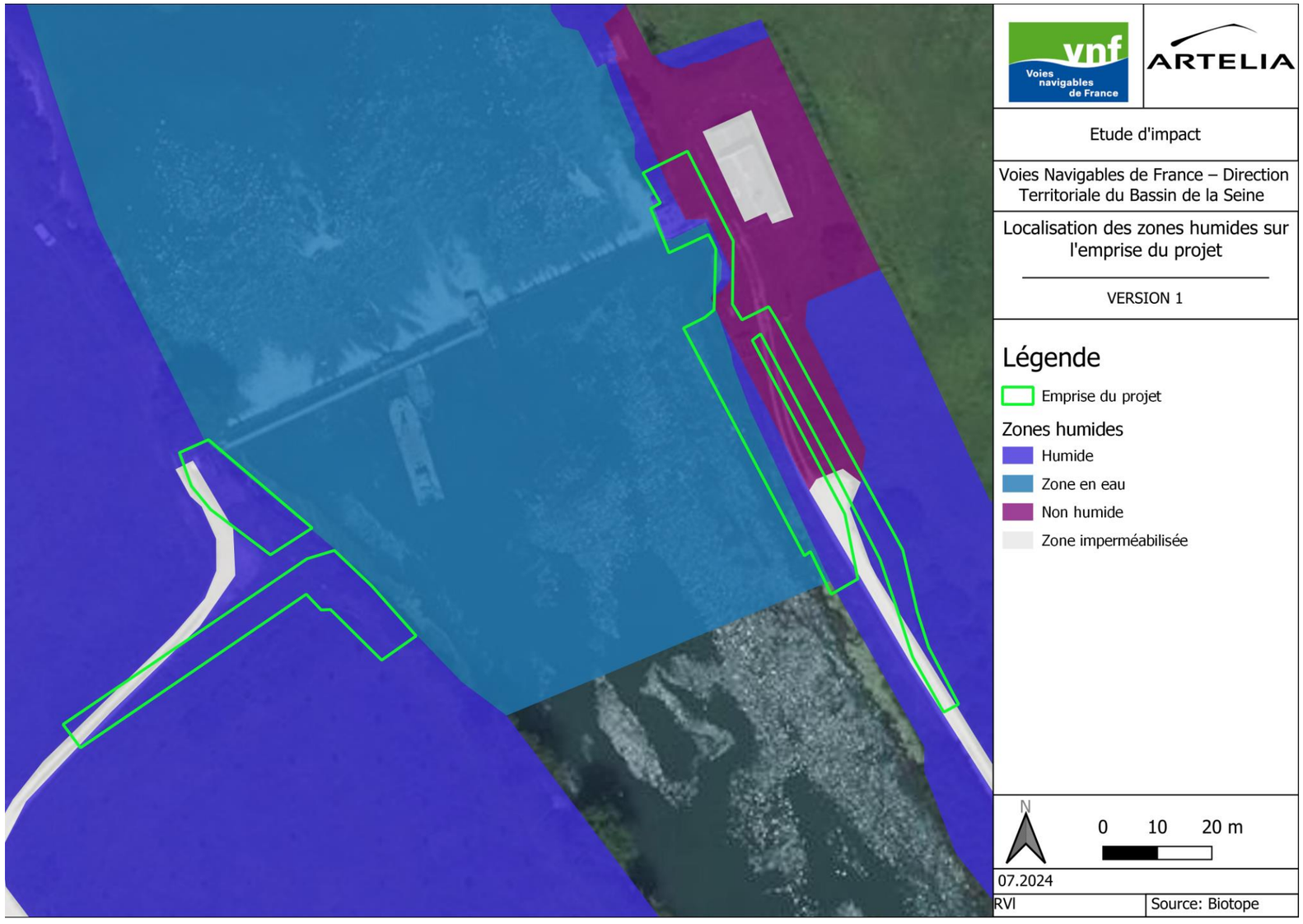


Fig. 173. Recoupement des emprises définitives avec les zones humides

1.4.4.2. Mesures d'Evitement / réduction

a) Phase chantier

Evitement des zones humides sur la parcelle Cemex

Les compléments d'étude piézométrique ont permis d'identifier **0,272 ha** de zones humides supplémentaires sur la parcelle Cemex (zones anciennement « indéterminées »). **Ces zones humides (Figure suivante – en rouge) seront évitées en phase chantier grâce à un balisage adapté.**



Fig. 174. Zones humides à proximité de l'emprise travaux temporaire

Du point de vue piézométrique, l'écoulement se fait du Sud-Est vers le Nord-Ouest sur ce secteur. Un tassement des sols naturels au Sud-Ouest immédiat des zones humides risquerait donc d'impacter légèrement leur alimentation. Or dans le cas présent, il n'y aura pas de tassement supplémentaire de sols naturels. Les engins emprunteront uniquement des cheminements existants, déjà tassés et déjà utilisés par des engins agricoles ou dans le cadre de l'exploitation Cemex.

Réduction : positionnement des zones de stockage hors zones humides

Les zones de stockage de matériaux divers et les installations de chantier ont été autant que possible localisées :

- En rive gauche : sur les parcelles Cemex, situées plus loin du barrage en zone indéterminée (déblais/remblais successifs) ;
- La base-vie est située hors enveloppes « zones humides » ;
- En rive droite : sur les « jardins et zones entretenues », milieux artificialisés non humides.

Seule une zone de stockage « tampon » est maintenue en rive gauche à proximité immédiate du barrage pour des raisons de contraintes logistiques.

Réduction : aménagement des pistes d'accès

Les voies d'accès existantes ont été privilégiées en rive gauche comme en rive droite.

Néanmoins, étant donné la présence d'enjeux faunistiques « très forts » de part et d'autre de la piste d'accès en rive gauche, il est proposé de ne pas élargir cette dernière pour passer à double sens. Une boucle est donc nécessaire dans la peupleraie.

Réduction : circulation des engins en zone humide (R 2.1g)

Pour la circulation d'engins en zones humides, les mesures spécifiques suivantes seront prises :

- Nettoyer les camions hors zones humides ;
- Limiter le stationnement des camions sur ce secteur ;
- 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 ;
- Éventuellement utiliser des grillages à maille selon la portance des sols ; l'objectif étant de ne pas dégrader l'état des sols des zones humides.

Les grillages à maille facilitent le roulement des engins lors d'un franchissement de zones humides. Cette approche réduit les dégâts potentiels à la couche superficielle de la végétation (mis à part une compression temporaire), préserve l'hydrologie de surface, réduit le transport de boue, réduit le transport de plantes invasives et évite la formation d'ornières.

Cette technique est utilisée pour tout franchissement temporaire de zones humides ou de surface qui doit être protégée des impacts de circulation des engins et pour réduire la déstructuration des sols.



Piste sur laquelle des plat-bords devraient être installés (USDA 1998).



Utilisation d'un géotextile recouvert de grillages à maille

Fig. 175. Principe des grillages à maille

Au droit du chemin du Vergeron, seule une reprise ponctuelle des chemins dans un revêtement similaire à l'actuel est prévue. Les abords du chemin ne seront pas débroussaillés, il n'y aura pas de rechargement de grave sur les parties herbeuses sur les côtés. Des bandes de chantier délimitant la largeur de la voie seront installées. Enfin, le poids des véhicules et leur charge seront similaires à ceux circulant actuellement.

Réduction : calendrier

Afin de limiter la dégradation des sols et de la végétation, les interventions au niveau des zones humides sont préconisées au maximum en période d'étiage ou de basses eaux, lorsque les sols sont plus portants. Cette période de basses eaux varie annuellement en fonction des conditions climatiques et hydrologiques, mais globalement elle s'étend de mai à novembre.

Une partie du chantier se fera donc en période sensible vis-à-vis des sols, avec les mesures évoquées plus haut.

A noter que les périodes « sensibles » vis-à-vis de la faune inféodée aux zones humides ne sont pas les mêmes, et sont traitées dans les § relatifs aux impacts sur la faune (amphibiens notamment).

R 2.1q et r - Réduction : remise en état

Une remise en état sera opérée après travaux. Les zones tassées par les engins feront l'objet d'un griffage superficiel afin de décompacter et d'effacer les inégalités du terrain et ornières. L'ensemble du site sera réensemencé par hydroseeding pour des variétés caractéristiques des zones humides.

Sont à éviter absolument pour l'hydroseeding, les cultivars, variétés horticoles et espèces non indigènes. Pour identifier des pépinières locales, il conviendra de se référer au guide « Plantons Local en Ile-de-France » de l'ARB.

En ce qui concerne les espèces à utiliser, la palette végétale « zones humides » de ce même guide pourra être utilisée, en la recoupant avec les espèces déjà présentes sur le site (cf. tableau de l'Annexe 4 du Diagnostic Faune-Flore - Annexe G).

Suivi

L'écologue en charge du suivi de chantier réalisera un état initial « avant travaux », puis un passage mensuel pendant la durée du chantier. Un passage sera réalisé suite à la remise en état et 1 an après, puis sur une période de 5 ans.

Ce suivi permettra d'observer la trajectoire écologique de ces milieux remaniés. En cas de perte de fonctionnalités observée, des actions seront proposées de manière à obtenir une absence nette de perte de fonctionnalité du milieu. A défaut, des mesures compensatoires seront proposées.

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.4.4.3. Mesure compensatoire sur les zones humides

Le détail de la mesure compensatoire est fourni en Annexe Z.

Les zones humides impactées en phase définitive seront compensées à équivalence fonctionnelle à minima sur 150 % de la surface considérée conformément au SDAGE 2022-2027.

Le site compensatoire est localisé sur la commune du Mériot **à environ 200 m du site impacté**. Il est situé en rive droite de la Seine. La détermination des habitats a été réalisée par ARTELIA le 17 juillet 2024. **La superficie du site de compensation est de 2 600 m².** La surface détruite sur le site impacté correspond à 1090 m^2 . La surface proposé est donc **2,4 fois supérieure.**

Ce site ne fait pas l'objet d'engagements privés dans le cadre d'un autre projet d'aménagement, d'engagements publics ou de compensation écologique. La parcelle concernée est privée et n'appartient pas à VNF. Une convention devra être signée avec le propriétaire. Une présentation du projet a déjà été faite avec le propriétaire et un accord de principe a été donné.

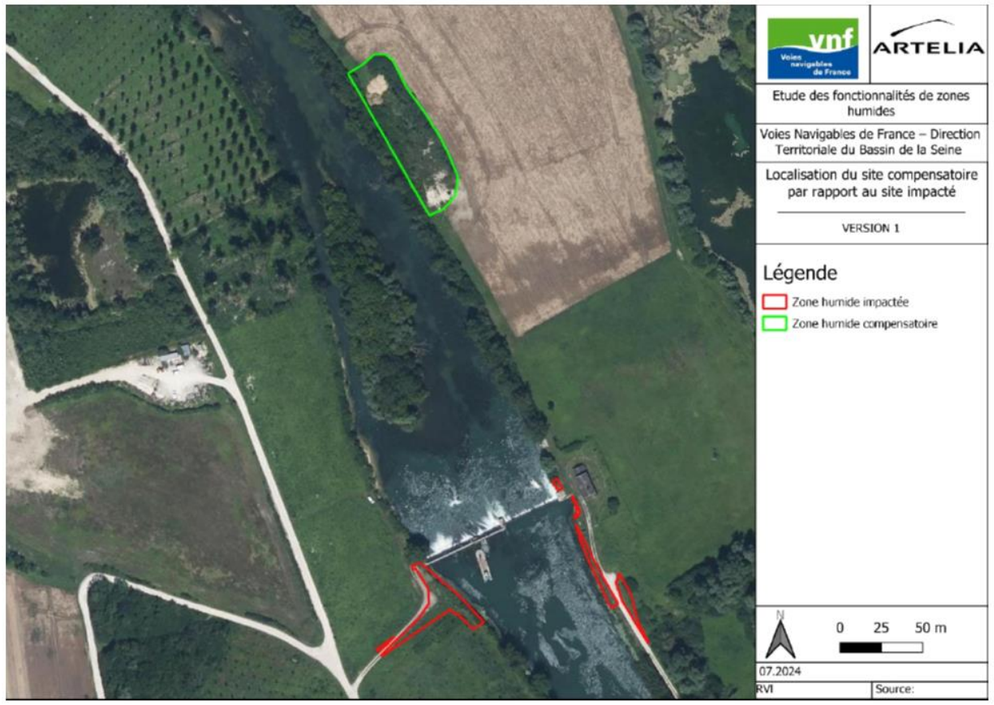


Fig. 176. Localisation du site de compensation par rapport au site impacté

a) Etat initial

Le site de compensation est une ancienne zone humide présente sur la parcelle OD 1789 ET qui a été remblayée par des gravats. La hauteur de remblais atteint à certains endroits près de 4 m. Le site de compensation est actuellement **remblayé sur la totalité de sa superficie.**

Des sondages pédologiques ont été réalisés par ARTELIA en 2023 dans le champ situé à proximité même de la zone remblayée afin d'affirmer le caractère humide de la zone (Voir Annexe F). **Ces sondages ont permis de démontrer que ce champ possède les caractéristiques pédologiques d'une zone humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.**

Trois habitats ont été identifiés sur le site de compensation :

- Fourrés tempérés (F3.1), représentant près de 82 % du site. Il s'agit ici du remblai recouvert principalement par des cornouillers sanguin (*Cornus sanguinea*) ;
- Végétations ouvertes des substrats sableux et rocheux continentaux (E1.1), habitat représentant 10 % du site et caractérisé par des remblais recouverts d'une végétation basse ;
- Habitats sans végétation ou à végétation clairsemée sur substrats minéraux ne résultant pas d'une activité glaciaire récente (H3.3), représentant environ 8 % du site. Il s'agit ici encore de remblais, mais sans couvert végétal.

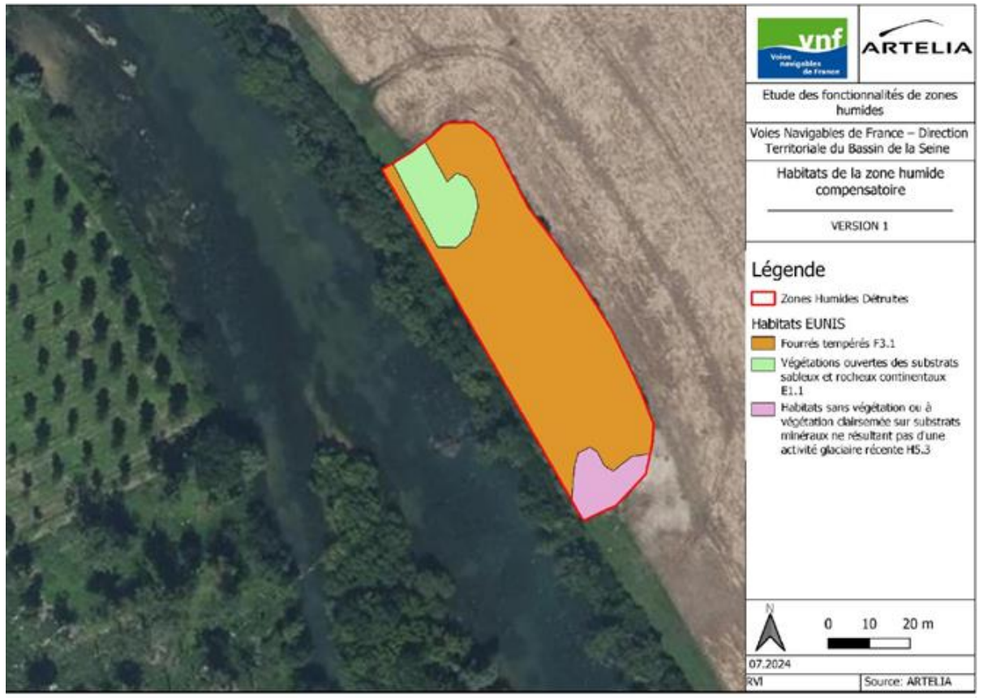


Fig. 177. Habitats actuels sur le site de compensation

Un piézomètre a été installée sur le site par VNF, la nappe est peu profonde sur le site et se situe à 1m10 sous le remblai.

Le remblai peut-être impactant pour les fonctionnalités des zones humides du site et notamment :

- Impacter la connexion entre la surface du sol et la nappe d'eau et selon leur nature, présenter un risque de pollution du sol et de l'eau,
- Déconnecter l'horizon le plus actif des sols (horizon humifère) et l'implantation des racines ce qui peut affecter les processus bactériens comme la dénitrification,
- Une zone de remblai est souvent associée à un tassement du sol et la diminution des apports en matière organique ce qui peut impacter :
- Les processus bactériens contribuant à l'épuration de l'eau,
- La porosité du sol et donc la capacité d'infiltration et de circulation de l'eau, ce qui limite la capacité de stockage de l'eau en surface.

Dans le cas du site compensatoire, **le remblai est également un frein à l'implantation d'habitats hygrophiles qui pourraient normalement être présents sur le site au vu du contexte alluvial de la zone.**

b) Actions prévues

Les actions écologiques projetées ont pour objectifs :

- D'améliorer les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces et biogéochimiques ;
- D'améliorer les indicateurs liés à la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces et à la fonction biogéochimiques ;
- D'améliorer particulièrement les sous-fonctions support des habitats.

- Retrait du remblai

De ce fait, le retrait de la zone remblayée permettra **d'améliorer les indicateurs principalement liés aux fonctions biogéochimie et d'accomplissement du cycle biologique.**

Le volume de délais a été estimé à 3 600 m³.

La zone à déblayer représente une surface de 2 100 m² sur une hauteur maximale d'environ 4 m. L'objectif ici est que la zone humide restaurée retourne à la côte du terrain naturel humide à proximité qui est de 60,90 m NGF.

Une partie des remblais sera conservée afin de créer un merlon de protection faisant un effet « barrage » avec le champ situé derrière le site et permettant ainsi d'éviter l'arrivée dans la zone humide restaurée d'éventuel entrants (polluants, engrais, …) qui pourraient impacter le milieu. Sur la partie aval du site, des arbustes seront plantés afin de prolonger cette barrière.

La partie amont du site sera, quant à elle, laissée ouverte afin de ne pas refermer le site et de maintenir les continuités écologiques. Le merlon aura une largeur de 5 m pour une hauteur d'environ 1 à 1,5 m. La carte ci-dessous localise ce merlon.

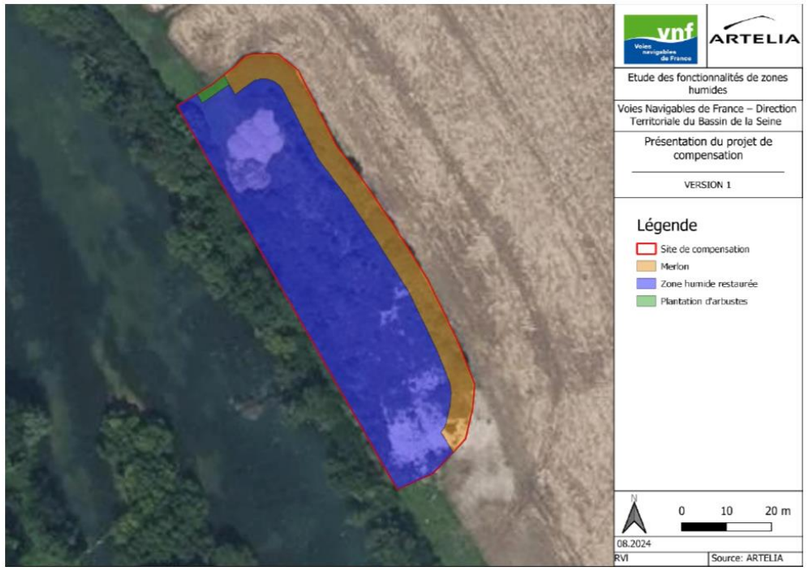


Fig. 178. Localisation du merlon résiduel

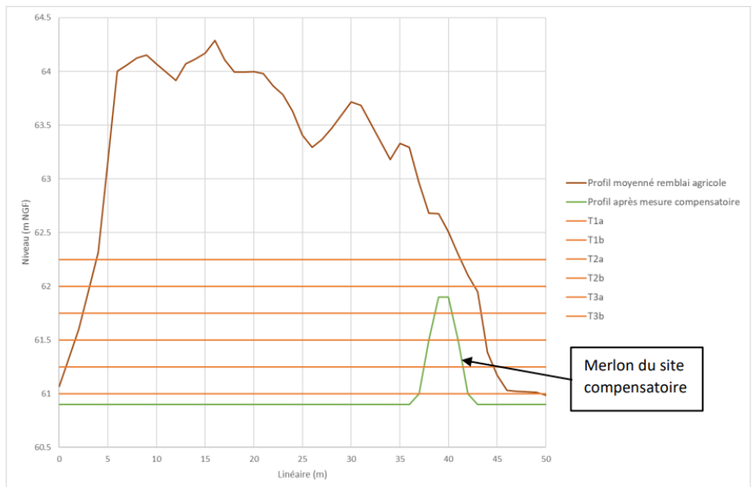


Fig. 179. Profil du merlon avant/après compensation

- Remodelage et régalage

L'objectif de cette action est de créer une surface irrégulière, composée d'une microtopographie avec des zones de dépressions et de monticules de maximum 15 cm de dénivelé. Cette action permettra de créer des micro-habitats intéressants pour la flore et la faune.

- Amendement - Apport de terre végétale

En lien avec l'action de retrait de remblai, un apport de terre végétale semble nécessaire en surface pour combler la perte de sol. Cet apport de terre végétale permettra également de sélectionner la texture de sol souhaitée, en privilégiant une texture argilo-limoneuse, se rapprochant le plus de celle du site impacté. Cette terre végétale sera enrichie en matière organique afin de favoriser l'implantation des végétaux. Cet apport permettra au site d'être à la cote du terrain naturel précédemment définie. Une hauteur de 50 cm de terre végétale est à prévoir.

- Plantation de fourrés pour séparer la zone du champ

Afin de créer un effet « barrage » sur la totalité de la zone aval longeant le champ, des arbustes seront plantés sur une longueur d'environ 10 m pour une largeur de deux mètres. Les espèces sélectionnées seront les mêmes que celles déjà présentes sur le site, notamment le cornouiller sanguin. Cette opération permettra de conforter l'effet « barrage » créé par le merlon sur une zone actuellement sans un remblai suffisamment épais pour créer un merlon de protection. Les individus plantés pourront provenir des arbustes présents sur la partie du remblai qui sera supprimée.

- Fauche tardive sans export

Une fauche sera réalisée annuellement afin de permettre au site de ne pas se refermer et éviter le développement de ligneux. Cette fauche sera tardive, c'est-à-dire réalisée à partir de mi-juillet, afin de permettre aux espèces qui seront présentes sur le site de réaliser l'entièreté de leur cycle biologique. Aucun export ne sera réalisé afin de favoriser un apport en nutriments.

- Libre évolution - Enherbement spontané

Aucune plantation ne sera réalisée sur le site, ce dernier sera laissé en libre évolution. De nombreuses espèces de zones humides sont présentes à proximité et notamment la reine des près (*Filipendula ulmaria*), caractéristique des mégaphorbiaies, habitat recherché sur ce projet de restauration.

- Schéma de principe

Un schéma de principe du site est proposé ci-dessous.

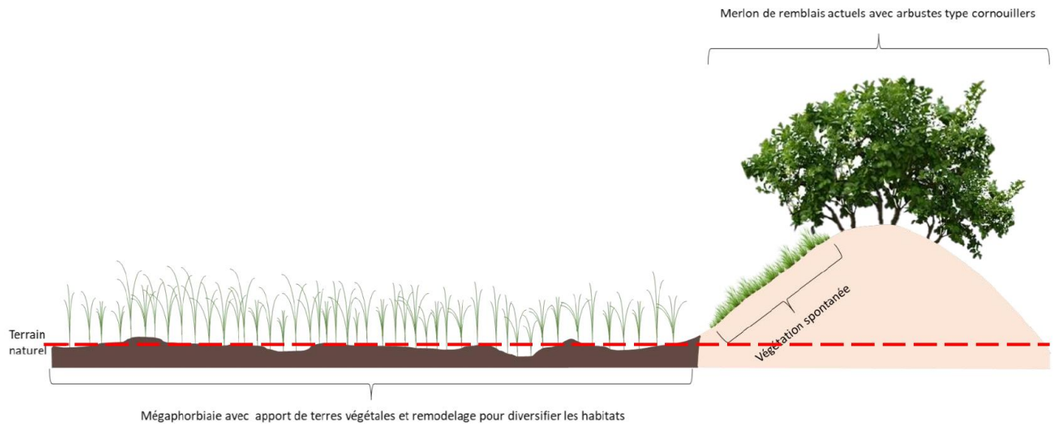


Fig. 180. Schéma de principe transect au centre du site

c) Suivi

Un suivi sera réalisé par un écologue aux années n+1, n+3, n+5 et n+7 afin de suivre l'évolution du site et de s'assurer de l'efficacité de la mesure de compensation proposée.

1.4.5. Incidences et mesures sur les milieux et la faune aquatiques

Thématique		Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Habitats naturels (aquatiques)		Modéré	Fort
Faune	Poissons	Fort	Modéré
	Mollusques aquatiques	Fort	Fort

1.4.5.1. Incidences

a) Phase chantier

Au total, 28 espèces de poissons sont présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, 5 sont protégées, 4 d'intérêt communautaire et 4 à enjeu fort.

Des **frayères potentielles ont été recensées en aval immédiat** du barrage actuel, au droit de l'îlot (carte suivante). A proximité de l'ouvrage, les écoulements sont forts et turbulents. Ils se stabilisent plus en aval où se situent, principalement autour de l'île, des placettes exemptes de végétation et peu profondes, aux substrats favorables à la reproduction des espèces ciblées. Certaines de ces placettes sont composées de blocs, de cailloux et graviers, recherchés par le chabot et la vandoise commune. Sur d'autres, le substrat y est plus fin, de type sableux, plutôt favorable à la lamproie de Planer.

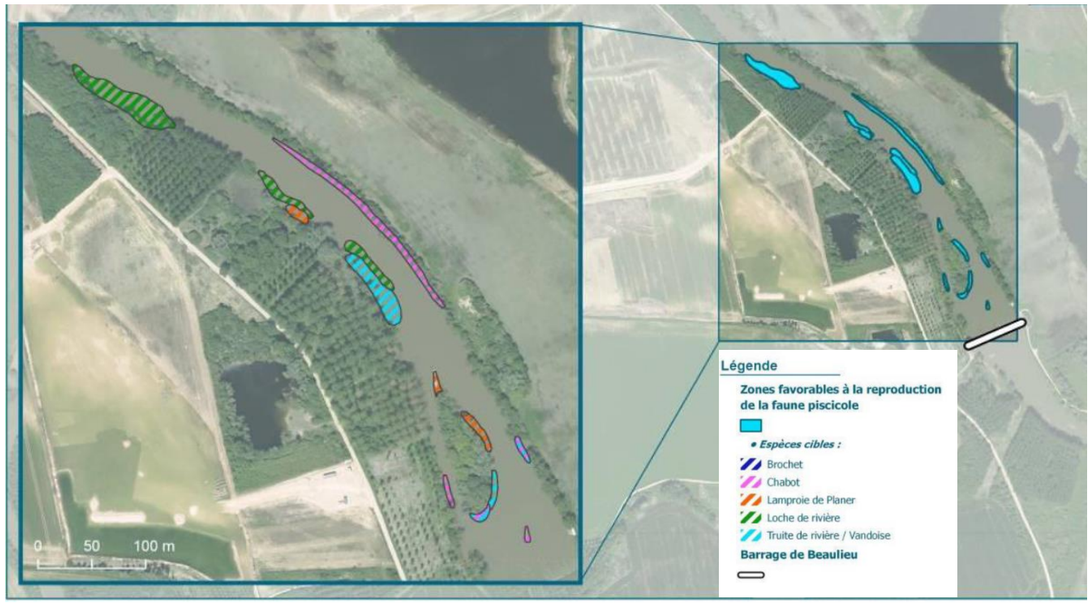


Fig. 181. Localisation des frayères potentielles dans les 500 m en aval du barrage

Les travaux en lit mineur de la Seine génèreront plusieurs types d'impacts sur les milieux aquatiques et les individus :

- **Impacts directs** : destruction des habitats et dérangement de la faune par la mise en place des batardeaux, le dragage, la mise à sec, etc. Ces impacts sont locaux, au droit du barrage uniquement, sur environ **2840 m².**
- **Impacts indirects** : remise en suspension de particules entraînant une augmentation de la turbidité, une diminution de l'oxygénation et un colmatage des fonds. Ces impacts s'étendent en aval du barrage, jusqu'à dilution et dépôt progressif des MES. Ils incluent le risque de colmatage des frayères.

De plus, l'enjeu écologique global pour le groupe des mollusques aquatiques est considéré comme fort du fait de la présence en aval de l'emprise chantier de la Mulette épaisse (*Unio crassus*). La présence potentielle d'individus au droit du barrage et dans la zone de chantier induit une incidence avec la destruction possible d'individus. Néanmoins, il s'agit de populations faibles présentent dans des milieux hétérogènes à l'amont du barrage. Malgré une recherche fine à l'aval, aucun individu vivant n'a été recensé, que ce soit de Mulette épaisse ou d'autres Unionidés. Seuls les milieux situés à l'amont du barrage accueillent des individus vivants et sont favorables aux espèces. Les forces d'arrachement à l'aval sont trop importantes et le sédiment est remobilisé à chaque crue, ce qui empêche toute installation pérenne des individus.

Etant donné son caractère ponctuel, mais avec remise en suspension de particules s'étendant plus en aval, l'impact sur les milieux aquatiques en phase travaux peut être considéré comme modéré.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort	
Positif		Indirect	x	Permanent	x	Moyen terme		Modéré	x
						Long terme		Faible	
								Négligeable	

b) Phase exploitation

En phase exploitation, l'impact principal des travaux concerne l'artificialisation du fond du lit et des berges, sur une surface totale estimée à **2 840 m²** (dont 1 440 m² pour le radier du nouvel ouvrage et la passe à poissons, 1250 m² d'enrochements du fond du lit et 150 m² d'enrochements des berges).

On note néanmoins que la qualité et la diversité des habitats aquatiques sur le site de travaux est à relativiser. En effet, la présence d'un obstacle transversal tel que le barrage de Beaulieu entraîne un ralentissement des écoulements, une homogénéisation des faciès et des phénomènes de sédimentation et de colmatage accrus sur la zone d'influence.

L'impact sur les milieux aquatiques en phase exploitation, en comparaison de l'impact de l'ouvrage actuel, peut être considéré comme modéré.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré	x
						Long terme	x	Faible	
								Négligeable	

1.4.5.2. Mesures d'évitement/réduction sur les frayères et la faune piscicole

a) Phase chantier

R2.1o - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces

Des pêches de sauvegarde seront mises en œuvre avant chaque mise à sec, pour les poissons, en partenariat avec la Fédération de pêche de l'Aube, à l'aide d'épuisettes dans les enceintes batardées, lors de la phase de mise à sec. Les individus collectés sont ensuite libérés dans le cours d'eau en zone adaptée. Les demandes relatives à ces pêches sont réalisées en amont des opérations de manière à obtenir les autorisations suffisamment tôt.

Réduction : préservation de la qualité de l'eau et limitation des impacts sur les habitats aquatiques

Les mesures concernant la qualité de l'eau en phase chantier sont décrites au § « Incidences et mesures sur les ressources en eau ». Pour rappel, ces mesures incluent :

- Choix de bétons adaptés (à caractère immergés, non sujets à fuites de laitances) ;
- Barrage flottant absorbant anti-pollution ;
- Dispositions spécifiques lors de la vidange des enceintes batardées ;
- Barrages anti-MES ou « pièges à sédiments ».

Ces mesures permettent de limiter les impacts sur les milieux aquatiques en évitant notamment un comblement des frayères situées dans les 500 m en aval du barrage.

Un suivi visuel de l'état de colmatage des frayères potentielles recensées à 500m à l'aval sera réalisé par un écologue à l'aide d'un aquascope sur les rives et de l'ilot (si accessible) après les phases sensibles du chantier vis-à-vis des MES (dragage, pose de l'enceinte batardée) pour vérifier l'absence de colmatage du substrat celles-ci.

En cas de colmatage important (non réversible en période de crue amenant du débit), des mesures correctives de décolmatage du substrat seront prévues dans le cadre de la remise en état.

Un suivi qualitatif et quantitatif après travaux sera également mis en place par un écologue, durant 3 ans lors des phases de reproduction, afin de s'assurer du bon état fonctionnel des frayères.

b) Phase exploitation

La surface de protection du fond en enrochements a été limitée au maximum, et correspond à l'emprise entre les deux barrages. L'ancien radier est réutilisé, dans cette optique de limitation des artificialisations supplémentaires.

Ce type de protection en enrochements est rendu nécessaire par les contraintes hydrauliques sur le secteur.

1.4.5.3. Incidences résiduelles et conclusion sur la nécessité d'un dossier « espèces protégées » sur les frayères et la faune piscicole

Concernant la faune piscicole, pour les 5 espèces protégées présentes sur le site, l'absence d'impact résiduel notable sur les frayères situées en aval du barrage (notamment via un barrage anti-MES) permet d'**assurer le bon accomplissement du cycle biologique de ces espèces** durant les 3 ans de chantier. On note également que le projet a pour objectif de rétablir la continuité piscicole au droit du barrage, permettant de faciliter le bon déroulement de leur cycle biologique et d'augmenter notablement la surface d'habitats disponibles pour les espèces piscicoles.

1.4.5.4. Mesures ERC spécifiques concernant les mollusques Bivalves

Une dérogation au titre des espèces protégées est nécessaire pour la Mulette épaisse (*Unio crassus)*. A ce titre, un dossier CNPN va être déposé en parallèle de la présente étude d'impact. L'ensemble des mesures envisagées est décrit dans ce dossier CNPN. Elles sont succinctement rappelées ci-après.

Mesure d'évitement : limitation des emprises

Le projet a été dimensionné avec des emprises les plus faibles possibles pour assure sa pérennité.

Mesure d'évitement : barrages flottants

Les barrages flottants déjà proposés par ailleurs (barrières anti-MES) permettront de limiter les phénomènes de colmatage des habitats de cette espèce en aval du barrage.

Mesure de réduction : Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactées

Le protocole de déplacement est fourni en Annexe BB.

Afin d'éviter la destruction d'individus sur les secteurs d'aménagement présentant des populations de Mulette épaisse, un protocole de déplacement a été mis en œuvre. Le déplacement de bivalves demande de nombreuses précautions et le recours à des experts connaissant parfaitement les process et la chronologie des opérations à mettre en œuvre pour fiabiliser la survie des individus déplacés.

Les étapes suivantes devront être mise en place :

1) Recherche d'un site de report et rédaction du protocole de déplacement
2) Recherche des individus sur les secteurs impactés
3) Transport sur le(s) site(s) de report et marquage
4) Suivi des populations déplacées

Incidences résiduelles suite aux mesures E/R

- **Individus**

Concernant les espèces, les incidences résiduelles sont considérées comme négligeables, suite aux mesures de réduction de déplacement des individus impactés sur des zones en amont du projet.

- **Habitats**

Concernant les habitats, l'impact résiduel est jugé négligeable au vu :

- des faibles superficies concernées (<2500m² d'impact direct) et des caractéristiques hétérogènes quant à l'accueil de l'espèce de la zone impactée ;
- de l'existence sur l'ensemble du linéaire amont et aval de milieux favorables à l'espèce : le projet n'a pas pour conséquence de remettre en cause la présence de l'espèce sur cette portion de la Seine
- de la mise en place d'une passe à poissons permettant de rétablir les continuités et donc l'accès aux poissons hôtes de l'espèce ;
- de l'importance du protocole de déplacement mis en œuvre et des suivis afférents ;
- de la potentielle évolution des milieux à l'aval du barrage (retour de conditions favorables à l'espèce par baisse des forces d'arrachement à moyenne distance liée au déplacement amont du barrage.

Mesure de compensation globale : recréation d'habitats pour la Mulette épaisse dans le Canal de Fréparoy et Terray

Malgré l'absence d'incidences résiduelles jugées significatives, VNF a mené des investigations permettant de proposer un projet de mesures de compensation au projet de reconstruction du barrage de Beaulieu, permettant une **amélioration globale des écosystèmes et le développement d'un habitat favorable à la mulette épaisse** et ses espèces hôtes. Il s'agit donc de mesures de compensations d'habitats qui sont proposées afin de permettre un gain net pour la biodiversité dans le secteur ainsi que pour la mulette épaisse et des caractéristiques d'habitats dont elle a besoin. Elles s'appuient sur les données d'habitats favorables trouvé dans la littérature et le guide publié par l'OFB.

Une étude de faisabilité a été réalisée par Artelia en 2024 dans ce but. Cette étude est résumée en § suivants, et fournie en intégralité en Annexe AA du présent document.

1.4.5.4.1. ETAT DES LIEUX DES CANAUX DE FREPAROY ET TERRAY

L'étude propose tout d'abord un état des lieux des canaux pressentis pour la mesure.

Pour cela, certains éléments de l'étude d'impact sont repris (étude faune-flore de Biotope 2018).

Pour plus de précisions, des **inventaires aquatiques ont été menées au droit des canaux par Aquascop en 2024**, dont la synthèse est rappelée ci-dessous.

Tabl. 66 - *Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée*

Enjeu contextualisé	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	France
Majeur	Potamot de Fries *Potamogeton friesii*	Espèce échantillonnée dans le canal. Une seule station observée au Nord du cours d'eau. Environ 4 pieds observés.
Fort	Anguille européenne *Anguilla anguilla*	Espèce échantillonnée dans le canal. Présence de quelques habitats favorables en termes d'abris et d'alimentation, (végétation aquatique, branchages immergés/embâcles).
Fort	Brochet commun *Esox lucius*	Espèce échantillonnée et dominant les effectifs piscicoles. Présence de juvéniles. Présence d'habitats favorables en termes d'abris, d'alimentation voire de reproduction.
Fort	Mulette épaisse *Unio crassus*	Un seul individu de mulette épaisse au stade juvénile a été observé. La population dans le canal de Fréparoy apparait très relictuelle comme en témoignent les coquilles anciennes d'individus adultes collectées. Des poissons hôtes de l'espèce peuvent coloniser le milieu, mais la connexion actuelle avec la Seine limite l'attractivité. La continuité écologique par l'aval est possible mais limitée aux périodes de hautes eaux (fréquence marginale) pour la remontée des espèces piscicoles.
Moyen	Végétation des rivières eutrophes	Habitat occupant toute l'aire d'étude. Habitat d'intérêt communautaire mais commun dans la région dans les cours d'eau de plaine. Leur état de conservation est jugé bon malgré la présence de quelques espèces invasives. La diversité floristique au sein de l'habitat y est relativement élevée.
Moyen	Loche de rivière *Cobitis taenia*	Espèce présente dans la zone d'étude. Seconde espèce piscicole la plus échantillonnée. Présence de zones favorables à l'accomplissement de phases clés du cycle biologique (reproduction, croissance des juvéniles).
Faible	Lamproie de Planer *Lampetra planeri*	Espèce non échantillonnée lors de la pêche électrique, mais mise en évidence dans le canal de Fréparoy en 2023. Présence de zones favorables à l'accomplissement de phases clés du cycle biologique (croissance des juvéniles) mais la reproduction semble peu probable en raison du colmatage du substrat.

Au vu de l'ensemble de ces éléments, **le canal de Fréparoy a été évalué comme présentant un enjeu contextualisé fort sur l'ensemble de la zone d'étude et majeur au Nord du canal (station de Potamot de Fries).**

Enfin, un diagnostic éco-morphologique a été réalisé en 2024 par une prospection à pied de l'ensemble du linéaire, permettant de connaître les conditions actuelles : de vitesses, profondeurs, granulométries, ripisylve, etc.

1.4.5.4.2. EXIGENCES ECOLOGIQUES DE LA MULETTE EPAISSE

Un travail de bibliographie a ensuite été effectué afin de recenser l'ensemble des exigences écologiques de la Mulette épaisse : typologies de cours d'eau, écoulements, vitesses, profondeurs, substrats, qualité de l'eau, poissons hôtes, etc.

1.4.5.4.3. BILAN DES CONDITIONS RENCONTREES ACTUELLEMENT AU VU DES EXIGENCES DE LA MULETTE EPAISSE ET PISTES D'AMENAGEMENTS

Le canal de Fréparoy présente un substrat majoritairement composé de vase, seule la granulométrie des tronçons 2, 4 et 5 est davantage diversifiée. Cette vase engendre un certain colmatage du lit. **Ce type de substrat apparait peu favorable au développement d'une population de Mulette épaisse (*Unio crassus*).** Cette espèce apprécie une certaine stabilité, offerte par des substrats composés en majorité de graviers (60 %) et de sable (35 %). La part de vase/limon, dans ce substrat idéal pour la mulette d'après la littérature représente seulement les 5 % restants. Dans ce type de fonds sableux-graveleux, les mulettes adultes s'ancrent de façon stable, minimisant les risques d'être emportées par le courant. Ces événements risqueraient de les amener au sein de zones défavorables à leur survie. Au-delà de la stabilité, ce type de fond permet une certaine oxygénation. Ce paramètre s'avère important pour la survie et le bon développement des juvéniles enfouis à une dizaine de centimètres. **La granulométrie peut donc constituer un point limitant pour *Unio crassus*.**

Les herbiers présents en quantité sur plus de la moitié du canal ne constituent pas un environnement adéquat aux mulettes. Une gestion de ces derniers serait à envisager pour le projet.

La hauteur d'eau et le courant du canal, semblent à priori convenir aux besoins de la mulette. Seule la zone plus profonde/de fosse localisée à l'amont du tronçon 1, apparaît moins favorable. Néanmoins, les niveaux d'eau actuels, bien que compris dans la gamme tolérée par l'espèce, sont **peu diversifiés** (zone de radier et de mouille) le long du linéaire et les berges verticales. Au sein de cours d'eau présentant des berges à pente douce, les mulettes utilisent cette diversité de profondeur notamment en période de forte chaleur et de reproduction. Durant cette période, les femelles se dirigent vers les berges, en zone de faible profondeur dans le but de disperser leurs larves et accroitre leur chance de se fixer à un poisson hôte.

La végétation des berges et la ripisylve précédemment présente offraient des **zones d'ombrages** au canal créant ainsi une diversité d'habitats thermiques au sein du lit. Ce paramètre s'avère important au regard de l'intensification des vagues de chaleur prévue au cours des prochaines années/décennies en raison du changement climatique. La température régit notamment la survie et la libération des larves d'*Unio crassus*. Des températures trop élevées entraînent une forte mortalité des larves. Au regard des exigences écologiques de l'espèce, **la diversité de micro-habitats thermiques apparait être un paramètre à préserver et développer pour la pérennité des populations.**

L'ouvrage de connexion à la Seine semble d'une section restreinte, environ 50x50 cm². **L'entrée de poissons, dont les espèces hôtes de la mulette épaisse, est peu favorable en l'état actuel**. Les poissons interviennent en tant qu'hôtes obligatoires aux larves de mulette épaisse sans quoi ces dernières ne parviennent pas à se développer. **L'amélioration de la continuité écologique (par exemple par la reconfiguration de l'ouvrage existant) est à envisager afin de garantir la circulation piscicole nécessaire à l'installation et au développement d'une population fonctionnelle.**

Le canal de Fréparoy pourrait donc constituer un habitat de compensation pour *Unio crassus* sous réserve de pouvoir réaliser les aménagements nécessaires (continuité écologique, substrat) afin de correspondre à l'ensemble des exigences écologiques de l'espèce à court et long terme.

Le tableau suivant permet de récapituler ces différents aspects et de mettre en lumière des propositions d'aménagement.

***Tabl. 67 -** Comparaison entre les conditions rencontrées au droit du canal et les exigences biologiques de la Mulette épaisse*

Exigences biologiques de la Mulette épaisse			Conditions rencontrées au droit du canal de Fréparoy	Proposition d'aménagement
Dimensions du lit mineur	largeur	1 à 200 m	6 m	-
	profondeur	0,4 à 0,8 m avec diversité de profondeurs	0,6 m mais homogénéité de profondeurs sur le profil en travers	Diversification des profils en travers : recharge granulométrique / zones moins profondes en berges (banquettes minérales)
Ecoulements	vitesse	0,11 à 0,31 m/s	vitesse max (en surface) : 0,30 m/s ; vitesses nettement inférieures en profondeur : 0,05 m/s	Action sur la vanne de prise d'eau vers le château
	cisaillement	< 1,5 N / cm²	cisaillement trop élevé à l'aval immédiat de la prise d'eau (jusqu'à 30m) puis diminue dans le reste du canal	-
Fond du lit	substrat	gravier (60 %), sable (35 %), argile-limon (5 %)	grande majorité de limons "cailloux graviers" ou "graviers grossiers" uniquement sur 25 m en aval de la prise d'eau	Diversification des profils en travers : recharge granulométrique / zones moins profondes en berges (banquettes minérales)
	colmatage	faible	Elevé	Action sur la vanne de prise d'eau vers le château
Qualité de l'eau	oxygénation	6 à 11,3 mg/L	"Très bon état" en Seine au droit de la prise d'eau en 2021 pour l'oxygène. Cependant l'oxygénation peut être plus réduite au droit du canal (plus faibles profondeurs, variabilité saisonnière, peu d'ombrage)	Plantation de ripisylve / ombrage
	ammonium	4 à 6,5 mg /L	<0,05 mg/L en Seine au droit de la prise d'eau en 2021	-
	général	besoin physico-chimiques peu contraignants ; connaissances insuffisantes du point de vue des nitrates	-	-
Végétation aquatique	végétation aquatique	présente (Elodée et Glycérie)	présente (dont : Elodée de Nutall et Grande Glycérie) mais trop développée	Entretien des herbiers aquatiques
Espèces invasives	corbicule asiatique	nuisible à l'espèce (compétition)	présence de corbicule asiatique vivante, uniquement à 210 m en aval de la prise d'eau	Lutte contre la corbicule asiatique : absence d'action identifiée
	ragondins	nuisible à l'espèce (prédation)	présence de ragondins	Lutte contre le ragondin
Poissons hôtes	espèces	vairon, chabot, rotengle, hotu et chevesne	Dans le canal : chabot et chevesne En Seine (7 km en aval) : vairon, chabot, rotengle, hotu et chevesne	Amélioration de la franchissabilité de la prise d'eau
	concentration	40 indiv / 100 m²	5 chabots et 11 chevesnes (pêche électrique Aquascop, 2024)	

Source : étude Artelia, L. Le Roux, 2024

Source : observations Artelia 2024, Aquascop 2024, Biotope 2023

Légende

Conditions rencontrées au droit du canal au vu des exigences biologiques de la Mulette épaisse

- Satisfaisante
- Limitante
- Très limitante

Certains aménagements doivent faire l'objet d'une étude approfondie de la faisabilité au niveau hydraulique (prise d'eau en Seine, augmentation des vitesses dans le canal). En effet, sans augmentation de la pente et des vitesses, des actions telles que la recharge granulométrique seraient moins efficaces (colmatage rapide). Un modèle hydraulique a donc été proposé (§ suivant) afin de vérifier la faisabilité et les incidences des aménagements.

1.4.5.4.4. MODELISATION HYDRAULIQUE

Des jaugeages ont été réalisés en 2024 au droit du canal afin de procéder à une analyse hydrologique succincte, puis un modèle hydraulique a été construit sur la base de données topographiques acquises cette même année.

- Approche de recharge granulométrique sans modification hydraulique (scénario 1)

L'analyse du profil en long permet de conclure que l'approche de recharge granulométrique sans modification des conditions hydrauliques (scénario 1) comporte certaines limites. Elle serait cantonnée à certains secteurs de points hauts moins sensibles au colmatage. Les actions seraient plus coûteuses et l'efficience des actions ne concernerait que quelques secteurs ponctuels et non l'ensemble des canaux.

Une intervention sur les conditions hydrauliques (scénarios 2 et 3) constituerait donc une plus-value à la renaturation de l'habitat par recharge granulométrique.

- Scénarios d'intervention au droit du seuil vanné (scénarios 2 et 3)

Le seuil vanné joue un rôle de contrôle hydraulique déterminant. Il crée une rupture de pente dans le profil en long du canal, entraînant plusieurs effets :

- Ralentissement de l'écoulement : En amont du seuil, l'eau est retenue, créant une zone de faibles vitesses sur une longue distance.
- Sédimentation accrue : Les faibles vitesses favorisent le dépôt des particules en suspension, conduisant à un envasement progressif du canal en amont.
- Discontinuité écologique : Le seuil forme une barrière physique pour la faune aquatique, limitant les déplacements des espèces et le transport sédimentaire.
- Modification du régime hydraulique : Le contrôle des niveaux d'eau par le seuil altère le régime naturel du cours d'eau, impactant les processus écologiques qui en dépendent.

Ces effets combinés créent des conditions peu favorables à la diversité des habitats aquatiques et particulièrement préjudiciables aux populations de mulettes, qui nécessitent des écoulements plus dynamiques et des substrats moins envasés.

D'un point de vue purement écologique et hydraulique, la **suppression du seuil (scénario 3)** représenterait la solution optimale pour restaurer la dynamique naturelle du système. Cette option permettrait :

- Restauration de la continuité écologique : L'élimination de la barrière physique permettrait le libre déplacement des espèces et le transport naturel des sédiments.
- Rétablissement d'un profil d'écoulement naturel : Les vitesses d'écoulement augmenteraient, favorisant une diversification des habitats.
- Amélioration de la qualité de l'eau : Un substrat plus grossier et moins colmaté serait favorable aux espèces benthiques.
- Autorégulation du système et restauration des processus géomorphologiques : Le canal retrouverait un équilibre naturel entre érosion et dépôt.
- Augmentation de la pente générale du canal : Une pente plus importante favoriserait des écoulements plus dynamiques et un meilleur transport sédimentaire.
- Amélioration de la connectivité avec la Seine en aval : Les échanges biologiques et hydrauliques entre le canal et le fleuve seraient facilités, enrichissant la biodiversité du système.

Cette solution se heurte cependant aux contraintes patrimoniales et fonctionnelles. Ainsi, il semble difficilement acceptable de supprimer l'alimentation en eau du parc du château, et il serait relativement coûteux et contraignant d'abaisser fortement le niveau d'eau (enjeux géotechniques et paysagers en centre-ville) et de remplacer la prise d'eau par un autre type de système (pompage…).

La gestion du système hydraulique (scénario 2) doit donc s'orienter vers des solutions permettant d'améliorer les conditions écologiques tout en conservant le seuil.

- Identification de secteurs de recharge

Parallèlement à l'amélioration des conditions hydrauliques des canaux Fréparoy et Terray (scénario 2), **des secteurs spécifiques ont été identifiés comme particulièrement intéressants pour des travaux ou des opérations de recharge granulométrique.** Ces interventions visent à améliorer les conditions de vie pour les espèces cibles et à diversifier les habitats aquatiques.

Les secteurs choisis pour la recharge granulométrique répondent à des critères spécifiques :

- **Localisation sur des points hauts :** Ces points hauts existants présentent l'avantage d'être naturellement moins sédimentés. Le choix de ces zones vise à assurer la pérennité des aménagements en limitant les risques de ré-envasement rapide.
- **Évitement des zones fortement envasées :** Les secteurs présentant une sédimentation importante (10 à 50 cm par endroits) ont été exclus des zones de recharge granulométrique directe.
- **Accessibilité :** Les zones sélectionnées offrent un accès facilité pour les opérations de recharge.

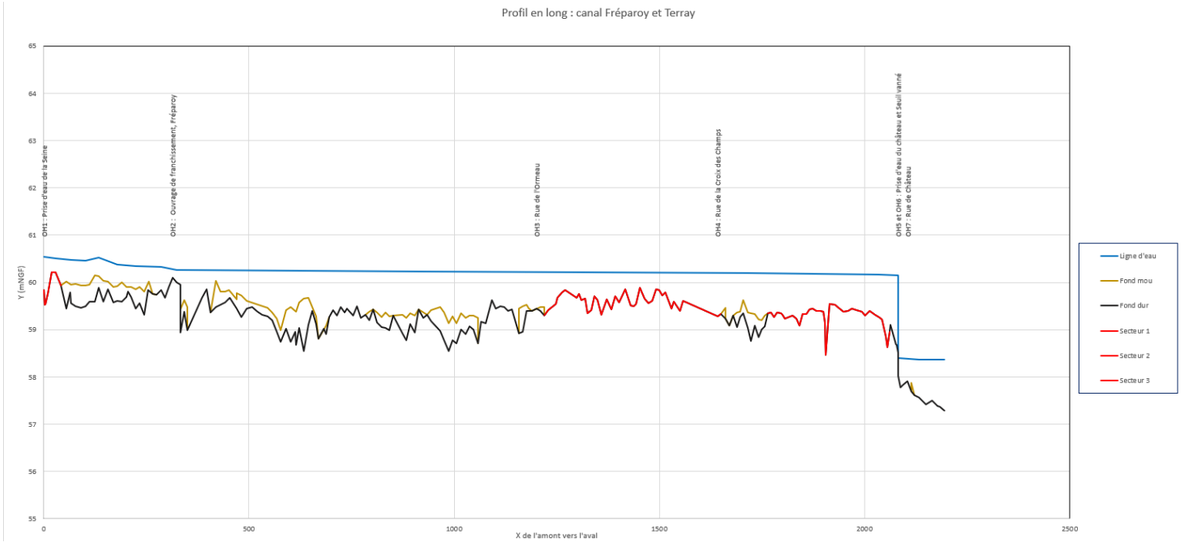


Fig. 182. Localisation des secteurs retenus pour la recharge granulométrique (en rouge)

Nous constatons ici que **les principaux secteurs où les aménagements de recharge granulométrique sont jugés faisables, se situent sur le canal Terray. Il est donc proposé d'étendre les propositions de compensation pour la Mulette épaisse au canal Terray.**

NB : L'étude préalable de Biotope (« Mesure de compensation Mulette, 2023) concluait à une mauvaise faisabilité des actions de compensations sur le canal Terray en l'absence d'une amélioration de la connectivité avec la Seine. Or dans le cas présent, des propositions sont faites en ce sens.

Finalement, les 3 secteurs représentent les linéaires et surfaces suivantes :

- **Secteur 1 :** Prise eau en Seine, amont du canal de Fréparoy : 42 ml, 338 m^2 de surface de compensation potentielle ;
- **Secteur 2 :** Tronçon entre l'OH3 (ru de l'Ormeau) et OH4 (rue de la Croix des Champs) : 430 ml, 1070 m^2 de surface de compensation potentielle ;
- **Secteur 3 :** Tronçon entre le PT22 jusqu'à la prise d'eau du château : 280 ml, 1400 m^2 de surface de compensation potentielle.

Néanmoins, le secteur 1 est soumis à des forces de cisaillement trop importantes pour l'ancrage de la Mulette. Une recharge peut être proposée en même temps que le réaménagement de la prise d'eau, afin d'attirer les espèces lithophiles ; mais ce secteur n'entrera pas dans le calcul de la surface de compensation pour la mulette.

1.4.5.4.5. BILAN DES ACTIONS ENVISAGEABLES SUR LE VOLET ECOLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

Globalement, deux scénarios sont envisagés, selon qu'il est possible ou non d'ouvrir la vanne du château de la Motte-Tilly. Le scénario 1 considère une gestion similaire à l'actuelle tandis que le scénario 2 considère une ouverture périodique.

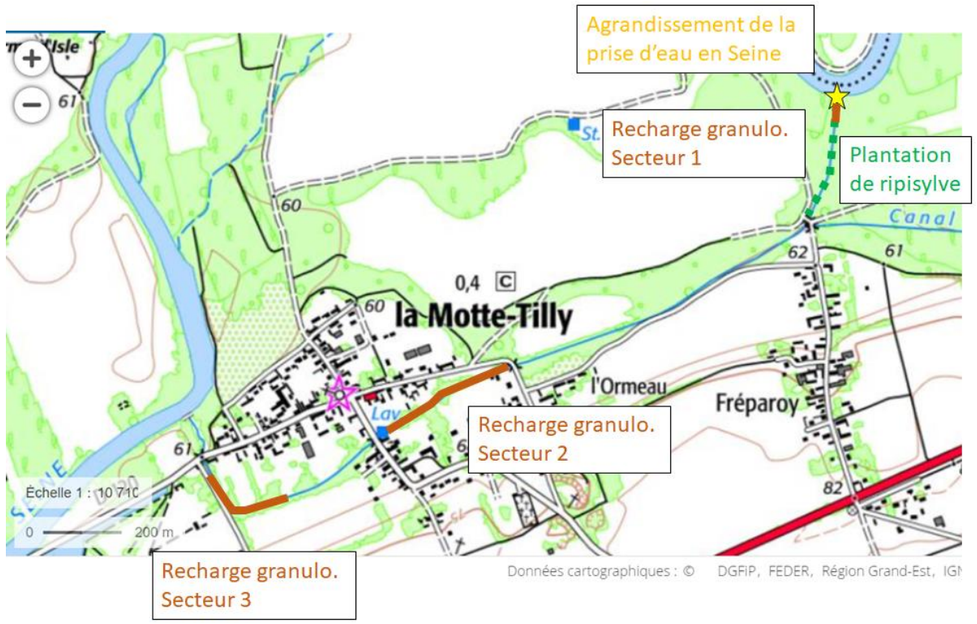


Fig. 183. Vue générale des aménagements proposés en scénario 1

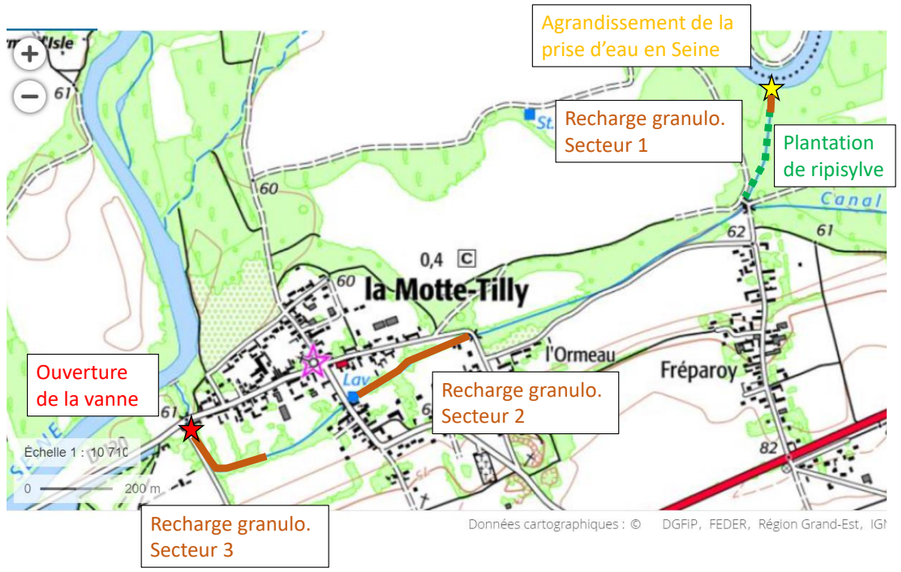


Fig. 184. Vue générale des aménagements proposés en scénario 2

1.4.5.4.6. HABITABILITE DU CANAL DE FREPAROY ET TERRAY AVANT ET APRES AMENAGEMENT

Nous proposons ici de reprendre le tableau « bilan des conditions rencontrées au vu des exigences biologiques de la Mulette », en étendant d'une part le secteur au canal Terray, puisque les aménagements y seront réalisés ; et d'autre part, en proposant une « évaluation des gains écologiques après restauration ». Ce tableau est présenté page suivante.

Les gains écologiques sont qualifiés de « forts », « moyens » ou « faibles » par rapport à la situation actuelle sur le site. Il est indiqué à chaque fois quel scénario est concerné (1 – sans ouverture ou 2 – avec ouverture, le scénario 3 – effacement de la vanne – étant considéré comme non faisable).

Le gain principal concerne la recharge granulométrique qui permettra de recréer des habitats favorables à la mulette. De plus, en scénario 2, l'augmentation des vitesses engendrera : un décolmatage des substrats, une diversité des écoulements et une meilleure oxygénation, tout en restant en-dessous des valeurs de cisaillement acceptables par la mulette.

L'amélioration de la franchissabilité de la prise d'eau est également un gain fort pour l'accomplissement du cycle de vie de la mulette (poissons hôtes dans le canal).

1.4.5.4.7. CONCLUSION

Différentes mesures de compensation ont été définies pour compenser les impacts résiduels notables du projet sur les habitats de vie de la Mulette épaisse. Une surface de **1 691 m²** avait été retenue dans le dimensionnement du besoin compensatoire (Biotope, 2023).

La restauration hydromorphologique par recharge granulométrique (secteurs 2 et 3 sur le canal Terray) concerne une surface de **2 470 m²**, avec un gain écologique moyen à fort selon le scénario.

En outre, l'adaptation de la prise d'eau en Seine, et donc l'amélioration des continuités écologiques, devrait favoriser l'accès des poissons hôtes de l'espèce au canal de Fréparoy et Terray. Enfin, l'ouverture de la vanne en scénario 2 permettrait d'obtenir une plus-value sur l'ensemble des habitats hydromorphologiques des canaux. Ces deux améliorations concernent l'ensemble du linéaire étudié soit environ 14 000 m^2 en considérant une largeur de 6 m.

Enfin, à cela s'ajoutent de manière indirecte, les actions menées de part et d'autre du canal via la plantation de ripisylve sur 250 ml soit environ 500 à 1000 m^2.

La mise en œuvre des mesures de compensation et de leur suivi permet donc de contrebalancer les impacts résiduels du projet et de garantir que le projet n'entraîne pas de dégradation de l'état de conservation des populations de Mulette épaisse à l'échelle locale.

Ainsi, les propositions d'aménagement permettent largement de compenser les 1 691m² identifiés, et ce quel que soit le scénario retenu, même si les gains sont supérieurs en scénario 2.

1.4.5.4.8. SUIVI DE LA MESURE

Un suivi écologique sera à mettre en place sur plusieurs années afin de qualifier l'évolution des habitats.
Le suivi sera réalisé par un écologue, en accord avec le dossier de dérogation « espèces protégées », et pourra notamment comprendre :

- Un suivi piscicole pour vérifier la recolonisation par les poissons hôtes,
- Un suivi hydromorphologique : décolmatage, évolution des faciès,
- Etc.

Au regard du caractère expérimental de la mesure, le suivi proposé sur plusieurs années permettra d'évaluer l'efficacité de la mesure et de prévoir des mesures correctives si nécessaire.

Tabl. 68 - *Evaluation des gains écologiques pour la Mulette épaisse*

Exigences biologiques de la Mulette épaisse			Conditions actuelles au droit du canal de Fréparoy et du canal Terray	Gains écologiques après restauration	
				SCENARIO 1 **Absence d'ouverture de la vanne du château**	**SCENARIO 2** **Ouverture de la vanne du château**
Dimensions du lit mineur	largeur	1 à 200 m	6 m (Fréparoy) 3 à 8 m (Terray)	RAS	
	profondeur	0,4 à 0,8 m avec diversité de profondeurs	0,6 m (Fréparoy) à 1 m (Terray) homogénéité de profondeurs sur les profils en travers	Profondeurs variées sur les linéaires faisant l'objet d'une recharge, soit 752 ml et 2808 m^2.	
Ecoulements	vitesse	0,11 à 0,31 m/s	vitesse max (en surface) : 0,30 m/s ; vitesses nettement inférieures en profondeur : 0,05 m/s (Fréparoy et Terray) Cisaillement trop élevé uniquement en aval immédiat de la prise d'eau	RAS	Augmentation des vitesses à 0,19 (Fréparoy) et 0,15-0,20 (canal Terray)
	cisaillement	< 1,5 N / cm^2	Trop élevé à l'aval immédiat de la prise d'eau (jusqu'à 30m) puis diminue ensuite sur le reste du linéaire	RAS	Cisaillement à l'état projet restant < 1,5 N / cm^2
Fond du lit	substrat	gravier (60 %), sable (35 %), argile-limon (5 %)	grande majorité de limons "cailloux graviers" ou "graviers grossiers" ponctuellement (Fréparoy et Terray)	Habitats de type « cailloux graviers » sur 2808 m^2 offrant un ancrage stable pour la Mulette au niveau de zones de « points hauts » moins sensibles au colmatage	Habitats de type « cailloux graviers » sur 2808 m^2 offrant un ancrage stable pour la Mulette ; décolmatage généralisé sur les deux canaux du fait de l'ouverture de la vanne et de l'augmentation de la prise d'eau en Seine
	colmatage	Faible	Elevé quasiment partout (Fréparoy) Elevé sauf au droit de 3 secteurs de points hauts (Terray)		
Qualité de l'eau	oxygénation	6 à 11,3 mg/L	"Très bon état" en Seine au droit de la prise d'eau en 2021 pour l'oxygène. Cependant l'oxygénation peut être plus réduite au droit des canaux (plus faibles profondeurs, variabilité saisonnière, peu d'ombrage)	Amélioration de l'ombrage par plantation de ripisylve sur 250 ml	Amélioration de l'ombrage par plantation de ripisylve sur 250 ml Meilleure oxygénation sur l'ensemble des canaux du fait de l'augmentation des vitesses
	ammonium	4 à 6,5 mg /L	<0,05 mg/L en Seine au droit de la prise d'eau en 2021	RAS	
	général	besoin physico-chimiques peu contraignants	-	RAS	
Végétation aquatique	végétation aquatique	présente (Elodée et Glycérie)	présente (dont : Elodée de Nutall et Grande Glycérie) mais trop développée (Fréparoy) Abondance de nénuphars (Terray)	Entretien des herbiers aquatiques permettant d'éviter leur prolifération	
Espèces invasives	corbicule asiatique	nuisible à l'espèce (compétition)	présence de corbicule asiatique vivante, uniquement à 210 m en aval de la prise d'eau (Fréparoy) Absence de diagnostic (Terray)	RAS	
	ragondins	nuisible à l'espèce (prédation)	présence de ragondins (principalement Freparoy)	Diminution de la prédation par le ragondin	
Poissons hôtes	espèces	vairon, chabot, rotengle, hotu et chevesne	Dans les 2 canaux : chabot et chevesne En Seine (7 km en aval) : vairon, chabot, rotengle, hotu et chevesne	Amélioration de la franchissabilité de la prise d'eau, permettant une augmentation de la densité et de la diversité des poissons hôtes dans les canaux	
	concentration	40 indiv / 100 m^2	Dans les 2 canaux : 5 chabots et 11 chevesnes (pêche électrique Aquascop, 2024)		

Légende

Conditions rencontrées au droit du canal au vu des exigences biologiques de la Mulette
- Satisfaisante
- Limitante
- Très limitante

Gain écologique
- Fort
- Moyen
- Faible

1.4.6. Incidences et mesures sur la faune terrestre

Thématique		Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Faune terrestre	Insectes	Fort	Modéré
	Amphibiens	Modéré	Fort
	Reptiles	Faible	Faible
	Oiseaux	Fort	Modéré
	Mammifères (hors chiroptères)	Faible	Faible
	Chiroptères	Fort	Modéré

1.4.6.1. Incidences

a) Phase chantier

- **Enjeux**

Les enjeux concernant la faune sur l'aire d'étude et par secteur de travaux sont récapitulés sur le tableau page suivante. Globalement, les enjeux sont les suivants sur l'aire d'étude :

- Insectes : 20 espèces protégées, enjeu fort à très fort :
  - observations d'espèces protégées et patrimoniales sur toutes les emprises chantier
  - présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche
  - piste de chantier créée en rive gauche dans un « cortège des fruticées et milieux de lisière ».
- Amphibiens : 7 espèces protégées, enjeu moyen au droit des emprises chantier :
  - observations de grenouille rieuse et grenouille commune sur les parcelles Cemex
  - présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche
  - piste de chantier créée en rive gauche principalement dans une « zone de transit ».
- Reptiles : 3 espèces protégées, enjeu faible :
  - aucune observation d'espèces protégées sur les emprises chantier
  - présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche
  - pistes d'accès RG et RD sur l'habitat de thermorégulation du lézard des murailles
  - piste de chantier créée en rive gauche principalement dans une « zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier »
- Oiseaux hivernants et migrateurs : 58 espèces protégées, enjeu globalement moyen, localement fort :
  - aucune observation d'espèces protégées et patrimoniales sur les emprises chantier
  - pistes d'accès RG et RD existantes situées sur des cortèges d'espèces des milieux anthropiques
  - piste de chantier créée en rive gauche principalement dans un « cortège d'espèces des milieux forestiers et arborés »
- Oiseaux nicheurs : 71 espèces protégées, enjeu globalement fort, localement très fort :
  - observations d'espèces protégées et patrimoniales sur les emprises chantier RG et Cemex
  - observation d'un couple de Sterne Pierregarin au droit du barrage
  - pistes d'accès RG et RD existantes situées sur des cortèges d'espèces des milieux anthropiques
  - piste de chantier créée en rive gauche principalement dans un « cortège d'espèces des milieux forestiers et arborés »
- Mammifères : 3 espèces protégées, enjeu globalement faible, localement moyen :
  - présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche
  - piste de chantier créée en rive gauche dans une « zone de transit de l'écureuil roux ».
- Chiroptères : 12 espèces protégées, enjeu très fort :
  - 2 gîtes à chiroptères « moyennement potentiels d'enjeux faibles » impactés en phase travaux (local en rive droite et arbre en berge en rive gauche)
  - 11 espèces contactées en aval de l'accès rive gauche.

Le secteur de travaux comporte donc un certain nombre de sensibilités au niveau faunistique sur les deux rives, avec un point de vigilance sur la présence d'un axe de déplacement recoupant l'accès rive gauche.

En termes d'enjeux de part et d'autre du barrage (cartes pages suivantes), sur 13 860 m^2 d'emprises chantier terrestres, 80,9% des emprises chantier se recoupent avec des habitats d'enjeux faibles (11 220 m^2), 10,9% avec des enjeux négligeables (1 505 m^2), 5,2 % avec des enjeux moyens (720 m^2), 2,3 % avec des enjeux forts (320 m^2) et seulement 0,7 % avec des enjeux très forts (95 m^2).

Nous rappelons ici que l'enjeu le plus fort a systématiquement été retenu pour l'élaboration de ces cartes.

- **Altération et destruction d'habitats d'espèces**

Le chantier peut entrainer l'altération d'habitats d'espèces par le tassement des sols et leur fragmentation du fait de la circulation d'engins à proximité : habitats du Cuivré des Marais et du Petit Mars changeant à proximité, habitats d'insectes des milieux ouverts.

Le chantier entraine la destruction d'habitats d'espèces protégées principalement liées aux milieux boisés (Pic épeichette, Ecureuil roux, gites arboricoles potentiels pour les chiroptères…) et au milieu humide (Odonates, Couleuvre à collier…). Cette destruction est néanmoins réalisée sur des surfaces faibles avec des possibilités de report sur des habitats similaires accessibles à proximité.

Également, le chantier aura une incidence sur deux gîtes à chiroptères **potentiels à enjeux faibles**. En rive droite, des travaux sont prévus au droit du local, **en majorité à l'intérieur, et le local sera conservé.** En rive gauche, **quelques abattages** seront nécessaires pour les accès, notamment **au droit d'un gîte moyennement potentiel à enjeux faibles**. En phase exploitation, le local en rive droite conservera son statut de « gîte potentiel à enjeu faible », tandis qu'en rive gauche, les espèces pourront trouver des gîtes au voisinage immédiat des zones d'accès.

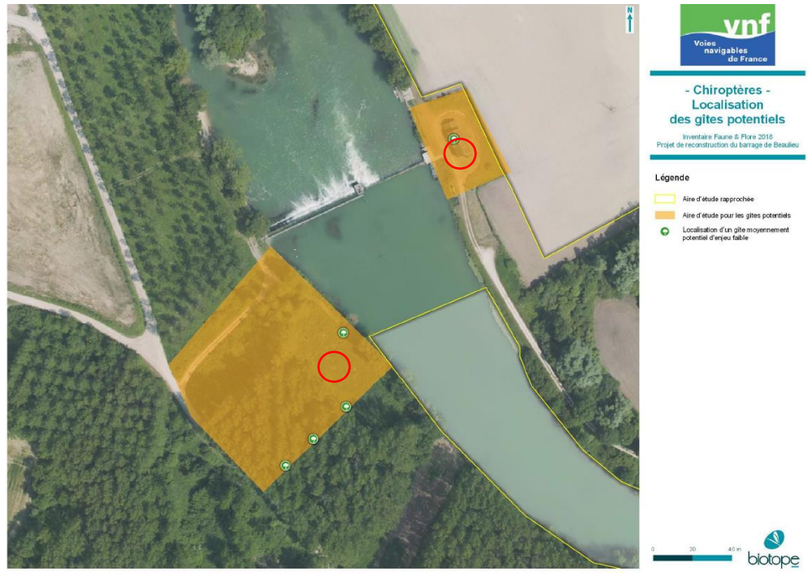


Fig. 185. Localisation des gîtes à chiroptères moyennement potentiels d'enjeu faible potentiellement impactés par les travaux définitifs

- Destruction d'individus

Les principaux risques de destruction d'individus ont lieu lors :

- De la période de préparation de chantier avec le débroussaillage et l'abattage d'arbres principalement pour l'avifaune nicheuse (destruction des nids, des juvéniles et des œufs) avec certaines espèces observées sur la zone Sterne pierregarin au niveau du barrage, Pouillot fitis, Pic épeichette et Bouvreuil pivoine (et d'autres espèces des cortèges des milieux buissonnants et arbustifs possibles). La présence d'autres type de taxons tels que le Hérisson d'Europe qui hiberne dans les fourrés ou l'Ecureuil roux dans les arbres est plus incertaine (espèces potentielles non observées sur la zone).
- Des risques de collisions et d'écrasement du fait de la circulation des engins coupant des axes de déplacement notamment pour les amphibiens (Grenouille rieuse, Grenouille commune), les reptiles (Lézard des muraille, Couleuvre à collier) et la petite faune comme le Hérisson d'Europe. Il faut cependant rappeler que l'essentiel des accès utilisés sont des accès existants déjà circulés.
- Des risques de piégeage sur le chantier des amphibiens, reptiles ou certaines espèces d'oiseaux (poteaux creux, ornières…).

Néanmoins, au vu du faible nombre d'individus inventoriés sur la zone des travaux et de l'importance des habitats de report similaires à proximité, le projet ne remettra pas à cause l'état des populations locales.

- Dérangement

- Bruit, notamment lors du battage de pieux et du fonçage des palplanches. Même s'il semble que la faune, et notamment l'avifaune, puisse s'habituer au bruit continu, celui-ci gêne les parades nuptiales en période de reproduction et réduit les chances de reproduction des individus présents à proximité. Les bruits soudains sont beaucoup plus préjudiciables.
- Pollution lumineuse : dispositifs d'éclairage au droit de la zone de chantier,
- Vibrations, lors du battage des palplanches pour les batardeaux de chantiers et lors de la mise en place des fondations. Les vibrations provoquées par le creusement (dans la craie par exemple) ou par d'autres activités se propagent sous forme d'ondes dans le sol et y sont amplifiées faisant fuir la faune du sol (micromammifères) qui abandonne terriers et réserves de nourriture.
- Emissions de poussières.

- Conclusion

L'impact des travaux sur la faune peut être considéré comme modéré étant donné les surfaces faibles d'habitats concernés et le peu de faune observée sur l'emprise du chantier. Il existe néanmoins un risque d'incidence permanente liée à la destruction d'individus. L'incidence est donc modérée.

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme	x	Fort	
Positif		Indirect	x	Permanent		Moyen terme		Modéré	x
					x	Long terme		Faible	
								Négligeable	

Groupe	Aire d'étude		Enjeux par rapport aux emprises chantier		
	Espèces	Enjeu	Parcelle Cemex	Accès RG	Accès RD
Insectes	291 espèces présentes dont 20 protégées, 4 d'intérêt communautaire, 13 d'enjeu très fort, 25 à enjeu fort	Fort à très fort			
Habitats d'espèces et axes de déplacement			Cortège des marais de plaine et des milieux temporaires	**Axe de déplacement** Cortège des milieux herbacés hygrophiles et humides, cortège des marais de plaine et des milieux temporaires, **cortège des fruticées et milieux de lisière**	Cortège des milieux herbacés hygrophiles et humides, cortège des marais de plaine et des milieux temporaires, cortège des fruticées et milieux de lisière, cortège ubiquiste
Rhopalocères			Petit Mars Changeant	Petit Mars Changeant	Cuivré des Marais
Odonates			5 espèces patrimoniales	Pas d'observations	7 espèces patrimoniales et 2 protégées
Orthoptères			2 espèces patrimoniales	Pas d'observations	Pas d'observations
Amphibiens	7 espèces présentes - toutes protégées, 3 d'intérêt communautaire, 2 d'enjeu fort	Globalement moyen, localement fort	zone de transit	**Axe de déplacement** **zone de transit,** habitat de reproduction, habitat d'hivernage	zone de transit, habitat de reproduction, habitat d'hivernage
			Grenouille rieuse, grenouille commune	Pas d'observations	Pas d'observations
Reptiles	3 espèces présentes, toutes protégées, 1 d'intérêt communautaire	Faible	Habitat de thermorégulation du lézard des murailles, habitat de thermorégulation et de reproduction des reptiles	**Axe de déplacement** zone d'alimentation pour la couleuvre à collier, zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier, **habitat de thermorégulation du lézard des murailles**, habitat d'hivernage des reptiles	zone d'alimentation pour la couleuvre à collier, zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier, **habitat de thermorégulation du lézard des murailles,** habitat d'hivernage des reptiles
			Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations
Oiseaux - hivernants et migrateurs	87 espèces présentes dont 58 protégées et 11 d'intérêt communautaire	Globalement moyen, localement fort	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux buissonnants et semi-ouverts, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux humides, **cortèges d'espèces des milieux forestiers et arborés**, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux humides, cortèges d'espèces des milieux forestiers et arborés, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles, cortèges d'espèces des milieux buissonnants et semi-ouverts
			Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations
Oiseaux- nicheurs	97 espèces présentes dont 71 protégées et 11 d'intérêt communautaire	Globalement fort, localement très fort	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux buissonnants et semi-ouverts, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux humides, **cortèges d'espèces des milieux forestiers et arborés**, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques, cortèges d'espèces des milieux humides, cortèges d'espèces des milieux forestiers et arborés, cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles, cortèges d'espèces des milieux buissonnants et semi-ouverts
			Cigogne blanche, pouillot fitis	Pic épeichette, bouvreuil pivoine	Pas d'observations

Mammifères	14 espèces présentes dont 3 protégées, 1 d'intérêt communautaire, 1 d'enjeu écologique fort	Globalement faible, localement moyen	Zone de transit, zone de transit du hérisson d'Europe	**Axe de déplacement** Zone de transit du hérisson d'Europe, zone de transit de la musaraigne aquatique, **zone de transit de l'écureuil roux**, habitat de l'écureuil roux, du chat sauvage et du hérisson d'Europe	Zone de transit du hérisson d'Europe, zone de transit de la musaraigne aquatique
Chiroptères	12 espèces présentes, toutes protégées, 2 d'enjeu très fort, 1 d'enjeu fort	Fort		1 gîte moyennement potentiel d'enjeu faible	1 gîte moyennement potentiel d'enjeu faible
				11 espèces contactées	

Fig. 186. Principaux enjeux par groupe d'espèces et par zones de travaux



Fig. 187. Localisation des emprises chantier par rapport aux enjeux écologiques

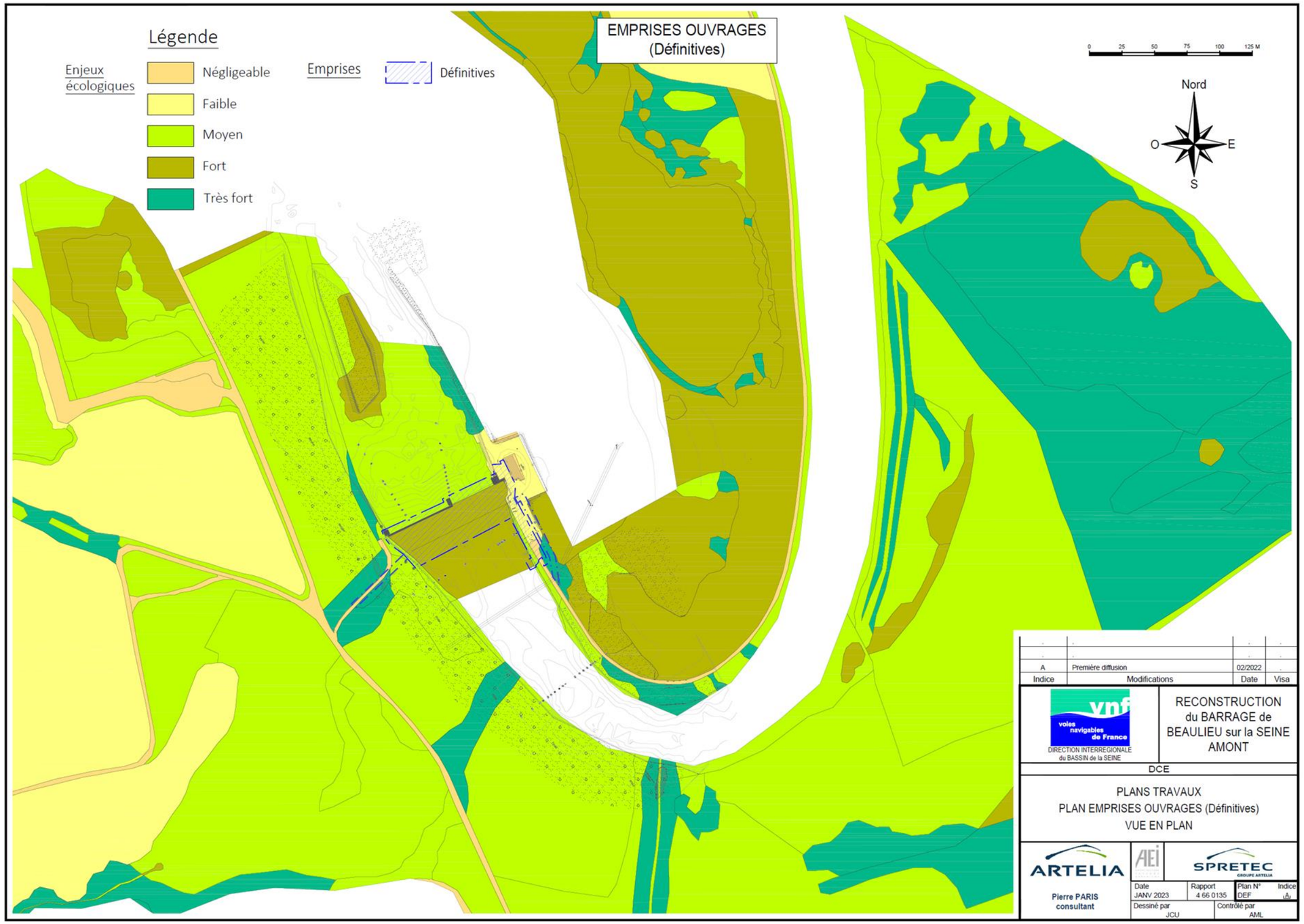


Fig. 188. Localisation des emprises définitives par rapport aux enjeux écologiques

A noter que des inventaires complémentaires réalisés par l'association Roselière en 2024 au droit des emprises Cemex, ont permis de montrer que les enjeux se situaient en dehors de la zone chantier (figure suivante).



Fig. 189. Localisation d'un individu de cuivré des marais et de son espèce hôte, en dehors des emprises Cemex

b) Phase exploitation

Les impacts sur la faune terrestre en phase exploitation sont les suivants :

- Impacts sur des **habitats d'espèces** situés en rive gauche et en rive droite du fait de l'artificialisation des berges et de la passe à poissons. En lit mineur de la Seine, les habitats en phase définitive seront identiques à l'actuel. Les types d'habitats impactés et leurs surfaces sont fournis dans le tableau en page suivante.
- Un couple de **Sterne Pierregarin** a été observé sur le barrage actuel. Le barrage sera reconstruit à l'identique et pourra donc continuer à accueillir des couples de Sterne Pierregarin en phase exploitation. **L'impact est donc considéré comme négligeable pour la Sterne Pierregarin en phase exploitation.**
- **Eclairage ponctuel** du barrage pouvant constituer une source de pollution lumineuse.

Finalement, hors rampes, 30 m² d'habitats d'enjeux « très forts » et 350 m² d'habitats d'enjeux « forts » sont impactés en phase définitive, contre 50 m² en enjeux moyens et 530 m² en enjeux « faibles » à « négligeables ».

Concernant le secteur d'enjeux très forts en rive droite, la surface concernée est très faible (30 m²) et fera l'objet d'un léger décalage du chemin d'accès actuel et d'une éventuelle clôture. Les impacts sont donc négligeables.

Concernant le secteur d'enjeux forts, on note ici que l'étude Alisea, initialement utilisée pour positionner le futur barrage (voir § 3.2 Justification du positionnement de l'ouvrage), qualifiait ce même habitat d'enjeu « fort » de secteur « très anthropisé » (habitat Cor 37.242). L'impact est donc à nuancer.

Enfin, concernant les rampes, celles-ci s'étendent sur 2m de large, 47m en rive gauche et 53 m en rive droite. Ces dernières sont surélevées, **limitant les impacts au sol** : les piles sont disposées par paires, avec 5 paires en RG et 6 en RD), et présentent une surface au sol de 0,5 m² chacune soit 1 m² par paire. En termes d'enjeux, cela représente :

- Rive gauche : 1 m² en enjeux « moyens » et 4 m² en enjeux « négligeables » (implantation sur le chemin existant de 2,5 m de large)
- Rive droite : 3 m² en enjeux « faibles », 2 m² en enjeux « très forts » et 1 m² en enjeu « négligeable » (implantation sur le chemin existant).

Qualification de l'impact brut									
Type				**Durée**				**Intensité**	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	
Positif		Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré	
						Long terme	x	Faible	x
								Négligeable	

Tabl. 69 - *Impacts sur les habitats d'espèce en phase définitive*

Secteur		Rive gauche		Rive droite		Lit mineur
Travaux concernés		Artificialisation de la berge, rampe PMR		Passe à poissons, implantation du barrage, accès définitifs, rampe PMR		Barrage
Habitats d'espèces concernés	**Insectes**	cortège des milieux herbacés hygrophiles et humides, cortège des marais de plaine et milieux temporaires	cortège des fruticées et milieux de lisière	cortège des milieux herbacés hygrophiles et humides, cortège des marais de plaine et milieux temporaires	cortège ubiquiste	Cortège des cours d'eau larges et calmes
	Amphibiens	zone de transit, habitat de reproduction	habitat d'hivernage	zone de transit, habitat de reproduction	RAS	Habitat de reproduction
	Reptiles	zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier, zone d'alimentation pour la couleuvre à collier	habitat d'hivernage des reptiles	zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier, habitat d'hivernage pour les reptiles	habitat de thermorégulation du lézard des murailles	Zone d'alimentation pour la couleuvre à collier
	Oiseaux	cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles, cortège d'espèces des milieux humides	cortèges d'espèces des milieux forestiers et arborés	cortèges d'espèces des milieux ouverts herbacés et agricoles, cortège d'espèces des milieux humides	Cortèges d'espèces des milieux anthropiques	Cortèges d'espèces des milieux humides
	Mammifères	zone de transit de la musaraigne aquatique	habitat de l'écureuil roux, du chat sauvage et du hérisson d'europe	zone de transit de la musaraigne aquatique	zone de transit du hérisson d'Europe	Habitat de la musaraigne aquatique
Enjeu écologique global		**Fort**	**Moyen**	**Négligeable à Faible**		**Moyen**

1.4.6.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

1.4.6.2.1. EVITEMENT : MISE EN DEFENS DES ZONES FAVORABLES AU CUIVRE DES MARAIS

Il est proposé la mise en place d'une **mise en défens stricte des deux zones concernées par la présence potentielle ou certaine du Cuivré des marais** (surfaces vertes et oranges, ci-dessous). Pour cela, une clôture de chantier non franchissable sera posée en complément des clôtures existantes. Elle sera dimensionnée pour dissuader le passage et garantir l'efficacité de la mesure (un simple marquage rubalise ne sera pas suffisant).

Des mesures de contrôle du respect de la mise en défens seront imposées aux entreprises travaux.

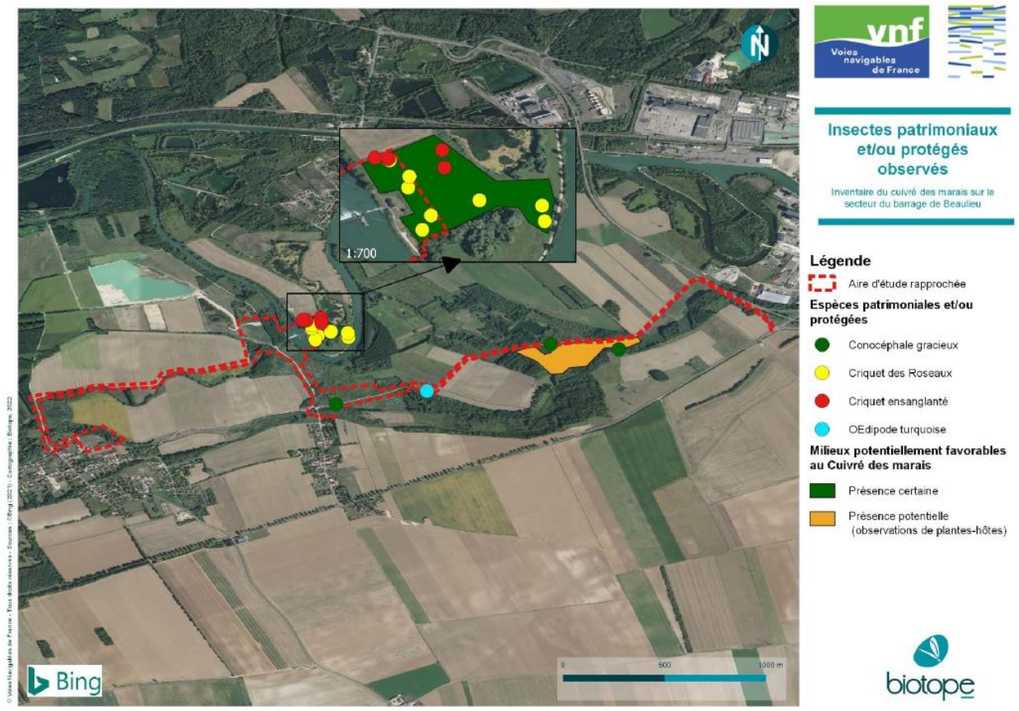


Fig. 190. Mise en défens de 2 zones pour le Cuivré des marais (Source : Biotope)

1.4.6.2.2. REDUCTION : ADAPTATION DU CALENDRIER POUR LA PREPARATION DU CHANTIER

La préparation du chantier, en particulier les **travaux forestiers préparatoires**, seront effectués en majorité dans la période la moins sensible, **entre octobre et février**, afin de minimiser les impacts. L'objectif est d'éviter que certaines espèces sensibles (oiseaux, amphibiens…) ne viennent coloniser ces zones juste avant le démarrage des travaux.

Des préconisations précises seront fournies par l'écologue en charge du suivi de chantier (sens de prospection du débroussaillage, constitution des débris de coupe en abris dans les zones hors travaux…) pour que les insectes, catégorisés comme enjeu fort, puissent migrer vers ces zones en toute sécurité. Également, pendant le début des travaux de débroussaillage, un écologue vérifiera l'absence de mammifères en hibernation de type Hérisson d'Europe.

1.4.6.2.3. REDUCTION : LIMITATION / ADAPTATION DES EMPRISES DES TRAVAUX ET/OU DES ZONES D'ACCES ET/OU DES ZONES DE CIRCULATION DES ENGINS DE CHANTIER

Plusieurs scénarios ont été étudiés concernant les accès en rive gauche. Ainsi, le scénario initial, le plus pratique d'un point de vue foncier, consistait à utiliser uniquement la parcelle communale en rive gauche, en créant une boucle de circulation pour les engins de part et d'autre de la piste d'accès actuelle. D'un point de vue écologique, ce scénario présentait des impacts très négatifs en traversant des milieux d'enjeux « très forts » sur 990 m^2.

Ce scénario a donc été retravaillé en utilisant uniquement la piste actuelle, sans empiéter sur les milieux d'enjeux « très forts » de part et d'autre, et en rebouclant dans la peupleraie, sur une parcelle privée. Ce nouveau scénario n'impacte quasiment aucun habitat d'enjeu « très fort » (80 m^2 en rive gauche).

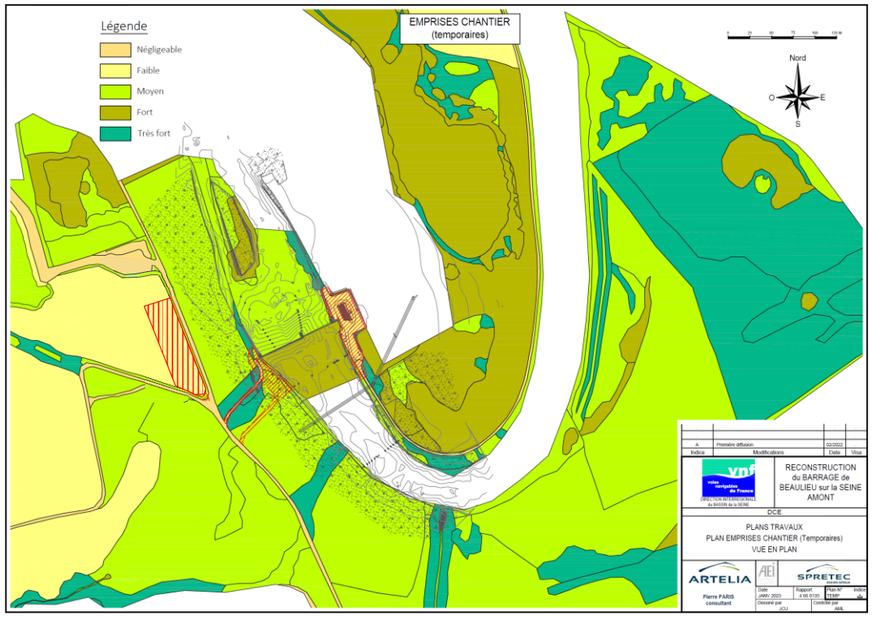


Fig. 191. Localisation des accès et travaux par rapport aux enjeux écologiques

En termes de surfaces, l'ajustement des emprises chantier et accès a permis d'éviter des impacts sur 910 m^2 d'habitats à enjeux « très forts ».

1.4.6.2.4. REDUCTION DES NUISANCES EN PHASE CHANTIER[28]

- Bruit

Les préconisations globales sont les suivantes :

- utilisation d'engins normalisés (engins électriques plutôt que thermiques) ;
- utilisation de pièces prédécoupées / façonnées en atelier ;
- utilisation de klaxons de recul à fréquence mélangée ;
- utilisation de clefs plutôt que de marteaux.

[28] Guide « Biodiversité et Chantier : Comment concilier nature et chantiers urbains ? », Nord Nature Chico Mendès, EPF Nord Pas de Calais, LPO, Entreprises Générales de France.BTP, avril 2019

Par ailleurs, la principale source de bruit, pouvant occasionner une gêne de la faune et plus particulièrement de l'avifaune demeure les opérations de battage/vibrofonçage qui auront lieu sur le chantier. Un ensemble de mesures sera mis en place pour diminuer au maximum le bruit occasionné :

- Privilégier le vibro-fonçage plutôt que le battage pour enfoncer les palplanches ;
- Utilisation d'un guide fonçage à structure bois au lieu d'une structure en acier ;
- Installation d'écrans de protection phonique provisoire soit directement autour du pieu à foncer, soit autour de la zone de travail ou de la zone à protéger pour encager ou dévier les bruits. De simples merlons de terre peuvent suffire ;
- Toujours travailler avec le bon nombre de pinces suivant l'axe neutre ;
- Utilisation de palplanches pincées, de plaques de frottement non métalliques sur les guides (bois, matières synthétiques,..), de groupes hydrauliques biens insonorisés, l'isolation acoustique des élingues, câbles et chaînes de sécurité (enrobage par matériau isolant : mousse, caoutchouc ...)...
- Dans le cas du vibro-fonçage, utilisation d'un modèle de vibrateur le moins bruyant possible



Fig. 192. Guide fonçage à structure en acier (à gauche) et en bois (à droite), ce dernier étant beaucoup moins sonore[29]

- Eclairage

En phase chantier, des dispositifs d'éclairement seront déployés uniquement le matin avant que le jour se lève et de nuit en cas d'urgence de planning ayant entrainé des équipes occasionnelles de nuit. Peu de dispositifs d'éclairage sont présents au niveau de l'aire de chantier (base vie).

De manière générale, il convient de limiter l'éclairage nocturne ou de l'orienter vers le sol afin d'éviter d'éclairer vers le ciel. En cas d'activités nocturnes, le contexte du chantier et notamment la sécurité sont évidemment à prendre en compte. Dans ce cas :

- vigilance sur le profil spectral des lampes en privilégiant les modèles avec une température chaude (<2700 K) comme les lampes à sodium à basse pression et LED's ambrés (couleur jaune/ambrée la moins perturbatrice) si possible ou les lampes à sodium haute pression dans le cas d'activités humaines (ANPCEN, 2015) ;
- limiter le flux lumineux vers le ciel (ULOR - Upward Light Output Ratio - de 0 %) permet de limiter les impacts sur la faune sauvage ;
- étudier l'espacement nécessaire entre luminaires pour optimiser la sécurité du site en impactant le moins possible la faune (*ANPCEN, 2015*).

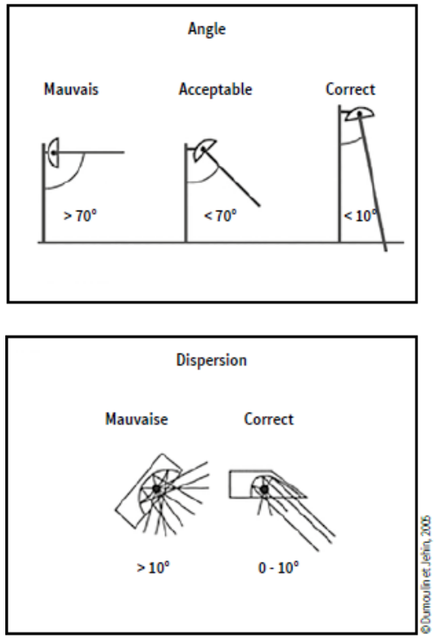


Fig. 193. Mesures de réduction concernant la pollution lumineuse

Aucune perturbation significative n'est à prévoir sur la faune nocturne sensible à la pollution lumineuse (chauves-souris, certains insectes nocturnes lucifuges…).

- Réduction des vibrations

Les préconisations sont les suivantes :

- l'utilisation de pelles à pneus plutôt qu'à chenilles ;
- le creusement de tranchées pour limiter la propagation des ondes.

- Limitation des émissions de poussières

Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre :

- Les **vitesses de circulation** à l'intérieur de l'emprise du chantier seront réduites à 30 km/h.
- **Les pistes de circulation et zone d'activité susceptibles** d'émettre des poussières de manière importante sont réalisées en prévoyant des mesures adéquates pour réduire autant que possible ces émissions (arrosage, brumisation des zones de travaux, équipements particuliers d'aspiration…).
- **Les convoyeurs sont capotés** de manière à éviter la production de poussière lors du transit des matériaux dans la galerie du tunnel et en sortie, le cas échéant.
- **Les stockages de matériaux fins et pulvérulents** ont lieu à l'abri du vent. Ils associés à un dispositif de maîtrise des envols (bâche, aspersion).
- Le transport des matériaux pulvérulents est réalisé par des camions bâchés.

Frédéric Rocher-Lacoste. Full-scale experimental study and numerical analysis of vibratory drivent piles : vibrations in the environment and bearing capacity. Computer Science [cs]. Ecole des Ponts ParisTech, 2008. English. pastel-00005507

1.4.6.2.5. REDUCTION : GRENOUILLES COMMUNES ET RIEUSES, LEZARD DES MURAILLES, COULEUVRE A COLLIER

Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces

La piste d'accès en rive gauche se recoupe avec un « axe de déplacement » des reptiles et des amphibiens, même si aucune espèce n'y a été observée.

Un débroussaillage puis un effarouchement seront effectués à l'automne précédant les travaux. Cette période automnale correspond à un moment où les individus sont mobiles et pourront donc s'enfuir vers des zones refuge voisines. Puis, un filet et/ou les barrières à amphibiens (§ suivant) seront placés autour des zones de chantier afin d'empêcher les espèces d'y revenir.

Ces opérations seront suivies par un écologue.

1.4.6.2.6. REDUCTION : ENTOMOFAUNE

Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces

La prairie alluviale haute en rive gauche de la Seine sera en partie impactée par les travaux, mais de grandes surfaces de ce même type d'habitats existent en rive droite (le long de la piste d'accès actuelle).

Il convient donc de **réaliser les opérations d'effarouchement de manière à ce que les espèces regagnent ces espaces qui seront préservés du chantier**. Des préconisations précises seront fournies par l'écologue en charge du suivi de chantier (sens de prospection du débroussaillage, constitution des débris de coupe en abris dans les zones hors travaux…) pour que les insectes, catégorisés comme enjeu fort, puissent migrer vers ces zones en toute sécurité.

Maintien d'une bande enherbée de 1 m de part et d'autre du chemin du Vergeron - Oedipode turquoise et Conocéphale gracieux

Afin de ne pas impacter l'entomofaune protégée recensée au droit du chemin du Vergeron, il est proposé la **conservation d'une bande enherbée d'au moins 1 m de large** de part et d'autre du chemin. Cette bande fera l'objet d'une mesure d'entretien, à savoir la réalisation d'une fauche tardive annuelle. De plus, il sera **interdit de faire circuler les camions sur cette bande** (respect strict des sens de circulation, de la circulation sur la voirie renforcée et l'emplacement des aires de croisement).



Fig. 194. Vues du chemin du Vergeron

Des mesures de contrôle du respect de la mise en défens seront également imposées aux entreprises travaux.

1.4.6.2.7. REDUCTION : INSTALLATION DE BARRIERES A AMPHIBIENS, REPTILES ET MICRO-FAUNE

R2.2j - Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises

Les deux principales pistes d'accès seront rendues imperméables à la petite faune et aux amphibiens. Pour ces derniers, l'empêchement de pénétrer le chantier est primordial, le risque de mortalité par écrasement pouvant augmenter en période de reproduction. L'installation de ces dispositifs sera contrôlée par un écologue sur le chantier.

Pour cela, des piquets en bois seront placés de part et d'autre des accès. Un géotextile sera ancré dans le sol pour remonter à 50-70 cm sur ces piquets.

Le dispositif sera incliné de manière à empêcher les amphibiens de pénétrer dans les emprises, mais ne pas entraver leur sortie le cas échéant.

La proposition suivante tient compte des accès chantiers sur les deux rives par rapport aux habitats de reproduction et axes de déplacements cartographiés dans le diagnostic, soit environ 1000 m. Cette proposition sera adaptée suite au passage d'un écologue avant le démarrage des travaux.

Ces dispositifs seront régulièrement entretenus afin d'empêcher leur dégradation par la végétation, avec une fréquence allant jusqu'à minimum 2 fois par mois au printemps. En complément de cet entretien, **une vérification quotidienne de l'étanchéité du système sera opérée afin de garantir son efficacité.**



Fig. 195. Localisation des barrières à amphibiens

1.4.6.2.8. REDUCTION : SENSIBILISATION CUIVRE DES MARAIS ET PETIT MARS CHANGEANT

Les entreprises devront être sensibilisées à la présence du Cuivré des Marais et du Petit Mars Changeant à proximité des secteurs de travaux, présence qui sera matérialisée par un écologue avant le démarrage des travaux.



Fig. 196. Cuivré des Marais (Source : Biotope)

1.4.6.2.9. REDUCTION : DEFAVORABILISATION ET ADAPTATION DE LA PERIODE D'INTERVENTION POUR LES CHIROPTERES

La zone d'étude comprend 2 gîtes à Chiroptères « moyennement potentiels à enjeux faibles » : le local en rive droite et une portion de ripisylve en rive gauche. Il ne s'agit pas d'observations directes mais bien de potentialités.

Ces 2 gîtes connus potentiels feront l'objet d'un passage d'écologue préalablement aux travaux, pour contrôler via un endoscope la présence d'individus et effectuer le cas échéant la mise en place d'une chaussette anti-retour. Les travaux au niveau de ces gîtes potentiels (réfection du local, abattage de quelques sujets en rive gauche) seront réalisés hors périodes de sensibilités pour les Chiroptères, donc de préférence en **octobre/novembre.**

Les impacts résiduels sont donc considérés comme négligeables pour les Chiroptères en phase travaux.

1.4.6.2.10. CAS PARTICULIER DE LA STERNE PIERREGARIN

L'inventaire écologique note l'« observation de 10 individus **dont 8 adultes en chasse au-dessus de l'aire d'étude et 1 couple au niveau du barrage de Beaulieu**. Les individus chassent essentiellement le long du fleuve de la Seine et sur la carrière. » L'étude fait état d'un « enjeu local moyen car l'aire d'étude accueille une **importante population de Sterne pierregarin pour la reproduction et la chasse**.

Cette espèce peut trouver néanmoins de nombreux habitats de substitution à proximité de l'aire d'étude sur d'autres carrières en exploitation et d'autres surfaces en eau. »

Il est donc considéré ici que les espèces de Sterne Pierregarin observées au droit de l'aire d'étude pourront aisément se réfugier dans les habitats voisins en phase travaux.

L'impact sur cet espèce en phase travaux est considéré comme faible avant mesures de réduction des nuisances et négligeable après mise en œuvre de ces mesures.

1.4.6.2.11. ECLAIRAGE RAISONNE DU BARRAGE

L'éclairage de la passerelle du barrage sera composé de réglettes de LED intégrées dans la main courante. L'éclairage se déclenchera au passage des usagers. Ce dispositif permettra un éclairage fonctionnel et économique du cheminement, sans éclairage superflu des hauteurs.

Plusieurs éclairages seront installés sur le barrage, dont des projecteurs pour éclairer l'ensemble des passes du barrage en cas d'intervention nocturne, autour du bâtiment d'exploitation, etc..

Ces projecteurs ne seront allumés qu'en cas de nécessité d'exploitation ou de maintenance mais pas de façon continue lors des périodes nocturnes.

Le barrage ne sera pas éclairé la nuit afin d'éviter le dérangement de la faune nocturne, notamment les chiroptères.

1.4.6.3. Incidences résiduelles et conclusion sur la nécessité d'un dossier « espèces protégées » pour la faune terrestre

Les incidences résiduelles après mise en œuvre des mesures de réduction peuvent être considérées comme négligeables.

- Habitats d'espèces impactés et habitats de substitution

De manière générale, les habitats impactés sont en bonne majorité des zones anthropisées, donc très peu qualitatives pour le cortège d'espèces protégées concernées par le projet : pistes, cultures, zones industrielles, zones entretenues, peupleraies…

Pour rappel, 80,9% des emprises chantier se recoupent avec des habitats d'enjeux faibles (11 220 m^2), 10,9% avec des enjeux négligeables (1 505 m^2), 5,2 % avec des enjeux moyens (720 m^2), 2,3 % avec des enjeux forts (320 m^2) et seulement 0,7 % avec des enjeux très forts (95 m^2).

- La carte en page suivante localise les principaux types d'habitats impactés (en rouge), et les habitats de substitution les plus proches (en noir).

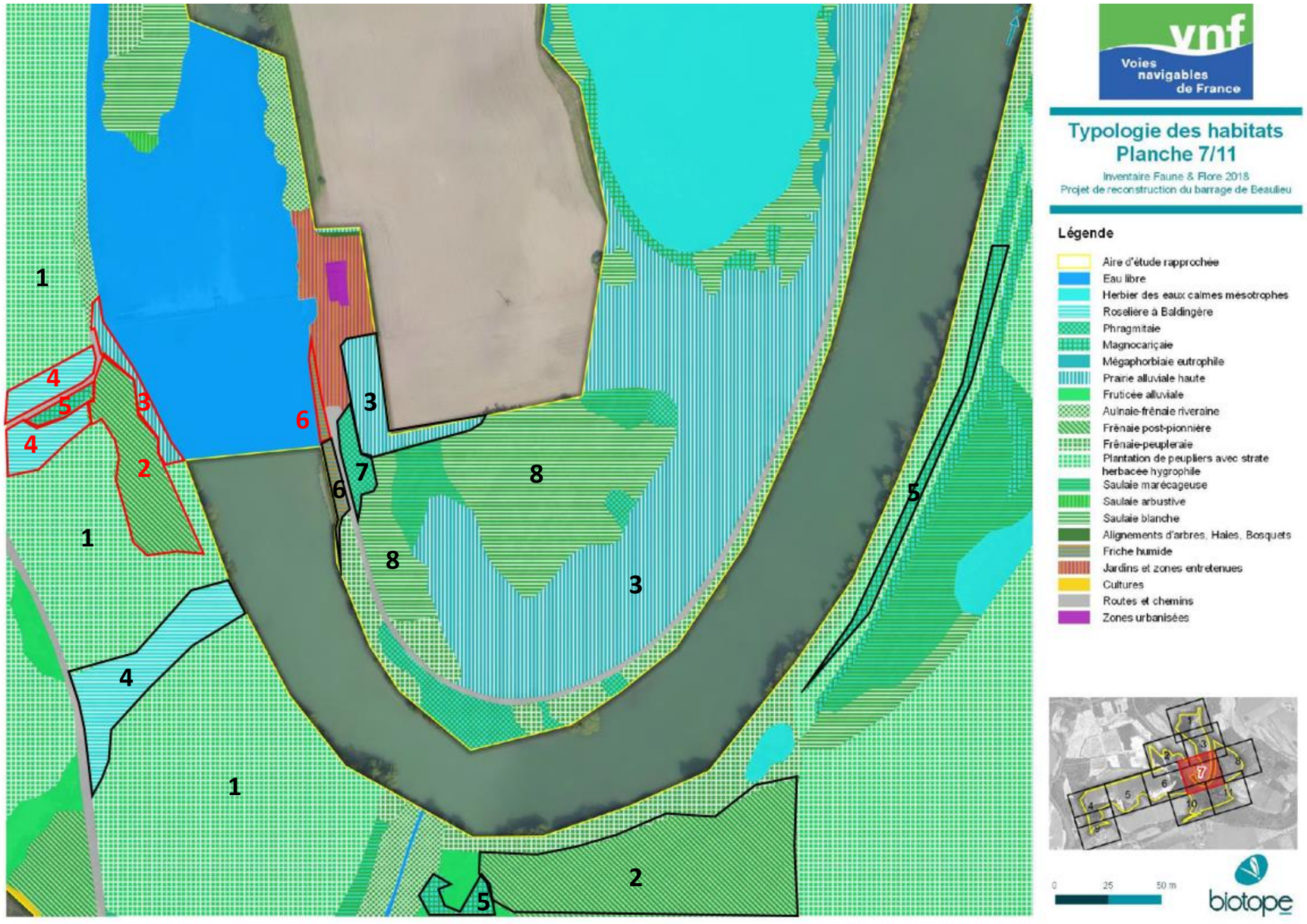


Fig. 197. Localisation des principaux habitats de substitution

Hors milieux anthropisés, les milieux impactés par les travaux et leurs habitats de substitution sont les suivants :

- Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile : 300 m² : habitats omniprésents sur le site d'étude rive gauche, habitats de substitution aisés à trouver (1) (figure précédente)
- Frênaie post-pionnière : 600 m² : présence d'habitats similaires moins de 300m en amont rive gauche, de surface très supérieure, dont certains dans la zone Natura 2000 (2)
- Prairie alluviale haute : 350 m² : ces milieux sont omniprésents en rive droite au droit du site de projet (3) ;
- Roselière à baldingère : 100 m² : présence d'un habitat de substitution 80m en amont rive gauche (4) ;
- Magnoriçaie : 50 m² : présence d'habitats similaires moins de 300m en amont rive gauche, dont certains dans la zone Natura 2000 (5)
- Aulnaie-frênaie riveraine : 0 m² impactés grâce aux mesures d'évitement.
- Friche humide : 190 m² : présence d'un habitat de substitution dans la continuité de la surface impactée, les deux surfaces étant similaires (6) ;
- Phragmitaie : 20 m² : présence d'une surface importante en rive droite dans la continuité de la surface impactée (négligeable) (7).

En complément, la présence d'une saulaie blanche en rive droite peut être le support de vie d'une avifaune, nichante, hivernante ou migratrice, et de mammifères qui pourront y trouver refuge (8).

- Bilan par espèces impactées
- Insectes : 20 espèces protégées, enjeu fort à très fort :
  - Seul le Petit Mars Changeant est localisé directement sur un accès chantier (piste déjà existante)
  - Axe de déplacement des insectes se recoupant avec l'accès en rive gauche (piste déjà existante)
  - La prairie alluviale haute en rive gauche de la Seine sera en partie impactée par les travaux, mais de grandes surfaces de ce même type d'habitats existent en rive droite. Des opérations d'effarouchement seront réalisées de manière à ce que les espèces regagnent ces espaces qui seront préservés du chantier. Des préconisations précises seront fournies par l'écologue de chantier (sens de prospection du débroussaillage, constitution des débris de coupe en abris dans les zones hors travaux…) pour que les insectes puissent migrer vers ces zones en toute sécurité.
  - L'aire d'étude rapprochée comprend des milieux humides variés (prairies humides, marais, roselières et grand étang localisé à l'est de l'aire d'étude). Ces habitats accueillent de nombreux rhopalocères, hétérocères, odonates et orthoptères protégés et/ou patrimoniaux. D'autre part, quelques milieux herbeux thermophiles (pelouses calcicoles, pelouses mésiques) hébergent des rhopalocères et des orthoptères patrimoniaux. Au regard de ces éléments, **la mosaïque de milieux situés à proximité immédiate des zones de chantier permettra d'y accueillir les différents groupes d'insectes le temps des travaux pour le bon accomplissement de leur cycle biologique.**



Fig. 198. Habitats d'espèces et axes de déplacement – Insectes (Biotope)

- Amphibiens : 7 espèces protégées, enjeu moyen au droit des emprises chantier :
  - Observations de grenouille rieuse et grenouille commune sur les parcelles Cemex, présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche
  - Effarouchement, défavorabilisation puis mise en œuvre de barrières à amphibiens pour éviter toute pénétration d'individus sur les emprises chantier ;
  - Création de micro-habitats pour les amphibiens en mesure d'accompagnement ;
  - Habitats de substitution : la carte des habitats d'espèces montre la proximité immédiate d'autres zones d'hivernage et de reproduction pour les amphibiens, leur permettant d'accomplir leur cycle biologique à l'écart des emprises chantier.

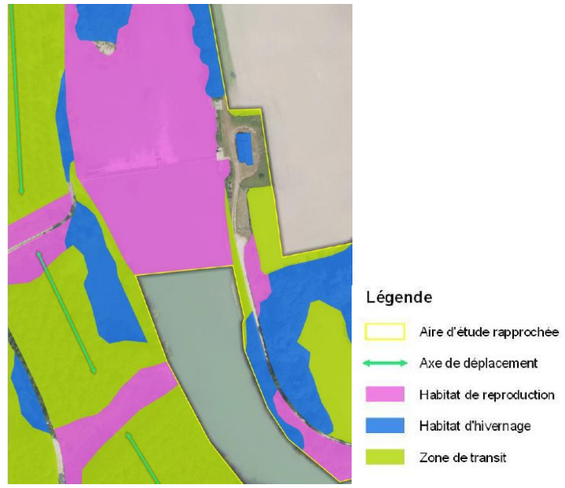


Fig. 199. Habitats d'espèces et axes de déplacement – Amphibiens (Biotope)

- Reptiles : 3 espèces protégées, enjeu faible :
  - **Aucune observation d'espèces protégées sur les emprises chantier**, présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche ;
  - Mesures d'effarouchement et défavorabilisation préalables aux travaux ;
  - Pistes d'accès RG et RD sur l'habitat de thermorégulation du lézard des murailles : habitats de substitution en RG dans la zone Cemex et en RD au Nord du local technique VNF ;
  - Piste de chantier créée en rive gauche principalement dans une « zone de transit et de thermorégulation de la couleuvre à collier » et « zone d'alimentation de la couleuvre à collier » : zones de substitution présentes en rive gauche, à proximité (surfaces importantes).

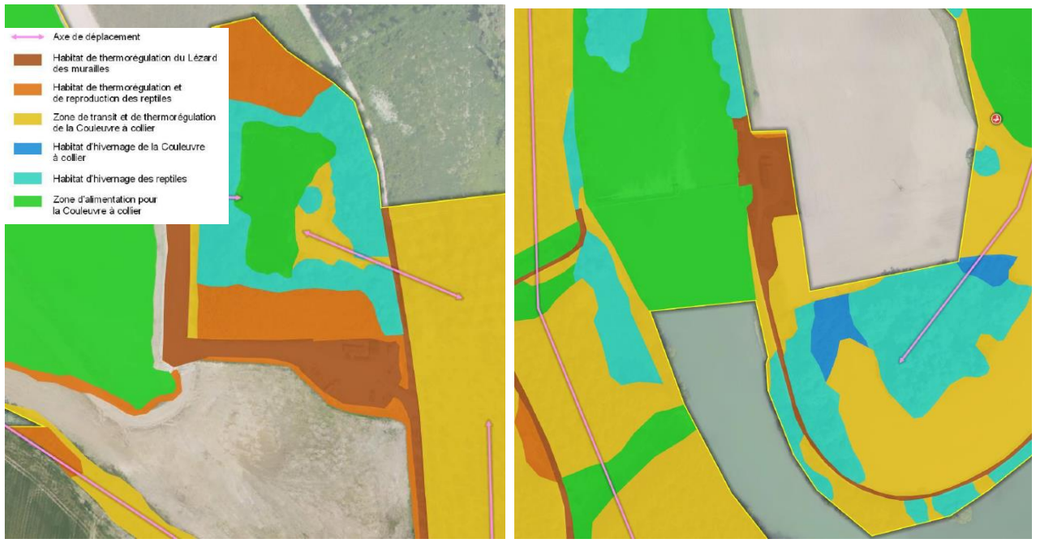


Fig. 200. Habitats d'espèces et axes de déplacement – Reptiles (Biotope)

- Oiseaux hivernants et migrateurs : 58 espèces protégées, enjeu globalement moyen, localement fort :
  - **Aucune observation d'espèces protégées et patrimoniales sur les emprises chantier ;** pistes d'accès situées sur des cortèges d'espèces des milieux anthropiques et des milieux forestiers et arborés
  - Travaux forestiers préparatoires entre octobre et février, pour éviter la colonisation des emprises chantier par l'avifaune avant les travaux
- Oiseaux nicheurs : 71 espèces protégées, enjeu globalement fort, localement très fort :
  - Observations d'espèces protégées et patrimoniales sur l'aire d'étude, dont **2 directement sur les emprises chantier** : Sterne pierregarin (couple observé sur le barrage) et Bouvreuil pivoine (accès rive gauche).



Fig. 201. Localisation des espèces protégées d'oiseaux nicheurs (Biotope)

- Pistes d'accès situées sur des cortèges d'espèces des milieux anthropiques et des milieux forestiers et arborés
- Travaux forestiers préparatoires entre octobre et février, pour éviter la colonisation des emprises chantier par l'avifaune avant les travaux
- Sterne pierregarin : Cette espèce peut trouver de nombreux habitats de substitution à proximité de l'aire d'étude sur d'autres carrières en exploitation et d'autres surfaces en eau. Il est donc considéré ici que les espèces de Sterne Pierregarin observées au droit de l'aire d'étude pourront aisément se réfugier dans les habitats voisins en phase travaux.
- Bouvreuil pivoine : Cette espèce caractéristique des milieux arborés **peut aisément trouver des habitats de substitution** à proximité de la zone de chantier, car l'aire d'étude et ses abords comprennent des boisements alluviaux, massifs forestiers et fourrés arbustifs en grande quantité.



Fig. 202. Habitats d'espèces – Oiseaux (Biotope)

  - Ainsi, nous considérons que les principales espèces patrimoniales ou protégées seront en mesure d'accomplir leur cycle biologique, dans des habitats de substitution situés à proximité des secteurs de travaux.
- Mammifères : 3 espèces protégées, enjeu globalement faible, localement moyen :
  - Présence d'un axe de déplacement se recoupant avec l'accès en rive gauche, piste de chantier créée en rive gauche dans une « zone de transit de l'écureuil roux » ;
  - Défavorabilisation entre octobre et février, puis barrière à amphibiens et petite faune pour prévenir la pénétration d'individus sur les emprises chantier ;
  - Création de micro-habitats pour la petite faune en mesure d'accompagnement ;
  - Pour l'Ecureuil roux, la majorité de la rive gauche apparaît comme « zone de transit » pour cette espèce, et son habitat n'est que très peu impacté (environ 1200 m^2, cf encadré rouge figure suivante) par les emprises chantiers. Les habitats de substitution sont présents en grande quantité ;
  - Pour le Hérisson d'europe, de même, son habitat est impacté sur environ 1200 m^2 (en rouge, figure suivante), avec un habitat de substitution à proximité immédiate. En revanche, sa zone de transit (vert clair, figure suivante) est impactée par les travaux sur les deux rives, d'où l'intérêt des mesures de défavorabilisation et barrières petite faune ;
  - Pour le Chat sauvage, de même, son habitat est impacté sur environ 1200 m^2 (en rouge, figure suivante), avec un habitat de substitution à proximité immédiate. Aucune zone de transit n'est impactée.



Fig. 203. Habitats d'espèces – Mammifères (Biotope)

- Ainsi, nous considérons que les principales espèces patrimoniales ou protégées seront en mesure d'accomplir leur cycle biologique, dans des habitats de substitution situés à proximité des secteurs de travaux.

- Chiroptères : 12 espèces protégées, enjeu très fort :
  - 2 gîtes à chiroptères « moyennement potentiels d'enjeux faibles » faisant l'objet d'une défavorabilisation avant travaux (chaussette anti-retour)
  - Travaux sur ces gîtes réalisés hors période de sensibilité pour les chiroptères (octobre/novembre)
  - Eclairage raisonné du barrage pour réduire les nuisances en phase définitive
  - L'étude Biotope indique que « L'aire d'étude offre à la fois des habitats de chasse favorables (cours d'eau, canaux, lisières, …) et également des possibilités de gîtes pour les espèces arboricoles au niveau des boisements proches de l'aire d'étude. Plusieurs espèces recensées sont typiquement arboricoles et peuvent exploiter ces types de gîtes. »

- Ainsi, les zones de chasse seront toujours disponibles durant les 3 ans de travaux, ainsi que les gîtes dans les boisements à proximité immédiate. Les travaux ne portent donc pas significativement atteinte au cycle biologique des chiroptères.

Pour toutes ces raisons, nous considérons qu'un dossier de dérogation au titre des espèces protégées n'est pas nécessaire pour la faune terrestre.

1.4.7. Incidences et mesures sur le boisement en rive gauche

1.4.7.1. Incidences

a) Phase chantier

En phase chantier, des coupes d'arbres en rive gauche seront nécessaires pour les accès et le stockage du matériel nécessaire aux travaux.

Ces coupes se situent au niveau de la peupleraie. Sur la partie ouest, la peupleraie a été exploitée entre 2010 et 2012 et le terrain étant aujourd'hui à l'état de friche. Sur la partie est (côté rive), la parcelle présente un état boisé bien établi.

Le nombre de sujets à abattre est estimé entre 15 et 20.

Les impacts écologiques peuvent être considérés comme faibles étant donné la pauvreté – voire le caractère inadapté – des zones de peupleraies en lit majeur des cours d'eau.

b) Phase exploitation

Aucune incidence sur le boisement rive gauche n'est à prévoir en phase exploitation.

1.4.7.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

Les emprises chantier seront limitées au maximum afin de réduire autant que possible les coupes d'arbres.

A l'issue des travaux, les peupliers seront replantés à l'identique et la parcelle retrouvera une destination forestière.

Il ne s'agit donc pas d'un défrichement au sens du code forestier.

b) Phase exploitation

Un suivi des replantations peut être mis en place en phase exploitation.

1.4.8. Incidences et mesures sur le développement d'espèces invasives

1.4.8.1. Incidences

a) Phase chantier

L'emprise projet est concernée par la présence de 2 espèces végétales d'origine exotique : Érable negundo (*Acer negundo*) et Élodée (*Elodea sp*).

Ces deux espèces peuvent présenter un caractère envahissant et se substituer à la végétation originelle ; elles sont alors qualifiées d'envahissantes. Elles sont présentes ponctuellement, surtout aux abords du lit de la Seine.

La circulation d'engins de chantier, notamment en berges, et les opérations de terrassements sont susceptibles de participer à la dissémination et à la propagation de ces espèces. Etant donné le nombre et la nature des espèces invasives recensées, l'impact peut être qualifié de faible pour le milieu terrestre et modéré pour le milieu aquatique.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct		Temporaire		Court terme		Fort			
Positif		Indirect	x	Permanent	x	Moyen terme		Modéré	x		
						Long terme	x	Faible			
								Négligeable			

b) Phase exploitation

Le projet n'a aucune incidence sur les espèces invasives en phase exploitation.

1.4.8.2. Mesures de réduction : Lutte contre les espèces invasives

a) Phase chantier

Avant le démarrage du chantier, un balisage et une localisation des foyers d'espèces invasives sur l'emprise chantier sera réalisé sous contrôle d'un écologue.

Cet écologue établit durant la phase de préparation de chantier, selon les espèces en présence, un protocole de traitement spécifique à chaque espèce au cas où celles-ci sont présentes ou comportent des risques de propagation sur l'emprise des travaux (modalités de coupe/arrachage, barrières pour les espèces invasives aquatiques, évacuation des résidus…).

Les précautions suivantes seront prises en phase chantier :

- Les engins et outils seront nettoyés avant et après la réalisation du chantier sur une aire dédiée. Les engins devront avoir été nettoyés au jet haute pression afin d'être exempts de toutes terres ou de débris végétaux. Au démarrage du chantier, une inspection de tous les engins sera réalisée et le matériel non conforme ne pourra être utilisé sur le chantier tant qu'il n'aura pas été nettoyé.
- Les plantes invasives terrestres rencontrées faisant partie des zones à débroussailler feront l'objet d'un traitement adapté avant le commencement des travaux.
- Les plantes invasives aquatiques seront arrachées au moment du curage (en zone batardée) et exportées directement vers un centre de traitement. Les eaux pompées depuis le batardeau pour leur vidange font l'objet d'un traitement avant rejet à l'aide de filtre évitant la dispersion de fragment.
- Les produits de l'arrachage ne devront en aucun être stockés en zone inondable ou en zone humide. Ils seront entreposés de façon à assurer une non dissémination des graines dans le milieu naturel.
- Toutes les dispositions sont prises pour éliminer le risque de dissémination sur les sites des travaux, mais aussi sur le trajet jusqu'à la place de dépôt.

b) Phase exploitation

Si des espèces invasives se développent par la suite, des mesures seront prises pour limiter cette prolifération sur les sols dévégétalisés :

- couper les espèces présentes par arrachage, fauchage ou débroussaillage,
- éliminer totalement les produits extraits,
- effectuer un suivi sur plusieurs années consécutives (2 à 3 ans).

c) Incidences résiduelles

Les incidences résiduelles sont jugées **négligeables.**

Malgré les précautions préconisées en phase chantier, il est possible que certaines espèces invasives se développent sur l'emprise projet. L'évolution du recouvrement du site par ces espèces fera l'objet d'un suivi après travaux.

1.5. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

1.5.1. Incidences et mesures sur la population

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Population	Nul	Nul

1.5.1.1. Incidences

Les communes du Mériot et de la Motte-Tilly sont rurales, avec une population faible en comparaison par exemple de Nogent-sur-Seine, qui concentre une population plus importante.

L'exploitation du barrage de Beaulieu n'a pas d'incidences sur la démographie.

1.5.1.2. Mesures d'évitement/réduction

Les effets du projet étant nuls, aucune mesure n'est à prévoir.

1.5.2. Incidence et mesures sur les activités économiques et l'emploi

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Activités économiques	Faible	Faible

1.5.2.1. Incidences

a) Phase chantier

- Activités économiques et emploi

La réalisation du chantier nécessitera la mobilisation de moyens humains importants. Durant toute la durée des travaux, ces employés utiliseront les commerces et services des communes concernées par le projet.

Le chantier génèrera également des emplois pendant toute la période de travaux :

- Impact direct dans le BTP, le génie civil ou l'industrie ;
- Impact indirect chez les fournisseurs et les commerçants.

Les effets du projet sur les activités économiques et l'emploi seront positifs, indirects et temporaires.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif		Direct		Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif	x	Indirect	x	Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible	x		
								Négligeable			

- Peupleraie

Au niveau de la peupleraie rive gauche (parcelle ZL 98), aucune intervention n'est prévue en phase chantier. Seul l'abattage d'un ou deux sujets pourrait être nécessaire, sujets qui seront replantés par la suite.

Le principal impact en phase chantier pour les exploitants de la peupleraie est le blocage de l'accès par la parcelle ZL 97 appartenant à la Motte-Tilly. Un autre accès est cependant présent sur la parcelle ZL 98, et les impacts peuvent donc être considérés comme **négligeables.**

b) Phase exploitation

Les incidences du barrage sur les activités économiques et l'emploi sont **négligeables** (hors navigation, décrite au § 1.5.4 Incidences et mesures sur la navigation).

On note cependant que le nouveau barrage de Beaulieu et ses équipements auront un **effet positif** sur la sécurité et les conditions de travail des barragistes.

1.5.2.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

Concernant les activités économiques et l'emploi, les effets du projet sont positifs ou négligeables. Aucune mesure n'est à mettre en place.

Concernant la peupleraie, on note la présence d'un accès direct sur la parcelle ZL 98 permettant aux propriétaires de ne pas être trop gênés par les travaux. Quant aux nuisances liées au chantier, une série de mesures génériques est mise en place et décrite dans le § 1.5.8 Incidences sur l'habitat et la commodité du voisinage.

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.5.3. Incidences et mesures sur l'activité de la carrière Cemex

1.5.3.1. Incidences

a) Phase chantier

Les incidences en phase travaux consistent en l'occupation de la parcelle ZL 8, appartenant à Cemex, pour les installations de chantier (stockage) et en l'utilisation du chemin d'accès à cette parcelle par les engins de chantier.

L'occupation est prévue pour une durée de 4 ans.

Or, la parcelle a déjà été entièrement extraite par Cemex et n'est plus utilisée aujourd'hui.

C'est pourquoi, les impacts sur l'activité Cemex peuvent être considérés comme négligeables à nuls.

b) Phase exploitation

Le projet n'a aucun impact sur la carrière Cemex en phase exploitation.

1.5.3.2. Mesures d'évitement/réduction

Les impacts étant nuls, aucune mesure n'est prévue concernant l'activité de la carrière Cemex.

1.5.4. Incidences et mesures sur la navigation

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Prélèvements et usages liés à l'eau	Fort	Modéré

1.5.4.1. Incidences

a) Phase chantier

Les travaux de construction du nouveau barrage seront menés de façon à limiter au maximum les perturbations en termes de gestion du plan d'eau en phase chantier.

L'impact sur la navigation en phase chantier est négligeable.

b) Phase exploitation

Le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu a pour objectif de **permettre le maintien d'un niveau d'eau suffisant pour la navigation** au droit du canal de dérivation de Beaulieu à Villiers-sur-Seine. Ce niveau permet également le maintien des activités économiques actuelles au port de Nogent-sur-Seine.

Le projet ne modifie pas le niveau d'eau en amont du barrage mais permet une meilleure régulation de la cote de navigation, dans de meilleures conditions.

L'impact sur la navigation peut être considéré comme positif, direct, permanent et fort.

Qualification de l'impact brut												
Type				**Durée**				**Intensité**				
Négatif		Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort	x			
Positif	x	Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré				
						Long terme	x	Faible				
								Négligeable				

1.5.4.2. Mesures d'évitement/réduction

Aucune mesure n'est prévue pour le volet navigation.

1.5.5. Incidences et mesures sur les usages de l'eau

1.5.5.1. Incidences

a) Phase chantier

- Captage de la Motte-Tilly

Les incidences potentielles des aménagements sur la qualité et la quantité des eaux souterraines en phase chantier, donc sur le captage, ont été décrites précédemment.

- Prise d'eau de la Motte-Tilly

Les travaux de construction du nouveau barrage seront menés de façon à limiter au maximum les perturbations en termes de gestion du plan d'eau en phase chantier.

L'impact sur la prise d'eau de la Motte-Tilly en phase chantier est donc négligeable.

b) Phase exploitation

Il n'y a aucune incidence sur les usages de l'eau en phase exploitation.

1.5.5.2. Mesures

a) Phase chantier

Un ensemble de dispositions environnementales et de mesures de réduction ont été décrites, afin de limiter autant que possible les impacts sur la qualité et la quantité des eaux souterraines.

Comme décrit précédemment, les effets résiduels du projet sur la qualité (pollutions diffuses) et la quantité des eaux souterraines sont négligeables.

En revanche, des risques de pollutions accidentelles existent. Pour réduire ces risques, la vitesse des engins sera **limitée à 15 km/h** dans les périmètres de protection du captage. Des panneaux indicateurs seront installés sur les chemins d'accès au chantier, afin de matérialiser la zone de réduction de vitesse. **Les approvisionnements de carburant, huile et plus généralement de tout produit dangereux pour la santé seront effectués en passant par le chemin du Vergeron.** Quant aux VL, il n'est pas prévu de leur imposer un trajet en particulier. Le passage par Fréparoy reste le plus court et le plus simple pour ces véhicules, et sera emprunté préférentiellement.

En plus du protocole mis en œuvre en cas de pollution accidentelle (§ 3.2.8.9), un Plan de Secours a été élaboré en concertation avec l'ARS (Annexe X).

Ce plan prévoit, notamment :

- la réalisation d'un diagnostic des sols avant et après intervention. Si nécessaire une évaluation du risque résiduel pour la nappe exploitée sera effectuée ;
- les dispositions de continuité du Service d'eau, en cas de fermeture du captage de La Motte Tilly.
- les coordonnées des personnes à prévenir en cas d'incident.

En cas d'approvisionnement par camions citernes, les dispositions suivantes de l'ARS de l'Aube seront respectées :

- **Seuls des camions-citernes de type usage alimentaire peuvent être utilisés**. Cela concerne donc des entreprises privées spécialisées dans le transport de liquides alimentaires (lait, jus de fruits, vins, …). Dans ce cadre, les camions des pompiers ne sont pas utilisables.
- **Avant la première utilisation de la citerne, il est nécessaire de pratiquer un nettoyage complet de la cuve** par une désinfection énergique à 5 mg/L de chlore actif (soit 1 berlingot de 25 cL d'eau de Javel à 36°chl pour 5 m_3 d'eau) suivie d'une vidange.
- L'eau de remplissage de la cuve doit provenir d'un réseau dûment autorisé et dont la qualité est connue et régulièrement surveillée.
- L'eau transportée dans la cuve doit, elle, être désinfectée manuellement de façon à obtenir une teneur en chlore résiduelle comprise entre 0.25 et 0.35 mg/L à l'arrivée du camion-citerne au lieu de déversement.

Le remplissage des réservoirs depuis la cuve se fait à l'aide de tuyaux souples déjà existants sur le camion-citerne ou apportés à cette occasion**. Ces tuyaux doivent avoir été préalablement nettoyés et désinfectés** (une fiche de procédure pourra utilement être établie). Ne pas utiliser de tuyaux « pompiers ».

Cette opération doit être menée délicatement et proprement afin de **ne pas contaminer l'eau transportée** (surtout du point de vue microbiologique).

En cas d'utilisation de citernes propres, remplies d'eau de qualité reconnue sur le plan sanitaire :

- soit déversement dans un réservoir en amont d'une désinfection permanente : la consommation est autorisée sous réserve d'une teneur en chlore de 0.25 à 0.35 mg/L en sortie de chloration ou de vérification du bon fonctionnement de la lampe UV. Un contrôle renforcé bactériologique est imposé à raison de, a minima, 1 analyse BACT par semaine ou par quinzaine en distribution (en fonction de la taille de l'UDI).
- soit déversement dans un réseau non désinfecté de manière permanente ou en aval de la chloration : restriction d'usage pour la boisson, la préparation des aliments non cuits et le brossage des dents. Chloration manuelle à réaliser au réservoir. Analyse type BACT à faire sur le réseau, pour lever la restriction d'usage en sortie de crise.

Il est important de tester la concentration résiduelle en chlore actif dans le réservoir une fois le remplissage terminé. Si les résultats sont insuffisants (inférieurs à 0.25 mg/L), **il est nécessaire de prévoir une nouvelle chloration de l'eau**.

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.5.6. Incidences et mesures sur les loisirs liés à l'eau

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Loisirs	Faible	Faible

1.5.6.1. Incidences

a) Phase chantier

La Seine et ses abords, au droit du site du projet, sont fréquentés pour des activités de pêche, de loisirs en plein air (randonnée pédestre, vélo…) et de sports nautiques.

Ces activités de loisirs seront perturbées par l'emprise des travaux et leurs nuisances imputables (nuisances sonores et visuelles, fuite de poissons, …). Les usagers de la rivière seront obligés temporairement de changer leurs habitudes et de trouver de nouveaux espaces plus accueillants.

Ces nuisances sont néanmoins réduites dans le temps et dans l'espace.

Les incidences négatives du projet sur les loisirs en phase chantier seront faibles, directes et temporaires.

Qualification de l'impact brut										
Type				Durée				Intensité		
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort		
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré		
						Long terme		Faible	x	
								Négligeable		

b) Phase exploitation

Le site de projet se situe sur un parcours de pêche public de catégorie 2. La construction d'une passe à poissons permet le rétablissement de la continuité piscicole et l'amélioration de la qualité et de la diversité du peuplement piscicole en place.

Les incidences sur la pêche sont donc positives, indirectes et modérées.

En ce qui concerne le canoë-kayak, au niveau du barrage existant, les kayakistes utilisent les talus enherbés comme des mises à l'eau.

Au droit du futur barrage, la continuité sera garantie grâce à des rampes d'accès à l'eau aménagées en amont et en aval du barrage. Le franchissement sera ainsi facilité à l'aide d'équipements adéquats.

Les incidences sur le canoë-kayak sont donc positives, directes et modérées.

Qualification de l'impact brut											
Type				**Durée**				**Intensité**			
Négatif		Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort			
Positif	x	Indirect	x	Permanent	x	Moyen terme		Modéré	x		
						Long terme	x	Faible			
								Négligeable			

En ce qui concerne la promenade et le vélo, les incidences seront positives grâce à l'installation d'une passerelle PMR à usage mixte. Les promeneurs et les vélos pourraient alors franchir la Seine à cet endroit aujourd'hui infranchissable. A noter que les vélos devraient traverser avec un pied à terre.

Cet impact est positif direct et permanent.

1.5.6.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

En ce qui concerne les nuisances liées au chantier, une série de mesures génériques est mise en place et décrite dans le § 1.5.8 Incidences sur l'habitat et la commodité du voisinage, permettant de réduire les nuisances sur les activités de loisirs.

Les riverains et les usagers de la rivière seront prévenus au plus tôt par une signalisation du chantier, des bornes et des panneaux informatifs.

b) Phase exploitation

Les impacts étant positifs, aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.5.6.3. Incidences résiduelles

Les incidences résiduelles peuvent être considérées comme négligeables.

1.5.7. Incidences et mesures sur le paysage et le patrimoine

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Paysage	Faible	Faible
Patrimoine	Faible	NR

1.5.7.1. Phase chantier

a) Phase chantier

- Nuisances visuelles en phase chantier

L'impact du chantier au niveau visuel est lié à la présence des engins et installations de chantier (base vie, zones de stockage, etc.). Cet impact est à nuancer étant donné :

- le caractère boisé au droit de la zone de chantier rive gauche (parcelle de la Motte-Tilly). La peupleraie limite les nuisances visuelles en fermant les vues depuis l'extérieur ;
- le peu d'habitations riveraines aux zones de chantier.

L'impact paysager en phase chantier peut être considéré comme négligeable.

- Archéologie

Une zone « archéologiquement sensible » est présente en rive droite de la Seine au droit du secteur de projet. Un diagnostic est en cours de réalisation par l'INRAP pour déterminer si des fouilles plus poussées sont nécessaires. Ces investigations complémentaires viseront à permettre une analyse de l'existant et des effets du projet sur le patrimoine archéologique ainsi qu'à la présentation des mesures ERC correspondantes.

b) Phase exploitation

- Aspect visuel du barrage

L'insertion paysagère du nouveau barrage a été réfléchie dès la phase de conception, en prenant en compte les caractéristiques du site existant.

De même que l'ancien barrage, l'ouvrage de Beaulieu présentera un caractère pittoresque avec les maçonneries des culées, la pile centrale et la passerelle de service.

Il sera situé 15 m plus en amont, ce qui d'un point de vue visuel ne constitue pas un changement significatif par rapport à l'actuel.

Les abords du barrage sont boisés en rive gauche, agricoles en rive droite, et le site n'est desservi par aucun GR ou PR. De plus, la hauteur du barrage est assez faible pour ce type d'ouvrage (2,50 m environ).

- Périmètres de monuments historiques

Le futur barrage de Beaulieu ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de monument historique.

A noter que l'article 56 de la loi ELAN du 23 novembre 2018, codifié aux articles L632-2 et L632-2-1 du code du patrimoine, a opéré un glissement de l' « avis conforme » à l' « avis simple » dans le cas « des antennes relais de radiotéléphonie mobile ou de diffusion du très haut débit par voie hertzienne et leurs systèmes d'accroche ainsi que leurs locaux et installations techniques ».

1.5.7.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

Insertion visuelle du chantier

Les dispositions suivantes sont prises en termes d'insertion visuelle du chantier :

- Le plan des installations de chantier matérialisera clairement les différentes zones : circulation des engins, parkings, bungalows, stockages des matériaux, stockage des déchets, traitement des eaux par décantation, etc.). ;
- Le chantier sera systématiquement maintenu dans un état propre et ordonné ;
- Les zones de stockages de déchets susceptibles de faire l'objet d'envols (papiers, cartons, plastiques, polystyrène, etc.) seront fermées ou dotées de dispositifs de protection. De même, les camions chargés d'enlever ces déchets seront dotés, lorsque nécessaire, de dispositifs de protection contre les envols (bâchage, filet etc.) ;
- Les barriérages entourant le chantier seront homogènes et conformes aux contraintes du site (clôtures légères en zone inondable) et d'une hauteur suffisante pour limiter les nuisances visuelles. Ils feront l'objet d'un nettoyage régulier afin de rester dans un état de propreté satisfaisant.

- Archéologie

Une attention particulière sera prise pendant la réalisation des travaux. Toute découverte fortuite de vestiges archéologiques devra être obligatoirement signalée auprès des services concernés, et notamment la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) ou le SDAP (Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine). Les mesures nécessaires de conservation provisoire de ces vestiges seront prises en étroite collaboration avec ces organismes.

Si des excavations ont lieu hors des périmètres de diagnostic, il sera nécessaire de prévoir des diagnostics archéologiques complémentaires.

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.5.8. Incidences sur l'habitat et la commodité du voisinage

1.5.8.1. Incidences

a) Phase chantier

Les incidences en phase chantier concernent les nuisances visuelles, sonores, les vibrations, les rejets atmosphériques, les émissions de poussières et la propreté des voiries. Les riverains au chantier seront également dérangés par la circulation et la présence des engins de chantier, pouvant contraindre leurs déplacements.

Ces nuisances sont localisées au droit des installations de chantier, zones de stockage, et de part et d'autres des routes et chemins d'accès où de nombreux engins seront amenés à circuler.

Pour ce qui est des installations de chantier et zones de stockage, les nuisances peuvent être considérées comme faibles du fait de l'éloignement des habitations (distance > 500m) hormis la parcelle ZK 126.

En revanche, pour ce qui est des accès, la circulation des engins **légers** se fait directement en centre-ville de la Motte-Tilly, dans les hameaux de Fréparoy (accès RG) et de Beaulieu (accès RD). La circulation des engins lourds limite les impacts en empruntant le chemin de Vergeron.

La localisation des accès et le nombre d'habitations concernées sont fournis ci-dessous.

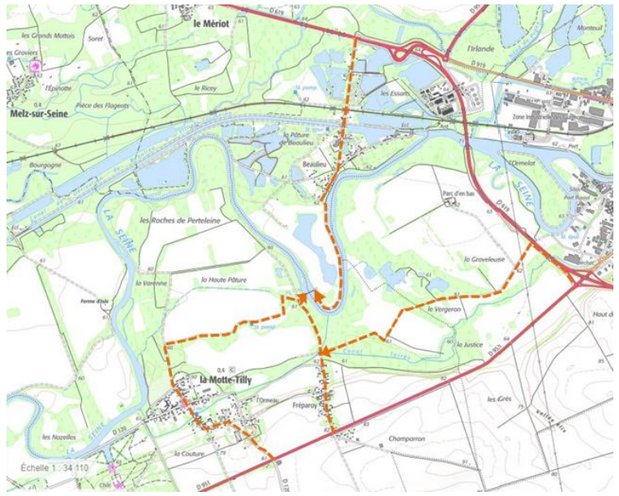


Fig. 204. Rappel des accès routiers au chantier (Fond de plan : Géoportail)

Tabl. 70 - *Nombre d'habitations concernées par les circulations en phase chantier*

Accès	Nombre d'habitations concernées	
	Rayon de 500 m	Rayon de 200 m
Rive gauche et parcelle ZK 126	• 180 • (Dont 12 de l'autre côté de la D 951)	• 170 • (Dont 12 de l'autre côté de la D 951)
Rive droite	86	78

Les nuisances en phase chantier peuvent donc être considérées comme directes, temporaires et faibles.

Qualification de l'impact brut											
Type				Durée				Intensité			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	x	Court terme	x	Fort			
Positif		Indirect		Permanent		Moyen terme		Modéré			
						Long terme		Faible	x		
								Négligeable			

b) Phase exploitation

Les nuisances sonores en phase exploitation peuvent être considérées comme négligeables.

Qualification de l'impact brut											
Type				**Durée**				**Intensité**			
Négatif	x	Direct	x	Temporaire		Court terme		Fort			
Positif		Indirect		Permanent	x	Moyen terme		Modéré			
						Long terme	x	Faible			
								Négligeable	x		

1.5.8.2. Mesures d'évitement/réduction

a) Phase chantier

- Choix de l'accès RG

Pour l'accès en rive gauche, deux chemins principaux existent, par le centre-ville de la Motte-Tilly ou par le hameau de Fréparoy.

Une circulation par le chemin du Vergeron a été retenue, afin d'éviter le centre-ville de la Motte-Tilly et les nuisances associées pour les poids lourds.

- Limitation des nuisances

Les mesures de limitation des nuisances (bruit, vibrations, poussières, luminosité) ont été décrites au § Incidences et mesures sur la faune terrestre.

b) Phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue en phase exploitation.

1.5.8.3. Incidences résiduelles

Les effets résiduels du projet sur l'habitat seront négligeables.

1.6. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Qualité de l'air	Faible	Faible
Ambiance sonore	Faible	Modéré

1.6.1. Préambule

Les effets potentiels d'un projet d'aménagement sur la santé, la sécurité et la salubrité publique doivent faire l'objet d'une analyse spécifique dans l'étude d'impact, tel que le prévoit l'article R.122-3 du Code de l'Environnement.

Tout en appliquant le principe de proportionnalité d'incidences en fonction de l'aménagement, il s'agit d'évaluer les risques, directs ou induits, sur la santé des populations riveraines et de prévoir les dispositions destinées à supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur la santé humaine.

Cette évaluation considère les effets du projet sur les différents thèmes de l'environnement pertinents au regard de leurs incidences pathogènes pour les riverains.

Dans le cadre du projet de reconstruction du barrage de Beaulieu sur la Seine, les effets induits sur la santé résultent principalement des nuisances lors des travaux et de la gestion de la ressource en eau.

L'analyse relative à la santé, à la salubrité publique portera essentiellement sur :

- l'environnement sonore et vibratoire ;
- la qualité de l'air ;
- la qualité de la ressource en eau ;
- la qualité des sols.

1.6.2. Identification des dangers

1.6.2.1. Nuisances acoustiques

Un effet défavorable dû au bruit est caractérisé par un déficit temporaire ou permanent du fonctionnement physique, psychologique ou social associé à l'exposition au bruit. Différentes populations peuvent être vulnérables à ce type de pollution. Les effets du bruits peuvent être auditifs, mais aussi non auditifs : stress, trouble du sommeil, …

1.6.2.1.1. EFFETS AUDITIFS DU BRUIT

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive. La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dB(A) et plus) sur des durées de plusieurs années.

Si le traumatisme sonore est important, les cellules cillées de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible. Outre ces cas particuliers, même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement ou une activité ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable de l'appareil auditif, elles peuvent toutefois générer une gêne pour les riverains.

1.6.2.1.2. EFFETS NON AUDITIFS DU BRUIT

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress traduisant la mobilisation de toutes les fonctions de défense. Une étude réalisée en 1998 par le Ministère de la Santé (« Les effets du bruit sur la santé »), montre que le bruit peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteintes du système nerveux :

- Trouble du sommeil,
- Augmentation du risque cardiovasculaire,
- Stress psychologiques,
- Effets sur le système endocrinien : modification de la sécrétion des hormones liées au stress,
- Atteintes du système immunitaire,
- Diminution des performances, notamment chez les enfants d'âge scolaire.

1.6.2.2. Pollution atmosphérique

1.6.2.2.1. GENERALITES

Les contaminants atmosphériques peuvent pénétrer de diverses façons dans l'organisme humain : absorption par la peau, ingestion ou inhalation. La réponse biologique de l'organisme humain dépend de plusieurs facteurs comme la concentration ambiante et la durée d'exposition.

La respiration constitue le principal mode de pénétration des contaminants dans le corps humain. Les organes du système respiratoire sont plus exposés même si d'autres organes peuvent être affectés.

Les effets des contaminants atmosphériques divergent en fonction de :

- leur possibilité de pénétrer plus ou moins profondément dans l'appareil respiratoire selon leurs caractères physico-chimiques (gaz, substances volatiles, particules), leur solubilité plus ou moins grande à l'eau et leur nature,
- leur caractère plus ou moins oxydant,
- leur impact à court et/ou long terme sur les systèmes respiratoires, nerveux et cardio-vasculaires,
- leur rôle mutagène et/ou cancérigène.

1.6.2.2.2. PRINCIPAUX POLLUANTS ET LEURS EFFETS

a) Monoxyde de carbone (CO)

Ce gaz incolore et inodore est dégagé par la quasi-totalité des processus de combustion, en particulier lorsque celle-ci est incomplète. Ce polluant, typiquement d'origine automobile (provenance à 95 %) est présent à proximité immédiate des voies de circulation ou dans les parkings souterrains. A forte concentration, il se traduit par l'apparition de migraines, d'irritations oculaires. Toxique pour le sang dans la mesure où il empêche la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine, il est à l'origine de modifications neurologiques et comportementales chez l'enfant.

b) Dioxyde de carbone (CO2)

Produit par l'oxydation du carbone des carburants, il s'agit d'un gaz naturellement présent dans l'atmosphère qui connaît sous l'effet des émissions liées aux activités humaines une augmentation sensible sur la seconde moitié du XXème siècle. Il participe au réchauffement planétaire (effet de serre).

c) Oxydes d'azote (NOX)

Formés à haute température par oxydation de l'azote de l'air, ce sont principalement NO et NO_2.

Le monoxyde d'azote est un gaz inodore et incolore. Émis à 80 % par l'automobile, il se transforme plus ou moins rapidement par oxydation au contact de l'oxygène de l'air en NO_2 et n'est présent qu'à proximité immédiate des axes de circulation.

Le NO_2 est un gaz teinté brun/rouge, irritant les muqueuses et à odeur piquante à forte concentration. Ce polluant caractérise aussi bien les secteurs situés à proximité des sources d'émissions que des zones plus éloignées.

Les oxydes d'azote sont responsables d'un accroissement de la sensibilité aux infections respiratoires notamment chez les populations sensibles (asthmatiques, enfants en bas âge, personnes âgées).

d) Particules

Les particules résultent d'une part, d'une combustion incomplète du carburant et d'autre part des phénomènes d'usure et de frottement. Les poids lourds jouent un rôle dans les émissions de particules, de l'ordre de 50 % des émissions alors qu'ils ne représentent globalement que 10 % du trafic moyen journalier annuel. Ces particules peuvent contenir de nombreux composés inorganiques (métaux lourds) ou organiques (hydrocarbures aromatiques polycycliques). L'effet sur la santé humaine des particules concerne l'apparition de migraines, de toux, voire de problèmes cardio-vasculaires et respiratoires et d'œdèmes pulmonaires.

e) Composés organiques volatiles (COV)

Cette famille de polluants englobe de nombreuses substances qui ont pour point commun de contenir l'élément carbone. Quelques autres éléments entrent dans la formulation de ces composés : hydrogène, oxygène, azote, soufre... On distingue d'une part les hydrocarbures et d'autre part, les composés oxygénés et halogénés. Ces COV sont des précurseurs pour la formation d'ozone (O), toutefois, leur capacité à former de l'ozone varie d'un COV à l'autre. C'est ainsi qu'ils peuvent être responsables des fortes concentrations d'ozone rencontrées à proximité des sources de pollution tout comme être responsables de l'élévation du taux d'ozone de fond. Les hydrocarbures sont non seulement issus de la combustion incomplète des carburants mais également des réservoirs de stockage (évaporation). Plusieurs COV ont des propriétés cancérigènes ou toxiques reconnues (benzène), cette toxicité varie toutefois très fortement d'un COV à l'autre. Enfin, il convient de rappeler que les COV halogénés contribuent dans une mesure importante à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique et renforcent l'effet de serre.

f) Dioxyde de soufre (SO2)

Formé à partir du soufre contenu dans le gazole et les fiouls, ce gaz est incolore, irritant et très soluble dans l'eau. Il a une odeur piquante à forte concentration. Il a pour effet à forte concentration l'apparition de migraines, de toux, de problèmes cardio-vasculaires chez l'homme. Le SO_2 est par ailleurs très phytotoxique (pluies acides).

g) Métaux lourds

Présents dans les huiles et les carburants, ces gaz n'existent dans l'atmosphère que liés à de fines particules de poussières transportées par l'air et susceptibles de pénétrer dans les voies respiratoires. Émis sous formes de poussières ou d'aérosols, ces composés de métaux lourds parviennent dans les sols et les eaux de surface dans les environs immédiats de la source ou sont transportés sur de grandes distances. Ces métaux lourds, notamment par un phénomène de bioaccumulation dans l'ensemble de la chaîne trophique, ont une forte toxicité et peuvent avoir un effet cancérigène (cadmium) ou mutagène. L'intoxication par le plomb et ses effets sur le système nerveux central sont malheureusement bien connus.

h) Ozone (O3)

L'ozone résulte de la transformation photo-chimique de certains polluants primaires dans l'atmosphère sous l'effet des rayonnements ultra-violets. La pollution par l'ozone augmente régulièrement depuis le début du XXIème siècle et les pointes peuvent être de plus en plus fréquentes en été. Concernant son effet sur la santé, l'ozone pénètre rapidement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines et provoque toux et altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques, ainsi que des irritations oculaires.

1.6.2.2.3. EFFETS SUR LA SANTE HUMAINE

Les réactions entre ces polluants primaires et les composants naturels de l'atmosphère génèrent des polluants secondaires. C'est ainsi que le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et les composés organiques volatils évoluent dans les basses couches de l'atmosphère sous l'action du rayonnement solaire.

Il en résulte une production d'ozone et d'autres composés pouvant avoir un effet sur la santé humaine. L'ozone est un des gaz oxydants et irritants les plus puissants. Il s'avère très nocif pour les tissus animaux et végétaux.

Chez l'homme, cette pollution par l'ozone s'attaque surtout aux voies respiratoires et tissus pulmonaires. Elle peut être à l'origine d'un accroissement des gênes et affections respiratoires chez les populations sensibles, les asthmatiques notamment.

Les effets élémentaires des polluants sur la santé humaine se manifestent de manière très différente suivant le degré d'exposition, les classes de population concernée ou la nature du polluant.

A court terme, ces effets peuvent aller de la simple irritation à l'aggravation de faiblesses individuelles conduisant dans certains cas extrêmes au décès prématuré (de quelques jours à quelques semaines) de personnes fragiles. A long terme, la contribution des polluants pourrait intervenir dans l'apparition de pathologies chroniques ou de cancers.

La sensibilité des individus montre une certaine variabilité : alors que les populations en bonne santé sont peu sensibles aux effets de la pollution, cette dernière peut entraîner une aggravation, de façon transitoire et réversible, de la santé des personnes à risques, notamment des asthmatiques.

Ces effets sont d'autant plus sensibles que l'on se situe dans un contexte urbain marqué par la densité des sources de pollution (circulation automobile, sources domestiques ou industrielles) et que les conditions topographiques et météorologiques apparaissent propices aux inversions de température et à une stabilité des basses couches de l'atmosphère.

En milieu rural ouvert en revanche, les conditions de vent conduisent le plus souvent à une dispersion très rapide des polluants de sorte que les valeurs limites imposées par la réglementation ou les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) se trouvent rarement dépassées et quand elles le sont, ce dépassement n'intéresse que les abords immédiats de l'aménagement.

1.6.2.3. Pollution des eaux

La pollution de l'eau peut engendrer des inconvénients pour la santé publique du fait de ses diverses utilisations.

Le principal effet direct de ces pollutions sur la santé est le risque de contamination des eaux exploitées (eau potable, irrigation), par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines pompées pour l'alimentation en eau, ou directement dans les eaux superficielles. Rappelons que ce type d'effets est surtout lié à des causes accidentelles.

1.6.2.4. Pollution des sols

Plusieurs sources peuvent être à l'origine de la contamination des sols :

- naturelles, liées à la nature géologique des roches ;
- humaines, associées notamment à des exploitations industrielles actuelles ou anciennes : les composés organiques, principalement apportés par l'homme, sont également retrouvés dans les sols, notamment les hydrocarbures détectés dans 40 % des sites diagnostiqués dans la base de données Basol.

Le sol est un milieu de l'environnement en lien étroit avec les autres milieux (eau, air). Les possibilités d'exposition sont multiples, que ce soit par ingestion ou par inhalation et les plus fréquentes sont :

- l'ingestion de terre par les jeunes enfants, particulièrement exposés en raison de leur comportement. Lors de jeux à même le sol, ils peuvent ingérer directement de la terre déposée sur les mains ou les objets qu'ils portent à la bouche ;
- l'ingestion de produits végétaux alimentaires cultivés sur des terres polluées ;
- l'ingestion d'eau, conséquence d'un transfert d'un produit présent dans le sol vers la nappe phréatique;
- l'inhalation de poussières émises par les sols pollués ;
- l'inhalation, conséquence de la volatilisation éventuelle du polluant à partir du sol.

1.6.3. Définition des relations dose-réponse

L'analyse des effets dose-réponse consiste à évaluer la toxicité des agents dangereux qui ont été identifiés préalablement, en fonction de la quantité susceptible d'être générée. Cette analyse doit être basée sur une valeur toxicologique de référence (VTR), définie dans la littérature en fonction des expériences scientifiques menées sur les produits concernés. La valeur toxicologique de référence permet d'établir une relation entre une dose et un effet, ou entre une dose et une possibilité d'effet.

Pour les dangers auxquels ne sont pas associés de VTR, l'analyse est basée sur les seuils réglementaires en vigueur.

1.6.3.1. Le bruit

1.6.3.1.1. CADRE REGLEMENTAIRE

Les textes réglementaires relatifs au bruit concernés sont :

- Articles L571-9 et L571-10 du Code de l'Environnement (ancien article 12 de la loi cadre n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit)
- Décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage, articles R1334-30 à R1334-37 et R1337-6 à R1337-10-2 du code de la santé publique)
- Directive Européenne du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit.

Les opérations projetées sont concernées par la réglementation sur le bruit de voisinage.

Les sources de bruit susceptibles d'être incriminées sont l'ensemble des bruits issus des activités et des équipements mais aussi les bruits émis lors des travaux.

Les textes définissent en effet la potentialité de gêne selon un critère d'émergence définie comme la différence entre le niveau de bruit ambiant (bruit total dans une situation donnée et comprenant la source sonore particulière) et le niveau de bruit résiduel (ensemble des bruits habituels en l'absence du bruit particulier). Ils fixent des seuils de gêne en fonction d'un niveau maximal d'émergence du bruit des installations par rapport au bruit ambiant.

On considère qu'un bruit devient particulièrement gênant lorsqu'il est perçu comme "dominant" par rapport aux autres bruits composant l'ambiance sonore habituelle.

Deux périodes réglementaires sont à considérer :

- la période jour (7h-22h)
- la période nuit (22h-7h)

Pour la règlementation liée aux bruits de voisinage, l'émergence maximale est fixée à 5 dB(A) le jour et à 3 dB(A) la nuit.

1.6.3.1.2. SYNTHESE DES SENSATIONS AUDITIVES EN FONCTION DU NIVEAU DE DB

Le tableau suivant reprend, en fonction de l'intensité sonore en dB, les sensations auditives associées, et des exemples de bruits.

Tabl. 71 - *Niveaux de bruit*

Sensation auditive	Niveau de dB	Exemples de bruits
Seuil d'audibilité	5	Laboratoire d'acoustique
Silence inhabituel	5	
Très calme	10 à 15	Jardin silencieux
Calme	20	Studio radio
	25	Conversation à voix basse à 1,50 m
	30	Appartement en quartier tranquille
	35	Bateau à voile
Assez calme	40	Bureau tranquille de quartier calme
	45	Appartement normal
Bruits courants	50	Restaurant tranquille
	60	Conversation normale Rue résidentielle
Bruyant mais supportable	65	Appartement bruyant Automobile de tourisme sur route
	70	Restaurant bruyant Circulation importante
	75	Usine moyenne Métro sur pneus
Pénible à entendre	85	Circulation intense à 1 m Klaxon d'automobile
	95	Rue à trafic intense
Très difficilement supportable	100	Marteau piqueur à moins de 5 m
	105	Métro
	110	Train passant en gare
Seuil de douleur	120	Moteur d'avion à quelques mètres
	130	Marteau pilon
	140	Turbo-réacteur

1.6.3.2. L'air

1.6.3.2.1. REGLEMENTATION

La réglementation concernant la qualité de l'air est celle du Code de l'Environnement (article L220-1 et suivants) qui est venu codifier la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie parue le 30 décembre 1996, ainsi que la directive Européenne (2008/50/CE) du 14 avril 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

1.6.3.2.2. VALEURS SEUILS

Les valeurs guides et valeurs seuils des différents polluants sont présentées dans le tableau suivant.

Tabl. 72 - *Valeurs seuils pour la qualité de l'air*

Polluant	Objectif de qualité (µg/m³)	Seuil de recommandation et d'information (µg/m³)	Seuil d'alerte (µg/m³)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine (µg/m³)
Dioxyde de soufre (SO_2)	50 (moyenne annuelle)	300 (moyenne horaire)	500 (moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives)	350 (moy horaire, 24 h par an max) 125 (moy journalière, 3 j par an max)
Dioxyde d'azote (NO_2)	40 (moyenne annuelle)	200 (moyenne horaire)	400 (moyenne horaire)	200 (moy horaire, 18 h par an max) 40 (moy annuelle)
Ozone (O_3)	120 (moyenne sur 8 h)	180 (moyenne horaire)	240 (moyenne horaire, pendant 3 h consécutives)	120 (max journalier de la moy sur 8h)
Particules en suspension (PM_{10})	30 (moyenne annuelle)	50 (moyenne journalière)	80 (moyenne journalière)	50 (moy journalière, 35 j par an max) 40 (moy annuelle) 200 (moy horaire)
Particules en suspension ($PM_{2,5}$)	10 (moyenne annuelle)			25 (moy annuelle)
Monoxyde de carbone (CO)				10 000 (max journalier de la moy sur 8 h)
COV: benzène	2 (moyenne annuelle)			5 (moy annuelle)

1.6.3.3. L'eau

Les normes de rejets doivent respecter les objectifs de qualité des eaux, définis en fonction de leur destination.

1.6.3.4. Le milieu naturel et le sol

L'accumulation des polluants dans le sol dans le temps constitue un risque de restitution ultérieure de cette pollution (transfert par ingestion de légumes pollués par exemple). Les principaux polluants présents sur site et qui pourraient accidentellement être déversés sont les carburants et lubrifiants utilisés pour les engins de chantier.

Aucune relation dose-réponse n'a été mise en évidence pour ce type de pollution. En France, il n'existe aucune norme définissant une pollution dans les sols.

1.6.4. Populations exposées

- Proximité du futur barrage et des zones de chantier

Dans le cas du barrage de Beaulieu, aucune habitation n'est recensée dans un périmètre de 500 m de la zone de chantier. L'habitation la plus proche se situe à 660 m.

- Proximité des voies d'accès

Au total, **266 habitations** sont situées dans un rayon de 500m par rapport aux voies d'accès utilisées par les engins de chantier, depuis les routes départementales cernant la zone d'étude.

Tabl. 73 - *Nombre d'habitations concernées par les circulations en phase chantier*

Accès	Nombre d'habitations concernées	
	Rayon de 500 m	Rayon de 200 m
Rive gauche et parcelle ZK 126	• 180 • (Dont 12 de l'autre côté de la D 951)	• 170 • (Dont 12 de l'autre côté de la D 951)
Rive droite	86	78

Les nuisances en phase chantier sur les habitations sont donc davantage liées à la circulation des engins de chantier qu'aux zones de chantier elles-mêmes, étant donné le caractère isolé du barrage.

1.6.5. Effets du projet sur la santé et la salubrité publique et mesures prévues

1.6.5.1. Effets du projet en phase travaux

1.6.5.1.1. NUISANCES ACOUSTIQUES

a) Effets potentiels

Des nuisances acoustiques seront générées en phase travaux, notamment lors des opérations suivantes :

- Battage de pieux dans le cours d'eau pour la mise en place des batardeaux et des pontons et vibro-fonçage des palplanches ;
- Opérations de terrassement ;
- Démolition de l'ancien barrage ;
- Circulation des engins de chantier.

Ces opérations créent des nuisances sonores importantes, dont l'intensité est présentée ci-dessous :

- Vibrateurs : 80-100 dB à 7 m, 75 à 90 dB à 20 m ;
- Marteaux hydrauliques : 90 – 115 dB à 7 m.

(Sources : Nuisances à l'environnement liées au fonçage de pieux et de palplanches, Eric AKLE ; Etude expérimentale en vraie grandeur et étude numérique des pieux vibrofoncés : Vibrations dans l'Environnement et Capacité Portante, Frédéric ROCHER-LACOSTE)

En champs libre et pour une source ponctuelle, on estime que l'intensité sonore décroît de 6 dB lorsqu'on double la distance à la source. Ainsi, les nuisances sonores générées lors du vibrofonçage des palplanches peuvent être estimées en fonction de la distance à la source.

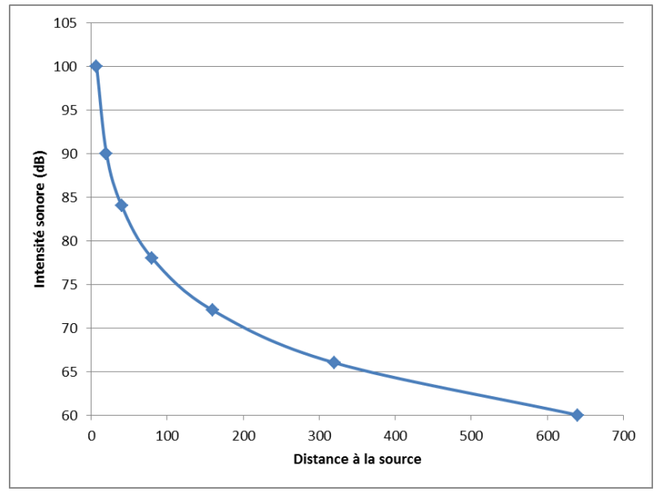


Fig. 205. Intensité sonore en fonction de la distance à la source, Vibro-fonçage

Dans le cas présent, l'habitation la plus proche est située à 660 m et correspond déjà à une intensité sonore nulle. Les impacts sont donc négligeables pour ce type de travaux.

- **Opérations de terrassement, démolition de l'ouvrage existant**

Les opérations de terrassement et le déplacement des engins de chantier seront sources de nuisances sonores à proximité. Ces nuisances sonores sont émises par les engins de terrassement, la circulation des camions, les mouvements de la grue, des engins de levage, la livraison des matériaux, la préparation des bétons.

Les « bips » provoqués par les engins de chantier lors du passage en marche arrière (pour des raisons de sécurité) présentent des niveaux sonores audibles à grande distance et représentent donc une source de désagrément.

La démolition des barrages existants sera réalisé à la pelle hydraulique, depuis une rive vers l'autre. Les gravats sont chargés en jet direct dans les bennes prévues à cet effet

Du fait de l'éloignement des habitations, l'effet sur la santé est négligeable.

- **Circulation des engins**

Pour accéder aux zones de chantier, les engins légers seront amenés à traverser les hameaux de Beaulieu et de Fréparoy. La sensation auditive correspondante pour les riverains peut-être qualifiée de « bruyante mais supportable ».

A noter que l'intégralité des habitations concernées à Fréparoy se situe à moins de 600 m de la D 951 et subit donc déjà des nuisances sonores associées à la circulation.

Il ne s'agira pas d'un trafic intense (ou soutenu) de camions ni d'une circulation à vitesse forte (limitation en deçà des 50 km/h). Le bruit et les vibrations seront assez faibles. Il s'agira de quelques camions de livraisons (3 à 5 en moyenne par jour, parfois 10 à 20 dans certaines phases de travaux). Il est à préciser qu'une importance de livraison est prévue par la voie fluviale, ce qui permet déjà de délester le transit routier.

Etant donné le niveau de bruit lié à la circulation des engins, son caractère temporaire et le type de chaussée, l'effet sur la santé peut être considéré comme faible.

b) Mesures

Des campagnes de mesures permettront d'effectuer un suivi des émissions sonores en début de travaux, au moyen de sonomètres selon la norme NF S 31-010 –Acoustique – afin de maintenir un niveau sonore à la fois acceptable pour les espèces et les riverains du projet et en dessous des seuils réglementaires.

Un plan d'utilisation des engins bruyants est aussi mis en œuvre, lors de l'activité vibrofonçage et battage. Les horaires d'utilisation du matériel de chantier sont arrêtés entre 9h et 18h de façon à gêner le moins possible.

En ce sens, seront vérifiées :

- l'utilisation de matériel de surface insonorisé (capots),
- le bon fonctionnement, l'homologation du matériel, l'absence de fuite d'air,
- le remplacement des engins traditionnellement pneumatiques par leur équivalent électrique (compresseur, aiguilles vibrantes),
- le choix de coffrages à écrous plutôt qu'à ailettes afin d'éviter le bruit du marteau sur les ailettes.

L'effet résiduel sur la santé vis-à-vis des nuisances sonores en phase travaux est jugé négligeable.

1.6.5.1.2. QUALITE DE L'AIR

a) Effets potentiels

La circulation des engins de chantier sera un facteur de dégradation de la qualité de l'air à proximité des zones en travaux.

Les poussières émises seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles dépendront fortement des conditions de sécheresse des sols et du vent. En cas de vent, les nuages de poussières peuvent être poussés vers les habitations et être une source de nuisance pour les populations riveraines. Cependant, l'humidité des matériaux limitera l'envol des poussières.

En outre, l'émission des gaz d'échappement des engins de chantier sera limitée dans la mesure où les véhicules utilisés respectent les normes d'émission en matière de rejets atmosphériques.

L'exposition sera faible et limitée à la durée du chantier.

Les émissions d'odeurs peuvent survenir lors des opérations de dragage. En effet, la remise en suspension de sédiments peut conduire, surtout s'ils sont riches en matières organiques (feuilles, éléments d'ordre végétal) à des dégagements d'odeurs.

Cependant, les habitations sont suffisamment éloignées pour ne pas subir ces nuisances.

L'effet du projet sur la santé vis-à-vis de la qualité de l'air est jugé faible, indirect et temporaire.

b) Mesures

En phase de travaux, des mesures permettant de contrôler l'envol des poussières et donc la pollution de l'air, comme l'arrosage modéré des pistes par temps sec seront mises en place.

La vitesse des engins sera limitée sur le chantier. Les opérations de chargement et déchargement de matériaux seront limitées par vents forts.

Afin de limiter les émissions de poussières, dû à la circulation des véhicules et engins de chantier sur des routes non-goudronnées, des dispositifs de nettoyage des roues de camions seront mis en place, et, en cas de besoin, les bas-côtés des voies et les chaussées seront nettoyés par les entreprises en charge des travaux.

Les camions et les engins de chantier respecteront la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement : le carburant utilisé sera préférentiellement le carburant le moins polluant. De plus, le nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, les itinéraires et les conditions de leurs parcours seront optimisés au maximum.

Avec la mise en place des mesures de réduction, les effets résiduels du projet sur la santé vis-à-vis de la qualité de l'air seront négligeables.

1.6.5.1.3. QUALITE DE L'EAU

a) Effets potentiels

Les risques de pollution des eaux souterraines sont directement liés à la pollution des sols. Par infiltration dans les terrains, les polluants peuvent contaminer les nappes d'eau souterraines. Des rejets peuvent également survenir directement dans les eaux superficielles ou souterraines.

Or, la pollution des eaux peut intervenir différemment vis-à-vis de la santé humaine :

- soit directement en provoquant la pollution de la ressource en eau potable d'un secteur ou l'insalubrité d'une eau de baignade ;
- soit indirectement en induisant la contamination d'un ou de plusieurs éléments de la chaîne alimentaire.

Les incidences potentielles du projet en phase travaux sont principalement liées :

- à l'entretien et aux fuites accidentelles des engins de travaux publics,
- au stockage d'huile, de carburants ou de déchets sur le terrain naturel.

La principale conséquence d'une pollution accidentelle des sols serait liée au périmètre éloigné du captage d'eau potable de la Motte-Tilly. L'aquifère capté se situe dans les sables et graviers et la craie fissurée, à 20 m de profondeur.

Les polluants sont susceptibles de s'infiltrer vers la nappe alluviale. Toutefois, l'éloignement des zones d'accès et de chantier, situées en bordure extérieure du périmètre éloigné, soit à plus de 500 m du captage, permet de limiter ces impacts.

Les effets du projet sur la santé par le biais de la pollution des eaux seront ainsi faibles, indirects et temporaires.

b) Mesures

L'ensemble des mesures mises en place pour limiter la pollution des eaux (souterraines et superficielles) en phase travaux contribuera à préserver la population contre des ingestions de pollutions accidentelles. Ces mesures sont présentées dans le § 1.3.1 Eaux souterraines du présent rapport.

Avec la mise en place des mesures de réduction, les effets résiduels du projet sur la pollution des eaux et la santé seront négligeables.

1.6.5.1.4. MILIEU NATUREL ET SOL

a) Effets potentiels

Les populations les plus exposées aux effets de la pollution des sols sont celles présentes sur les sites ou sols pollués ou à proximité. Dans le cas de l'aire d'étude, une pollution des sols pourraient survenir en cas de pollution accidentelle liée à la présence des engins de chantier et au stockage d'huiles, carburants et déchets. L'exposition de la population sera limitée, du fait de la durée du chantier et de la probabilité qu'un déversement accidentel se produise.

Les effets du projet sur la pollution des sols et la santé seront faibles, indirects et temporaires.

b) Mesures

L'ensemble des mesures mises en place pour limiter la pollution des eaux (souterraines et superficielles) et des sols en phase travaux contribuera à préserver la population contre des ingestions de pollutions accidentelles. Ces mesures sont présentées dans le § 1.3.1 Eaux souterraines du présent rapport.

Concernant les sédiments curés, dans le cas où les sédiments présentent une pollution (sédiments non inertes ou dangereux), ils seront transférés dans une Installation de stockage de déchets adaptée au degré de pollution. De par les mesures de confinement prévues dans ce type d'installation, le risque d'exposition est alors négligeable.

Avec la mise en place des mesures de réduction, les effets résiduels du projet sur la pollution des sols et la santé seront négligeables.

1.6.5.2. Effets en phase exploitation

1.6.5.2.1. NUISANCES ACOUSTIQUES

a) Effets potentiels

Des nuisances sonores indésirables pourront résulter du fonctionnement des installations situées dans les locaux techniques et de la chute d'eau.

Du fait de la faible intensité de ces nuisances sonores et de l'éloignement des habitations, l'effet sur la santé vis-à-vis des nuisances acoustiques en phase exploitation est négligeable.

b) Mesures

En phase exploitation, les nuisances sonores indésirables pouvant résulter du fonctionnement des installations situées dans les locaux de commande seront réduites par l'isolation phonique des constructions.

L'effet résiduel en phase exploitation est jugé négligeable.

1.6.5.2.2. QUALITE DE L'AIR

a) Effets potentiels

Les aménagements projetés ne généreront pas de rejet polluant. Ils ne sont pas de nature à avoir un effet sur la qualité de l'air et donc sur la santé.

b) Mesures

Aucune mesure n'est prévue.

1.6.5.2.3. MILIEU NATUREL ET SOL

a) Effets potentiels

Les aménagements projetés ne généreront pas de rejet polluant. Ils ne sont pas de nature à avoir une incidence négative sur la qualité des sols.

b) Mesures

Aucune mesure n'est prévue.

1.6.5.2.4. QUALITE DE L'EAU

a) Effets potentiels

Les aménagements projetés ne généreront pas de rejet polluant. Ils ne sont pas de nature à avoir une incidence négative sur la santé vis-à-vis de la qualité des eaux.

b) Mesures

Aucune mesure n'est prévue.

1.7. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DE L'OPERATION SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

L'objectif de ce chapitre est d'examiner les incidences négatives notables du projet sur l'environnement qui pourraient résulter de son éventuelle vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. En d'autres termes, il s'agit de recenser les risques majeurs dont la matérialisation pourrait constituer un évènement initiateur d'un danger sur les terrains du projet, danger susceptible d'entraîner une incidence notable sur l'environnement.

1.7.1. Etat des lieux

Sur le périmètre du projet global, les risques suivants ont été identifiés :

- Inondation ;
- Remontée de nappe ;
- Risque nucléaire ;
- Rupture de barrage ;
- Mouvement de terrain et aléa retrait/gonflement des argiles (faible) ;
- 2 ICPE : carrière Cemex, usine non Seveso de stockage de déchets inertes.

1.7.2. Analyse de la vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs

Thématique	Niveau des enjeux	Niveau des sensibilités
Inondations – remontée de nappe	Fort	Modéré
Autres risques naturels	Faible	Nul
Risques technologiques	Modéré	Modéré

1.7.2.1. Risque inondation

La prise en compte du risque inondation fait partie intégrante de la phase de « conception » du barrage, la crue maximale considérée étant la crue centennale. Le dimensionnement ainsi que les modalités de gestion ont été étudiées pour assurer la **transparence hydraulique** du barrage.

Comme le montre le modèle hydraulique, aucune incidence négative notable du barrage de Beaulieu n'est à attendre en cas de crues.

1.7.2.2. Rupture des barrages réservoirs Seine-Aube-Marne

Ce risque est généré par la présence à l'amont des communes de barrages-réservoirs localisés sur la Seine, l'Aube et la Marne. Leur rupture entraînerait une onde de submersion allant jusqu'à 3 m au droit du barrage de Beaulieu. **La gestion du barrage serait alors la même qu'en cas de crue, et consisterait à le rendre transparent vis-à-vis des écoulements.**

A ce jour, aucun évènement pouvant faire craindre un risque de rupture de ces ouvrages n'est survenu. Le risque de rupture d'un barrage a une probabilité extrêmement faible, et ces ouvrages sont surveillés en permanence.

Les études de danger de ces ouvrages sont en cours de révision. Elles viendront préciser le risque aval en cas de rupture.

Dans tous les cas, le futur barrage sera moins vulnérable que l'actuel vis-à-vis de ce risque :

- Gestion plus précise et plus fiable,
- Structure plus solide (clapets à vérins) et plus à même de résister à l'onde de submersion.

1.7.2.3. Remontée de nappe

Le projet se situant en lit mineur, ne présente pas de vulnérabilité vis-à-vis du risque de montée de nappe.

1.7.2.4. Risque nucléaire

Les principaux types d'accidents liés aux centrales nucléaires sont les suivants :

- Accidents de contamination : rejets de produits radioactifs à l'extérieur des enceintes, contamination de l'environnement ;
- Accidents d'irradiation : lorsqu'une source radioactive intense sort de ses protections (par exemple lors d'un accident de transport) ;
- Les accidents les plus graves combinent en général les deux risques. Cependant, le risque d'irradiation grave sera localisé à l'intérieur et aux abords immédiats de l'installation accidentée, alors que le risque de contamination pourra toucher des zones étendues[30].

Dans le cas du barrage de Beaulieu, on pourrait donc imaginer en cas d'accident nucléaire, une contamination des milieux naturels attenants ainsi que de l'eau de la Seine.

Cependant, ces conséquences n'impactent pas le barrage de Beaulieu dans sa structure. Il n'y a donc pas d'incidence négative à attendre liée à ce type de risque.

1.7.2.5. Mouvements de terrains

Le projet présente une faible vulnérabilité vis-à-vis du risque lié à l'aléa retrait gonflement car l'aléa est faible sur l'ensemble du projet. De plus, la conception du projet tient compte de ce risque et des mesures de surveillance seront mises en œuvres pendant la phase exploitation.

Il ne peut donc y avoir une incidence négative sur le projet.

[30] Source : « Le risque nucléaire », Dossier d'information MEEDD, 2002

1.7.2.6. ICPE

Etant donné la nature et l'éloignement des ICPE concernés (usine non Seveso de stockage de déchets inertes en centre-ville de la Motte-Tilly), le projet de reconstruction du barrage ne présente pas de vulnérabilité vis-à-vis du risque industriel. Il n'y a donc pas d'incidence négative à attendre liée à ce type de risque.

1.8. SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION PROPOSEES

Tabl. 74 - *Tableau de synthèse des impacts et mesures vis-à-vis du projet*

Thématiques	Nature des impacts	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE				
Climat - Production de GES	En phase chantier : émissions de GES liées à la production des matériaux de construction et aux engins En phase exploitation : opérations de maintenances d'entretien et de suivi : émissions de GES négligeables.	Négatif, direct et indirect, temporaire, à long terme et faible	Mesures de réduction d'émissions de GES en phase chantier Aucune mesure en phase exploitation	Négatif, direct et indirect, temporaire, à long terme et négligeable
Topographie, bathymétrie	Modification temporaire et négligeable des phénomènes de ruissellement et d'érosion Modification permanente de la topographie de par le terrassement des berges et du fond du lit Production de 7340 m^3 de déblais Protection des berges sur 24 ml	Négatif, direct, permanent, à long terme et modéré	Suivi visuel de la morphologie des berges après chaque crue bisannuelle Optimisation des déblais/remblais Evacuation des matériaux de déblais, notamment sédiments pollués, en filières adaptées	Négatif, direct, permanent, à long terme et négligeable
Fonctionnement hydro-sédimentaire	En phase chantier : • Obstacles partiels à la charge solide • Remise en suspension de sédiments En phase exploitation : pas de modification des conditions de transport solide à l'échelle de la Seine.	Négatif, direct, temporaire, à court terme et négligeable	En phase chantier : Mise en œuvre de 2 pièges à sédiments En phase exploitation : surveillance des embâcles	Négatif, direct, temporaire, à court terme et négligeable
Eaux souterraines - quantité	En phase chantier : • modifications temporaires et négligeables des échanges entre la Seine et sa nappe phréatique • modifications temporaires et négligeables des sens d'écoulement liées à la mise en place de batardeaux Absence d'impacts significatifs en phase exploitation	Négatif, direct , temporaire, à court terme et négligeable	Aucune mesure en phase chantier et exploitation	Négatif, direct , temporaire, à court terme et négligeable
Eaux souterraines - qualité	Nappe affleurante et périmètre de captage En phase chantier : produits susceptibles de polluer les sols et les eaux souterraines En phase exploitation : pollutions accidentelles uniquement, impact négligeable	Négatif, direct, temporaire, à moyen terme et faible	Adaptation du calendrier de travaux pour éviter les crues et remontées de nappe pour certains travaux critiques Mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier : • sensibilisation des intervenants • dispositions relatives au stockage des polluants • collecte et traitement des eaux de process et de ruissellement des aires de lavage et des aires de stockage des produits à risque. • collecte et traitement des eaux issues du stockage des déblais/remblais • gestion des eaux de lavage des bennes à béton • circulation à l'écart du captage • gestion des pollutions accidentelles	Négatif, direct, temporaire, à moyen terme et négligeable

Eaux superficielles - quantité	En phase chantier : • aucune incidence significative pour les enjeux existants pour les phases 2 et 3 En phase exploitation : • impact négligeable sur la ligne d'eau et les stations hydrométriques Impact faible sur les volumes	Négatif, direct, temporaire et permanent, à court terme et faible	En phase chantier : • Adaptation du calendrier de travaux pour éviter les crues et remontées de nappe pour certains travaux critiques, • Adaptation des installations de chantier (par exemple au-délà PHEC ou démontable dans des délais compatibles avec la survenue d'une crue), • Mesures spécifiques de gestion des risques et de sécurité du personnel, • Définition de seuils d'alerte et interruption de chantier, • Enlèvement du batardeau de chantier au-delà de 115 m^3/s. En phase exploitation : Mesure compensatoire sur les volumes	Négatif, direct, temporaire et permanent, à court terme et négligeable
Eaux superficielles - qualité	En phase chantier : - produits susceptibles de polluer les eaux superficielles - opérations en lit mineur de la Seine entraînant une augmentation de la turbidité et des risques de pollutions En phase exploitation : - circulation des engins en lit majeur - possibilité de fuites accidentelles d'huiles	Négatif, direct, temporaire et permanent, à court terme et modéré	En phase chantier : - Mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier - idem mesures eaux souterraines - Pêche de sauvegarde - Boudin anti-pollution et pièges à sédiments en lit mineur lors des phases de décapage, battage et d'épuisement des batardeaux. - Contrôle de la pollution lors des opérations de dragage En phase exploitation : - stockage des huiles et carburants au-dessus des PHEC - mise en place de bacs de rétention - utilisation d'huiles biodégradables	Négatif, direct, temporaire, à court terme et négligeable
MILIEU NATUREL				
Natura 2000	En phase chantier : - dérangement de la faune : bruit - rejets dans le milieu aquatique En phase exploitation : - impact positif sur la trame bleue	Négatif, direct, temporaire, court terme et faible	En phase chantier : - mesures relatives à la qualité des eaux et des sols - mesures de réduction du bruit En phase exploitation : - Aucune mesure	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
Trame verte	En phase chantier : - clôtures et voiries pouvant constituer des obstacles, mais contournement aisé En phase exploitation : - absence d'impact	Négatif, direct, temporaire et permanent, à court terme et faible	En phase chantier : - Adaptation du calendrier pour la préparation du chantier En phase exploitation : - Aucune mesure	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
Trame bleue	En phase chantier : - batardeaux pouvant constituer des obstacles - impact négligeable En phase exploitation : - rétablissement de la continuité écologique piscicole grâce à la passe à poissons	Positif, direct, temporaire et permanent, long terme et fort	En phase chantier : - Aucune mesure En phase exploitation : - Aucune mesure	Positif, direct, permanent, long terme et fort
Flore et habitats terrestres	En phase chantier : circulation des engins (tassement), mise en œuvre des installations de stockage, base vie, etc. sur des zones d'enjeux faibles à moyens. Emprise chantier estimée : 9000 m^2.	Négatif, direct, temporaire, à court terme et modéré	- Balisage préventif des espèces patrimoniales (E2.1a et E2.2a) - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des installations de chantier (R1.1 a, b, R2.1 a)	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
	En phase exploitation : artificialisation au droit des berges sur des zones d'enjeux moyens à faibles sur 925 m^2	Négatif, direct, permanent, long terme et faible	- Adaptation du positionnement du barrage pour éviter les milieux sensibles (Aulnaie Frênaie Riveraine) - Limitation du linéaire de protections de berges	Négatif, direct, permanent, long terme et négligeable

Zones humides	En phase chantier : tassement des sols et de la végétation par les engins sur 1710 m^2	Négatif, direct, temporaire, court terme et faible	- Positionnement des zones de stockage hors zones humides autant que possible - Aménagement de pistes d'accès adaptées - Circulation des engins adaptée en zone humide - Remise en état	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
	En phase exploitation : impacts sur 225 m^2 de zones humides pour la protection des berges et la passe à poissons	Négatif, direct, permanent, à long terme et faible	- Mesures de réduction sur la circulation en zone d'humide et la remise en état	Négatif, direct, permanent, à long terme -> Compensation des zones humides impactées sur 150% de la surface, à fonctionnalités égales
Milieux aquatiques	Phase chantier : - Impacts directs : destruction des habitats et des espèces par la mise en place des batardeaux, le dragage, la mise à sec, etc. - Impacts indirects : dégradation des habitats par augmentation de la turbidité, diminution de l'oxygénation et colmatage des fonds.	Négatif, direct et indirect, temporaire, à moyen terme et modéré	- Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces (R2.1o) - Mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier - Choix de bétons adaptés - Boudin anti-pollution et pièges à sédiments - Suivi et remise en état des frayères en cas de colmatage	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable pour la faune piscicole
				Négatif, direct, temporaire, court terme et faible pour *Unio crassus* **-> dossier CNPN**
	Phase exploitation : - Artificialisation du fond du lit sur 2 840 m^2	Négatif, direct, permanent, long terme et modéré	- Limitation de l'emprise artificialisée au maximum	Négatif, direct, permanent, à long terme et négligeable
Faune terrestre	**Phase chantier :** - Altération temporaire d'habitats d'espèces, - Pièges sur le chantier, points d'eau temporaires, - Ecrasement, - Dérangement : bruit, poussières, vibrations... - Impacts potentiels sur 2 gîtes à chiroptères moyennement potentiels à enjeux faibles Présence d'un axe de déplacement de plusieurs espèces se recoupant avec l'accès en RG 57% des emprises chantier sur des habitats d'enjeu moyen, 21% en enjeux faibles, 16% en enjeux négligeables, 4% en enjeux forts et 1% en enjeux très forts.	Négatif, direct, temporaire, à court terme et modéré	- Adaptation du calendrier pour la préparation du chantier - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier - Réduction des nuisances en phase chantier - Grenouilles communes et rieuses, lézard des murailles, couleuvre à collier : Effarouchement puis défavorabilisation à l'automne puis effarouchement au moment des travaux - Installation de barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune (R2.2j) - Mise en défens des zones favorables au cuivré des marais - Sensibilisation des entreprises sur le cuivré des marais et le petit mars changeant - Réduction des impacts sur le gîte à Chiroptères du local grâce à intervention en octobre/novembre	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
	Phase exploitation : - Impacts sur des habitats d'espèces situés en rive gauche et en rive droite du fait de l'artificialisation des berges et de la passe à poissons sur environ 945 m^2 - Impact sur la Sterne Pierregarin observée directement sur le barrage actuel, - Eclairage ponctuel du barrage pouvant constituer une source de pollution lumineuse.	Négatif, direct, permanent, à long terme et faible	- Eclairage raisonné du barrage - Mesures de réduction relatives à la Sterne Pierregarin	Négatif, direct, permanent, à long terme et négligeable
Espèces invasives	Phase chantier : - Risque de dissémination d'espèces invasives	Négatif, direct, temporaire, long terme et modéré	Phase chantier : - Visite d'un écologue en phase préparatoire - Ensemble de dispositions pour éviter la dissémination d'espèces invasives	Négatif, direct, temporaire, long terme et négligeable

MILIEU HUMAIN				
Population	Aucun impact sur la population	Nul	Choix des chemins d'accès les moins impactants Reconstruction du pont de Fréparoy	Nul
Activités économiques et emploi	En phase chantier : Mobilisation de moyens humains, génération d'emplois En phase exploitation : Amélioration des conditions de travail des barragistes Passerelle piétonne	Positif, indirect, temporaire, court terme et faible		Positif, indirect, temporaire, court terme et faible
	En phase chantier : - Nuisances et occupation des accès en lisière de la peupleraie - Abattages ponctuels possibles	Négatif, indirect, temporaire, court terme et négligeable	En phase chantier : - Replantation du boisement rive gauche - Dispositions pour limiter les nuisances	Négatif, indirect, temporaire, court terme et négligeable
	En phase chantier : - Occupation temporaire d'une partie de la parcelle Cemex	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable	Aucune mesure	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
Navigation	Phase exploitation : - Maintien de la navigation - Maintien des activités du Port de Nogent - Meilleure régulation de la cote de régulation	Positif, direct, permanent, long terme et fort	En phase chantier : - Maintien du plan d'eau pour éviter tout impact sur la navigation	Positif, direct, permanent, long terme et fort
Usages de l'eau	Phase chantier : - Impacts potentiels sur la qualité des eaux liés aux impacts sur le captage AEP	Négatif, direct, temporaire, à moyen terme et faible	Phase chantier : - Dispositions sur la qualité des eaux pour préserver le captage AEP - Circulation le plus à l'écart possible du périmètre rapproché	Négatif, direct, temporaire, à moyen terme et négligeable
	Phase exploitation : - Maintien du niveau d'eau pour la prise d'eau de la Motte-Tilly	Positif, indirect, permanent, long terme et modéré	Phase chantier : - Maintien du plan d'eau pour éviter tout impact sur la prise d'eau de la Motte-Tilly	Positif, indirect, permanent, long terme et modéré
Loisirs liés à l'eau	Phase chantier : - nuisances liées au chantier	Négatif, direct, temporaire, court terme et faible	Phase chantier : - dispositions pour limiter les nuisances liées au chantier	Négatif, direct, temporaire, court terme et négligeable
	Phase exploitation : - Diversification du peuplement piscicole grâce à la passe à poissons, avec un impact positif sur la pêche - Aménagement de mises à l'eau Canoë-kayak – Franchissement rendu possible pour les PMR	Positif, direct et indirect, permanent, long terme et modéré	Phase exploitation : - Aucune mesure	
Monuments historiques		Nul		A déterminer
Patrimoine archéologique	Phase chantier : - Impacts sur la zone archéologiquement sensible nul	Nul	Phase chantier : - Signalement de toute découverte archéologique fortuite - Diagnostic archéologique complémentaire en cas d'excavations en dehors du périmètre préalablement diagnostiqué	Nul
Paysage	Phase chantier : - Nuisances visuelles liées au chantier	Négatif, direct, temporaire et permanent, à long terme, négligeable	Phase chantier : - Mesures d'insertion visuelle du chantier Phase exploitation : - Conception du barrage en tenant compte de ses abords immédiats	Négatif, direct, temporaire et permanent, à long terme, négligeable

EMISSIONS ET RISQUES SUR LA SANTE HUMAINE				
Bruit	Phase chantier : - Nuisances sonores liées au chantier, notamment lors du battage de pieux et du fonçage des palplanches, peu perceptibles car habitations les plus proches > 500m - Traversée des hameaux de Fréparoy et Beaulieu par les engins Phase exploitation : - Bruit généré par le vent dans le pylône hertzien	Négatif, direct, temporaire et permanent, long terme, faible	Phase chantier : - Choix du chemin d'accès le moins impactant pour le voisinage - Mesures de limitation des nuisances sonores - Suivi des émissions sonores	Négatif, direct, temporaire et permanent, long terme, négligeable
Qualité de l'air	Phase chantier : - Emissions de GES liées à la circulation des engins - Emissions de poussières sur le chantier	Négatif, direct, temporaire, court terme, faible	Phase chantier : - Choix du chemin d'accès le moins impactant pour le voisinage - Mesures de limitation des émissions de poussières	Négatif, direct, temporaire, court terme, négligeable
Pollution lumineuse	Phase chantier : - Dispositifs d'éclairage au droit de la zone de chantier Phase exploitation : - Dispositif d'éclairage du barrage	Négatif, indirect, temporaire et permanent, long terme, négligeable à nul	Phase chantier : - limitation des dispositifs d'éclairage au niveau de l'aire de chantier - choix de dispositifs d'éclairage adaptés - horaires d'activité excluant en grande majorité la période nocturne Phase exploitation : - Pas d'éclairage du barrage la nuit - Adaptation de l'éclairage de la passerelle : LED se déclenchant uniquement au passage des usagers	Négatif, indirect, temporaire et permanent, long terme, négligeable à nul
Vibrations	Phase chantier : - Vibrations lors du battage des palplanches pour les batardeaux de chantiers et lors de la mise en place des fondations	Négatif, direct, temporaire, court terme, faible	Phase chantier : - Mesures de limitation des vibrations - Suivi des vibrations	Négatif, direct, temporaire, court terme, négligeable
RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES				
Risque naturels	Vulnérabilité vis-à-vis du risque inondation		Gestion spécifique en cas de crue visant à assurer la transparence hydraulique	
	Absence de vulnérabilité vis-à-vis de la remontée de nappe			
	Vulnérabilité faible vis-à-vis du retrait gonflement des argiles		Vulnérabilité prise en compte dès la phase de conception Mesures de surveillance en phase exploitation	
Risques technologiques	Risque de rupture des barrages-réservoirs Seine Marne Aube		Gestion de l'onde de submersion similaire à la gestion d'une situation de crue Meilleure gestion du risque avec le futur barrage : plus précis, plus fiable dans sa gestion et plus solide dans sa structure physique	
	Absence de vulnérabilité vis-à-vis de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine			
	Absence de vulnérabilité vis-à-vis des ICPE			

1.9. MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires sont décrites plus haut dans ce rapport et concernent :

- Les zones humides : cf § 1.4.4.1 et Annexe Z ;
- La Mulette épaisse : cf § 1.4.5.4 et Dossier « CNPN ».

1.10. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

En complément des mesures ERC, les mesures d'accompagnement sont intégrées au projet. Elles visent à augmenter et rendre plus favorables les capacités d'accueil pour les espèces, sans pour autant répondre directement aux effets du projet.

1.10.1. Accompagnement : Organisation administrative du chantier - management environnemental

1.10.1.1. Mesures organisationnelles

a) Ressources et moyens

Les moyens suivants seront exigés de la part des entreprises dans le cadre des appels d'offres de travaux :

- Désigner **un chargé de l'environnement.** Celui-ci doit être clairement identifié, compétent et disposer de l'autorité nécessaire à ses missions. Il assure notamment l'animation de la démarche et le suivi du respect des engagements environnementaux. Une ressource identifiée sera en charge du contrôle interne dans ce domaine.
- Doter leurs équipes de la **compétence environnementale** adéquate par une sensibilisation ou une formation systématique de leur personnel ainsi que de leurs sous-traitants et fournisseurs. La sensibilisation devra être adaptée aux différents postes et phases de travaux. Ces actions sont enregistrées et peuvent être contrôlées, comme l'ensemble des mesures environnementales.
- Mettre à disposition les **moyens nécessaires et suffisants** pour assurer la maîtrise des enjeux environnementaux relevant de leur responsabilité.

b) Plan Assurance Environnement (PAE)

Les entreprises produisent dans le cadre de leur offre un SOPAE. Celui-ci traduit les exigences contractuelles à caractère environnemental en mesures opérationnelles et présente l'organisation prévue pour la gestion de l'environnement sur le chantier. Le SOPAE remis au moment de l'offre par les candidats débouche sur la rédaction d'un PAE opérationnel pour le Titulaire. Ce document est établi dès le démarrage des travaux, fait l'objet d'un VISA du MOE et est tenu à jour tant que de besoin durant la phase des travaux.

Le PAE détaille notamment :

- l'organisation générale pour le respect de l'environnement, les moyens et responsabilités ;
- le rappel des enjeux et objectifs environnementaux du chantier.
- les éventuels jalons, points critiques et points d'arrêts conditionnés par les obligations et engagements environnementaux ;
- les mesures à mettre en œuvre, leur localisation et leur temporalité ;
- le plan de contrôle de mise en œuvre de ces mesures sur chacun des sites de travaux ;
- les conditions limites induisant des mesures immédiates de protection de l'environnement, le cas échéant. Celles-ci peuvent aller jusqu'à un arrêt de chantier pour les cas les plus critiques, en fonction des prescriptions réglementaires fixées ;
- les procédures ou dossiers particuliers attendus pour les thèmes clés :
  - dossier « Bruit de chantiers »,
  - maîtrise des pollutions accidentelles,
  - plans de circulation, etc.
- les modalités de sensibilisation du personnel et des sous-traitants,
- les données à suivre, en particulier les indicateurs et leur modalité de collecte, de suivi et de transmission à la maîtrise d'œuvre (modalités, fréquence,…).
- les éléments de protection de l'environnement à réceptionner à l'issue des travaux.

c) Pilotage de la performance

Un tableau de bord « environnement » est défini pour l'ensemble du projet, identifiant un certain nombre d'indicateurs clef.

De manière systématique :

- les entreprises collectent les données et suivent l'ensemble des informations de mesurage et de reporting demandés par les arrêtés préfectoraux ;
- les entreprises collectent les données nécessaires au renseignement de ce tableau de bord et les transmettent à leur maître d'œuvre selon les fréquences et modalités prévues au marché ;
- Le suivi du tableau de bord est réalisé régulièrement, à un rythme adapté au besoin ;
- L'analyse du tableau de bord à tous les niveaux permet d'identifier des actions d'amélioration en cas de dérives vis-à-vis des objectifs ou de dysfonctionnements. Les entreprises prennent les mesures correctives nécessaires en cas de dérive d'un indicateur.

L'environnement fait systématiquement l'objet d'un point en réunion de chantier.

d) Contrôles, amélioration et devoir d'alerte

Un plan de contrôle est établi pendant la phase préparatoire des travaux pour déterminer les points critiques et points d'arrêts environnementaux. Il est suivi pendant le chantier.

Des audits environnementaux sont réalisés régulièrement sur les chantiers. Ils sont inopinés ou planifiés. Tout écart significatif à un engagement fait l'objet de l'ouverture d'une non-conformité qui est suivie jusqu'à résolution de cet écart dans le cadre du système d'amélioration continue du prestataire concerné.

Les entreprises prestataires ont un devoir d'alerte vis-à-vis de leur maître d'œuvre s'ils identifient un risque environnemental significatif non maîtrisé.

De plus, toute situation de pollution accidentelle significative fait l'objet d'une fiche d'incident et des procédures de déclaration et d'intervention sont mises en œuvre. De tels incidents, s'ils surviennent, font l'objet :

- de mesures correctives d'urgence ne mettant pas en danger la santé ou la sécurité des intervenants,
- d'une information immédiate du maître d'œuvre,
- d'une information de l'administration concernée le cas échéant,
- d'un retour d'expérience, de manière à faire évoluer les procédures en place pour assurer une protection plus efficace de l'environnement sur l'ensemble du programme par des mesures préventives.

1.10.1.2. Mesures opérationnelles

Les mesures opérationnelles sont décrites en Section 2 - §3.2.7 du présent rapport.

1.10.2. Création de micro-habitats propices à la faune

Il apparaît opportun de définir des mesures d'accompagnement concernant la faune. En effet, la durée des travaux ne permet pas d'éviter totalement la période de sensibilité des amphibiens notamment.

Afin de recréer des habitats pour les populations de reptiles, petits mammifères, et surtout batraciens existants sur la zone de chantier, des refuges pourront être construits en limite d'emprise chantier.

Ces habitats seront constitués de tas de branches issus de l'abattage des arbres initialement présents et disposés en attente en bordure extérieure du chantier. Les lisières préférentiellement choisies seront exposées Sud ou Est.

Une dizaine de micro-habitats seront mis en place avant le démarrage des travaux , ce chiffre ainsi que la localisation pourra évoluer avec l'étude de l'écologue du chantier.. Ceux-ci seront être signalés avec un panneau, notamment dans les zones accessibles par le grand public, afin qu'ils ne soient ni dégradés, ni détruits.

Cette mesure pourra être réalisée par l'entreprise de travaux et encadrée par un écologue.



Source : Artelia, 2017

Fig. 206. Exemples de micro-habitats en lisière de forêt

1.10.3. Gestion différenciée des abords du barrage

Une gestion différenciée des espaces verts attenants au barrage de Beaulieu peut être mise en place.

Ce type de gestion permet, grâce à une amélioration de la fonctionnalité écologique des milieux :

- un maintien voire une amélioration de la qualité des habitats rivulaires ;
- une amélioration des conditions d'accueil pour la faune et la flore ;
- une limitation des risques de colonisation par des espèces envahissantes.

Pour cela, un plan de gestion patrimonial des berges et abords du barrage pourra être élaboré en lien avec l'exploitant, afin de mettre en œuvre les « bonnes pratiques » de gestion différentiée (fauche tardive, démarche « zéro phyto »…).

Les espaces concernés se situent sur la parcelle n°1790 appartenant à VNF, ainsi que sur la portion de parcelle n°1789, actuellement propriété du CMN et en cours d'acquisition par VNF.

La gestion différenciée, c'est « gérer autant que nécessaire, mais aussi peu que possible »

La gestion différenciée reconnaît à chaque espace sa spécificité, ses usages, ses contraintes et y adapte les mesures de gestion. Les objectifs visés sont :

- Favoriser les continuités écologiques : il s'agit ici de créer un maillage vert et bleu qui puisse permettre le déplacement des organismes d'un espace à un autre.
- Surveiller les « indésirables » : si certaines espèces très envahissantes doivent être éliminées, la surveillance permet d'intervenir de manière raisonnée et de préserver les espèces auxiliaires et patrimoniales.
- Offrir des espaces tampons : il est souvent bénéfique de créer de micro-habitats favorables au nourrissage, au repos ou éventuellement à la reproduction de certaines espèces. Un mur de pierre sèche, une litière bien développée, un tas de bois, quelques broussailles, …, sont souvent indispensables à certaines espèces.

1.11. SYNTHESE DES COUTS DES MESURES

Le tableau ci-après fait la liste de l'ensemble des mesures d'évitement/ réduction / compensation prises pour le projet et des facteurs et incidences ciblés par ces mesures. Le coût des mesures est estimé dans la dernière colonne lorsque cela est possible.

Tabl. 75 - *Synthèse des coûts des mesures*

Thématiques	Description des mesures	Mesure				Phase		Coût HT
		E	R	C	A	Chantier	Expl.	
Climat - Production de GES	Mesures de réduction d'émissions de GES en phase chantier		x			x		0
Topographie, bathymétrie	Optimisation des déblais/remblais		x				x	0
	Evacuation des matériaux de déblais, notamment sédiments pollués, en filières adaptées		x			x		Inclus dans coûts travaux
	Mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier :							Inclus dans coûts travaux
	- sensibilisation des intervenants	x				x		
	- dispositions relatives au stockage des polluants		x			x		
	- collecte et traitement des eaux de ruissellement et de process		x			x		
	- collecte et traitement des eaux issues du stockage des déblais/remblais		x			x		
	- gestion des eaux de lavage des bennes à béton		x			x		
	- barrage flottant absorbant et barrage anti-MES en lit mineur		x			x		
	- gestion des pollutions accidentelles		x			x		
Eaux superficielles - quantité	- Adaptation du calendrier de travaux pour éviter les crues et remontées de nappe,	x				x		Inclus dans coûts travaux
	- Adaptation des installations de chantier (en partie au-dessus des PHEC),	x				x		
	- Mesures spécifiques de gestion des risques et de sécurité du personnel,	x				x		
	- Définition de seuils d'alerte et interruption de chantier,		x			x		
	- Enlèvement du batardeau de chantier au-delà de 115 m^3/s.		x			x		
Eaux superficielles - qualité	- Boudin anti-pollution et pièges à sédiments		x			x		Inclus dans coûts travaux
	- stockage des huiles et carburants au-dessus des PHEC	x					x	0
	- mise en place de bacs de rétention		x				x	Inclus dans coûts travaux
	- utilisation d'huiles biodégradables		x				x	Inclus dans coûts travaux
Ecologie	- Visite d'un écologue avant travaux et balisage préventif des espèces patrimoniales (E2.1a et E2.2a), des espèces invasives, et des habitats sensibles (zones humides, habitats d'intérêt communautaire) proches des emprises chantier	x				x		10 000
	Effarouchement et défavorabilisation des milieux pour la couleuvre à collier, lézard des murailles, grenouille commune, grenouille rieuse - 5 interventions		x			x		10 000
	- Adaptation du positionnement du barrage pour éviter les milieux sensibles (Aulnaie Frênaie Riveraine), limitation du linéaire de protections de berges, limitation des surfaces artificialisées dans le fond du lit		x			x		0
	- Positionnement des zones de stockage hors zones humides, aménagement de pistes d'accès adaptées		x			x		0

	- Circulation des engins adaptée en zone humide : grillages à mailles et géotextile sur les secteurs les plus sensibles		x			x		10 000
	- Remise en état des zones humides : griffage superficiel, ensemencement - compensation zones humides : recréation en rive droite		x	X			x	6000
	- Pêche de sauvegarde (R2.1o)		x			x		3500
	- Mesures spécifiques à *Unio crassus* : déplacement des individus, mesures compensatoires au droit du canal de Freparoy et Terray	x	x	X				120 000
	- Adaptation du calendrier pour la préparation du chantier, réduction des nuisances en phase chantier		x			x		0
	- Installation de barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune (R2.2j)		x			x		12000
	- Mise en défens de zones favorables à l'entomofaune : Cuivré des Marais, 2 Odonates protégés	x	x					Inclus dans coûts travaux
	- Création d'habitats propices à la faune				x		x	4000
	- Réduction des impacts sur les gîtes à Chiroptères potentiels d'enjeux faibles grâce à intervention en octobre/novembre		X			x	x	Inclus dans coûts travaux
	- Ensemble de dispositions pour éviter la dissémination d'espèces invasives	x				x		Inclus dans coûts travaux
Navigation	- Maintien du plan d'eau pour éviter tout impact sur la navigation	x				x		0
Patrimoine archéologique	- Signalement de toute découverte archéologique fortuite - Diagnostic archéologique complémentaire en cas d'excavations en dehors du périmètre préalablement diagnostiqué	x				x		Inclus dans coûts travaux
Paysage	- Mesures d'insertion visuelle du chantier		x			x		Inclus dans coûts travaux
Nuisances liées au chantier	- Choix du chemin d'accès le moins impactant pour le voisinage	x				x		Inclus dans coûts travaux
	- Mesures de limitation des nuisances sonores, vibrations et des émissions de poussières		x			x		Inclus dans coûts travaux
	- Limitation des dispositifs d'éclairage au niveau de l'aire de chantier, choix de dispositifs d'éclairage adaptés, horaires d'activité excluant en grande majorité la période nocturne		x			x		Inclus dans coûts travaux
	- Pas d'éclairage du barrage la nuit, excepté en cas d'intervention exceptionnelle ; adaptation de l'éclairage de la passerelle : LED se déclenchant uniquement au passage des usagers		x				x	Inclus dans coûts travaux

2. INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

2.1. CHOIX DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES SUSCEPTIBLES D'AVOIR DES IMPACTS CUMULES

Conformément à la réglementation, les projets pris en compte sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :

- D'une étude d'incidence environnementale (au titre de l'autorisation environnementale prévue par les articles L181-1 et suivants du code de l'environnement) ;
- D'une enquête publique ;
- D'une étude d'impact (évaluation environnementale) au titre du Code de l'Environnement, et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat a été rendu public.

Sont exclus les projets :

- Ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc,
- Dont la décision d'autorisation est devenue caduque,
- Dont l'enquête publique n'est plus valable,
- Ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

La liste des projets existants ou approuvés est issue des avis des Missions régionales d'autorité environnementale (MRAE) et des DREAL ainsi que des études d'impact disponibles sur les sites des préfectures.

Seuls les projets les plus proches de la zone d'étude, c'est-à-dire susceptibles d'interagir avec les impacts du projet, sont retenus. C'est pourquoi, la recherche s'est concentrée sur les départements de l'Aube et de la Seine-et-Marne.

Tabl. 76 - *Choix des projets connus retenus pour l'analyse*

Intitulé projet	Porteurj	Commune	Description	Procédures associées	Distance à la zone d'étude	Projet retenu pour l'analyse O/N	Justification
Demande d'autorisation environnementale unique d'exploiter une carrière de matériaux alluvionnaires sur la commune de Nogent-sur-Seine (10)	A2C Granulat	Nogent-sur-Seine (10)	**Nature des matériaux à extraire** : alluvions de la Seine (sables et graviers) Epaisseur moyenne du gisement à exploiter : 4,05 m **Volume de gisement à exploiter** : 4 079 882 m3, soit 6 935 799 tonnes (densité : 1,7) Production moyenne sollicitée : 260 000 tonnes/an Superficie annuelle d'extraction (en moyenne) : entre 3 et 4 ha **Mode d'exploitation** : à ciel ouvert et partiellement en eau **Moyens d'extraction** : pelle hydraulique sur chenille ou dragline	Etude d'Impact Demande d'exploitation de carrière au titre des ICPE Demande d'autorisation de défrichement au titre du code forestier Evaluation de l'incidence du projet sur le site Natura 2000 n° FR 2100296	1 km	O	-
Renouvellement de l'autorisation et d'extension d'une carrière d'argiles et de calcaires à Sainte Colombe et de renouvellement de l'autorisation d'une carrière d'argiles et de calcaires à Poigny	IMERYS CERAMICS FRANCE	Sainte Colombe (77) et Poigny (77)	Renouvellement de l'autorisation et d'extension d'une carrière d'argiles et de calcaires sur le territoire de la commune de Sainte-Colombe et renouvellement de l'autorisation d'une carrière d'argiles et de calcaires sur le territoire de la commune de Poigny (77) par la société IMERYS CERAMICS France. Cette nouvelle demande inclut la création d'une installation de transit de matériaux minéraux et d'une installation de concassage criblage.	Autorisation au titre des ICPE et de la Loi sur l'Eau Evaluation environnementale	14 km	N	Autre cours d'eau et bassin versant (Voulzie)
Projet de carrière de sable et graviers à Balloy et Vimpelles	Société Sables de Brévannes	Balloy et Vimpelles (77)	Projet d'exploiter une carrière de sables et graviers alluvionnaires sur les communes de BALLOY et VIMPELLES représentant une superficie de 13,5 ha dont 10 ha exploitables environ. Projet de défrichement d'environ 5 ha de terrains situés à l'intérieur du périmètre du projet de carrière.	Autorisation au titre des ICPE Demande d'autorisation de défrichement.	22 km en aval de la vallée de la Seine	N	Eloignement trop important
Demande d'autorisation d'exploiter une carrière de matériaux alluvionnaires	Société des carrières de l'Est – Etablissement MORGANI	Romilly-sur-Seine (10)	La SAS MORGANI exerce des activités d'extraction et traitement de matériaux dans l'Aube. Afin de pérenniser ses activités, elle souhaite obtenir une nouvelle autorisation d'exploiter sur la commune de Romilly-sur-Seine. Le projet d'exploitation se situe sur une vaste parcelle cultivée jouxtée par des boisements alluviaux. Le projet s'étend sur 59 ha.	Evaluation environnementale	17 km en amont de la vallée de la Seine	N	Eloignement trop important
Révision du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Nogent-sur-Seine (10)	Commune de Nogent-sur-Seine	Nogent-sur-Seine (10)	La commune de Nogent-sur-Seine, située au nord-ouest du département de l'Aube, compte 5 965 habitants (INSEE 2015). Elle est traversée par la Seine. La révision de son Plan local d'urbanisme (PLU) est soumise à évaluation environnementale en raison de la présence d'un site Natura 2000 sur la commune.	Evaluation environnementale	2 km en amont de la vallée de la Seine	O	-
Élaboration du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Marnay-sur-	Commune de Marnay-sur-Seine	Marnay-sur-Seine (10)	La commune de Marnay-sur-Seine est située dans la partie ouest du département de l'Aube, à l'est de Nogent-sur-Seine. Elle s'engage dans l'élaboration de son PLU pour prendre en compte les enjeux	Evaluation environnementale	8 km en amont de la vallée de la Seine	O	-

Intitulé projet	Porteurj	Commune	Description	Procédures associées	Distance à la zone d'étude	Projet retenu pour l'analyse O/N	Justification
Seine			environnementaux, privilégier une densité bâtie autour de l'existant et valoriser le cadre de vie et le patrimoine bâti et paysager. Le projet de PLU est soumis à une évaluation environnementale en raison de l'existence d'un **site Natura 2000** sur son territoire : la Zone Spéciale de Conservation « Prairies, Marais et Bois alluviaux de la Bassée » (ZSC – Directive Habitats).				
Projet d'épandage agricole des boues et composts de boues de l'usine d'épuration Seine aval du SIAAP sur 106 communes dans le département de la Seine-et-Marne	SIAAP	Seine-et-Marne (77)	Renouvellement et extension du périmètre d'épandage des boues dans le département de la Seine-et-Marne, qui concerne une surface d'épandage de 8 704 hectares répartis entre 57 exploitations agricoles et localisés sur 106 communes.	Autorisation environnementale Evaluation environnementale	8 km et plus	O	-
Projet d'élaboration du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) tenant lieu de plan de déplacement urbain (PDU) (10)	Communauté de Communes des portes de Romilly-sur-Seine	Romilly-sur-Seine (10)	La Communauté de Communes des Portes de Romilly-sur-Seine (CCPRS) comprend 6 communes du département de l'Aube. Le projet de Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) a été arrêté par délibération de son conseil communautaire le 25 mars 2019. Comme il tient lieu de Plan de déplacement urbain (PDU), il est soumis à évaluation environnementale2. Cette procédure est également rendue nécessaire par la présence du site Natura 20003 sur le territoire de la communauté de communes. La CCPRS compte 18 671 habitants (INSEE 2015). Le projet de PLUi prévoit une croissance démographique au cours des 15 prochaines années. Il estime que le territoire devrait accueillir 2 990 habitants supplémentaires.	Evaluation environnementale	20 km	N	Eloignement trop important
Forage d'un puits injecteur d'eau sur la plateforme pétrolière à Saint-Martin-de-Bossenay	Société Pétrolière de Production et d'Exploitation (SPPE)	Saint-Martin-de-Bossenay (10)	Le projet consiste à forer un puits injecteur d'eau de gisement dans l'enceinte d'une plateforme pétrolière existante située dans l'Aube (10), dénommée Saint-Martin-de-Bossenay, où se trouve déjà un premier puits injecteur (SMB 15). Le futur forage, dénommé SMB 115, atteindra le niveau géologique du Dogger (profondeur entre 1 430 et 1 600 m). L'injection d'eau a pour objectif de mettre en pression l'horizon géologique dans lequel se trouvent les hydrocarbures afin de faciliter leur extraction sur d'autres puits.	Evaluation environnementale	18 km hors vallée de la Seine	N	Eloignement trop important
Projet d'autorisation de recherche et d'ouverture de travaux de forage dans le cadre de l'exploitation d'une nappe phréatique à usage thermique pour le chauffage d'une serre maraîchère à Courceroy	Société Val de Seine	Courceroy (10)	La société du Val de Seine envisage le forage d'un puits de production d'eau chaude de 30 m de profondeur, couplé à deux puits de réinjection déjà existants, afin d'alimenter une pompe à chaleur permettant le chauffage de serres agricoles situées au lieu-dit Courtalon, sur la commune de Courceroy (10).	Autorisation environnementale	3 km en aval de la vallée de la Seine	O	-
Réhabilitation et création des digues fluviales de Fouchy & Labourat, ainsi que des aménagements hydrauliques	Troyes Champagne Métropole	Pont Sainte-Marie (10), Troyes (10), La Chapelle Saint-Luc (10)	Les travaux consistent à réhabiliter les digues existantes à niveau de protection constant. Ces travaux entraînent des rehausses aux points bas, des reprofilages et/ou arasements ponctuels. Deux digues sont concernées :	Autorisation « Loi sur l'Eau »	> 50 km	N	Non soumis à évaluation environnementale ; éloignement trop

Intitulé projet	Porteurj	Commune	Description	Procédures associées	Distance à la zone d'étude	Projet retenu pour l'analyse O/N	Justification
associés			• Digue de Fouchy, d'un linéaire de 2 360 m située en RG de la Seine Troyenne ; • Digue du Labourat Rive Droite, d'un linéaire de 180 m située à l'amont du canal du Labourat.				important
Centrale hydroélectrique de Marolles	VNF – JMB Hydro	Marolles-sur-Seine (77)	Construction d'une centrale hydro-électrique au droit du barrage de Marolles	Evaluation environnementale	35 km en aval de la vallée de la Seine	N	Etude d'impact non déposée à ce jour ; éloignement trop important
Carrière EQIOM	EQIOM Granulats	La Villeneuve au Châtelot (10)	La société EQIOM Granulats est autorisée à exploiter jusqu'au 23 octobre 2018 une carrière de matériaux alluvionnaires et une installation de traitement de ces matériaux sur la commune de La Villeneuve au Châtelot sur une surface de 75 ha. Cette société sollicite le renouvellement de cette autorisation sur une surface de 18 ha pour une durée de 10 ans avec une demande d'extension sur une surface contigüe de 62 ha.	Evaluation environnementale	18 km en amont de la vallée de la Seine	N	Eloignement trop important
Opération du site pilote de la Bassée	Seine Grands Lacs	Balloy, Bazoches-lès-Bray, Châtenay-sur-Seine, Courcelles-en-Bassée, Egligny, Gravon, Les Ormessur- Voulzie, Marolles-sur-Seine, St-Sauveur-lès-Bray et Vimpelles (77)	Le projet de la Bassée est constitué de 9 espaces endigués situés en rive droite et en rive gauche de la Seine, entre Bray-sur-Seine et Marolles-sur-Seine (77). A l'issue de la crue décennale de janvier 1982 qui avait failli entraîner l'inondation du RER C et engendrer de nombreux désordres en grande couronne, de nouvelles solutions pour réduire le risque d'inondation en région francilienne ont été étudiées. L'aménagement situé dans le lit majeur de la Seine, en amont immédiat de la confluence de la Seine et de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne, repose sur le principe d'un prélèvement de débit dans la Seine au passage du pic de crue de l'Yonne, de telle sorte à réduire l'importance de la crue en aval de la confluence. Ce prélèvement ne peut se faire que par pompage compte tenu du caractère non inondable de la vallée et de l'impossibilité de dévier gravitairement des débits suffisamment importants vers une zone de stockage.	Déclaration d'Intérêt Général ; Autorisation préalable à l'expropriation pour cause d'utilité publique Autorisation Environnementale Dossier d'Evaluation Environnementale valant Dossier d'Incidence Incidence NATURA 2000 Mise en Compatibilité des Documents d'urbanisme	38 km en aval sur la Seine	O	-
Projet Bray-Nogent	Voies Navigables de France	Voir plan de situation en § suivant	Le projet Bray-Nogent dessert les régions Ile-de-France et plus précisément le département de la Seine-et-Marne et la région Grand-Est (département de l'Aube). Le projet concerne 25 communes, regroupant un peu plus de 19 000 habitants dans l'aire d'étude élargie. Le projet élaboré par VNF a pour objet d'étendre le réseau navigable à grand gabarit du bassin de la Seine, en le prolongeant de Bray-sur-Seine à Nogent-sur-Seine. Il s'agit d'aménager un tronçon de 28,5 kilomètres qui pourra être emprunté par des bateaux de 2500 tonnes, du port de Nogent-sur-Seine au bassin parisien, et, de là, aux ports du Havre et de Rouen et, via le futur canal Seine-Nord-Europe, aux grands ports maritimes de l'Europe du nord.	Etude d'impact, DUP	1,5 km au nord	O	-

2.2. DESCRIPTION DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES ET DES IMPACTS CUMULES

Les différents projets retenus pour l'analyse des impacts cumulés sont présentés ci-après.

2.2.1. Exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur la commune de Nogent-sur-Seine

L'étude d'impact relative à ce projet est disponible sur le site de la préfecture de l'Aube.

Les principales caractéristiques de ce projet sont fournies ci-dessous :

- **Occupation du sol à ce jour** : cultures, pâtures, ferme, bosquets, friches, peupleraies.
- **Découverte** sur une épaisseur de 0,97 m et un volume de 1 021 147 m3
- **Nature des matériaux à extraire** : alluvions de la Seine (sables et graviers)
- Epaisseur moyenne du gisement à exploiter : 4,05 m pour un volume de 4 079 882 m3
- Production moyenne sollicitée : 260 000 tonnes/an
- Superficie annuelle d'extraction (en moyenne) : entre 3 et 4 ha
- **Mode d'exploitation** : à ciel ouvert et partiellement en eau
- **Moyens d'extraction** : pelle hydraulique sur chenille ou dragline
- **Installation de pré-traitement** : Possibilité de mettre en place un scalpeur et un crible mobile d'une puissance totale cumulée de 180 kW, puis évacuation des matériaux vers des installations de lavage/criblage situées à l'extérieur du site
- Durée d'exploitation et de remise en état sollicitée : 30 ans
- **Mode de remise en état** : remblayage partiel avec des matériaux issus du site (découvertes) et des matériaux extérieurs inertes, aménagement d'une base de loisirs, d'une zone naturelle à vocation écologique et retour partiel à une vocation agricole.

La figure suivante, extraite de cette étude d'impact, donne la localisation du projet de carrière par rapport au barrage de Beaulieu.

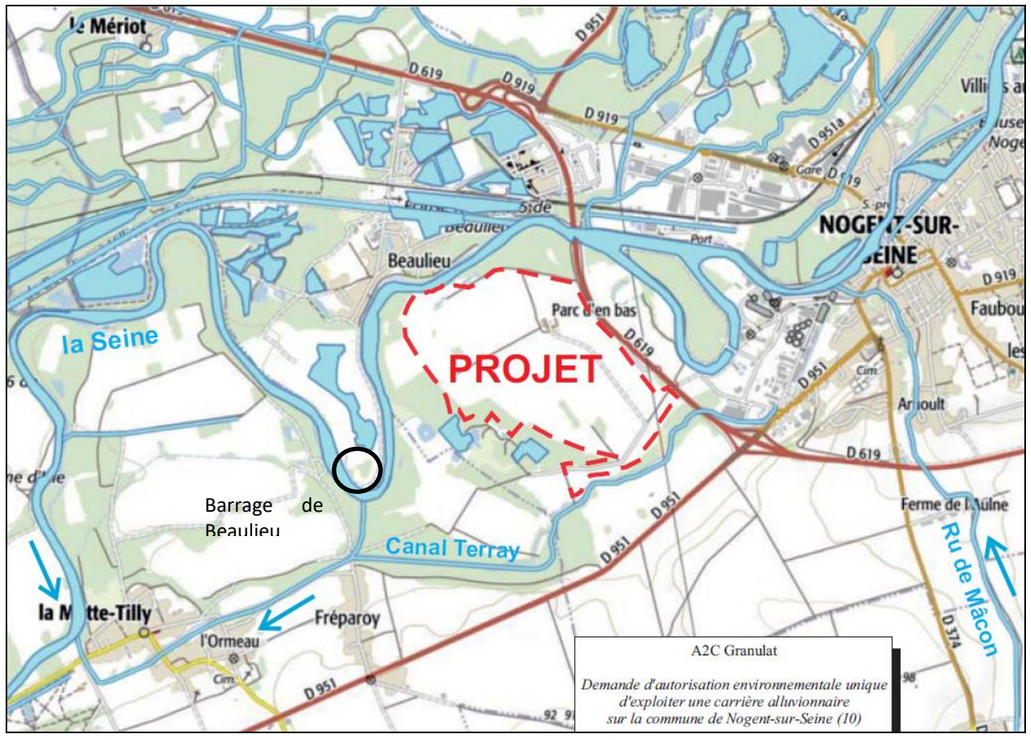


Fig. 207. Localisation du projet de carrière à Nogent-sur-Seine

Les conclusions de l'étude d'impact sont synthétisées ci-dessous par thème. Les impacts susceptibles de se cumuler avec le présent projet sont soulignés.

2.2.1.1. Climat

- Impacts bruts : rejets de GES, réduction de la fonction climatique des boisements
- Mesures d'évitement et de réduction : Limitation du nombre d'engins, entretien régulier des moteurs, recours au double fret, limitation des distances de transport par route, défrichement par phase.

- Impacts résiduels du projet négligeables

Concernant les émissions de GES, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.1.2. Air

- Impacts bruts : **Pollution de l'air**, réduction de la fonction d'assimilation du CO2 par les boisements
- Mesures d'évitement et de réduction : dispositions en phase chantier sur la qualité de l'air.

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Concernant la pollution de l'air, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.1.3. Sol et sous-sol

- Impacts bruts : Pollution du sol, modification de la topographie, suppression de sols des zones humides, dégradation des horizons décapés, instabilité des terrains
- Mesures d'évitement et de réduction : dispositions en phase chantier sur la qualité des sols et des eaux, remblayage progressif partiel, réalisation des premières phases d'exploitation hors zones humides, décapage sélectif, stockage temporaire de la terre végétale avec un éventuel ensemencement, respect d'une pente d'équilibre pour les merlons, les stocks temporaires et les berges, respect d'une distance de recul

- Impact résiduel négatif du projet sur la suppression de sols des zones humides
  - Mesures compensatoires : la suppression progressive de près de 24 ha de zones humides sera compensée par la création également progressive, dans le cadre du réaménagement, d'une superficie de plus de 50 ha de nouvelles zones humides (prairies humides, zones d'hélophytes), ce qui est d'ailleurs conforme aux préconisations du SDAGE Seine Normandie (compensation à 150 % minimum).

Concernant la pollution du sol et la modification de la topographie, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable. Concernant les zones humides, les travaux du barrage de Beaulieu n'entraînent que des impacts temporaires négligeables sur les zones humides (surfaces très faibles), et des impacts faibles en phase définitive qui seront compensés : les impacts cumulés sont donc négligeables.

2.2.1.4. Ecoulement et qualité des cours d'eau

- Impacts bruts : Perturbation des crues, Interactions avec le fuseau de mobilité de la Seine, Modification des débits, **Pollution des cours d'eau**
- Mesures d'évitement et de réduction : Pas de rejet et de prélèvement dans les eaux superficielles ; extraction hors de l'espace de mobilité fonctionnelle ; merlons de découverte parallèles au sens d'écoulement des crues ; dispositions en phase chantier sur la qualité des sols et des eaux.

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Concernant la pollution des cours d'eau, étant donné le caractère temporaire des impacts sur le projet de Beaulieu et l'ensemble des mesures prises pour limiter ces impacts en phase travaux, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.1.5. Eaux souterraines

- Impacts bruts : **Modification de la qualité de la nappe alluviale**, modification de la piézométrie de la nappe
- Mesures d'évitement et de réduction : Absence de stockage permanent important d'hydrocarbures sur la zone d'extraction, rejet des eaux d'exhaure dans un fossé à créer en bordure ouest du périmètre sollicité, dispositions en phase chantier sur la qualité des sols et des eaux, création d'ouvrages de suivi du niveau de la nappe avec mesures régulières

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Concernant la modification de la qualité de la nappe alluviale, étant donné le caractère « faible » et « temporaire » des impacts sur le projet de Beaulieu et l'ensemble des mesures prises pour limiter ces impacts en phase travaux, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.1.6. Zone Natura 2000

a) Impacts et mesures du projet de carrière

La localisation du projet de carrière par rapport à la zone Natura 2000 est fournie ci-dessous. On note que le projet de carrière se situe immédiatement au Nord-Est de la zone Natura 2000, tandis que le barrage de Beaulieu se situe à 260 m au Sud-Ouest.

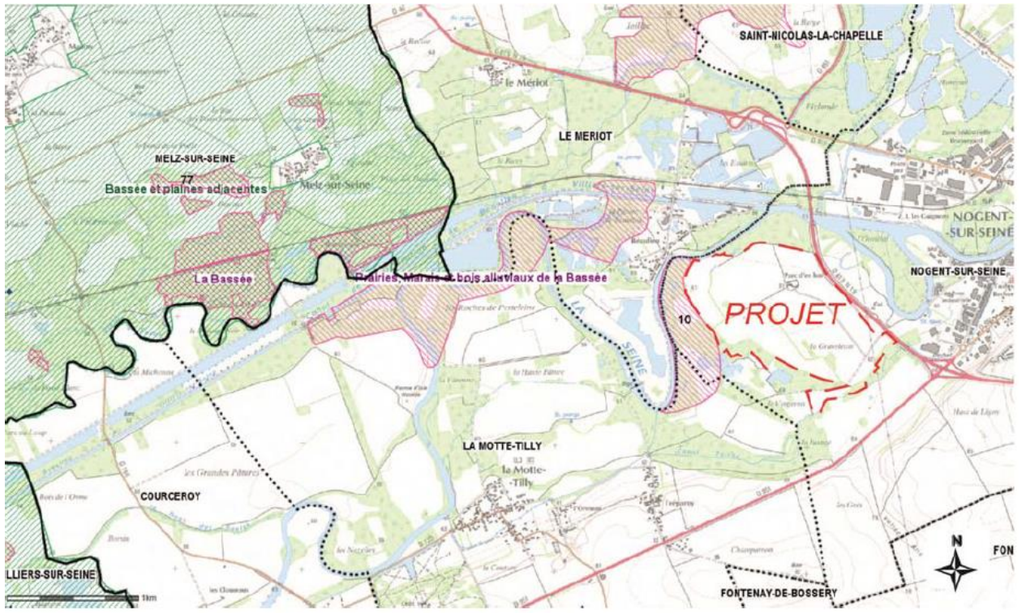


Fig. 208. Localisation de la zone Natura 2000 par rapport au projet de carrière (Source : Etude d'impact A2C)

- Impacts bruts : réduction de zones de nidification et perturbation des zones de ressources alimentaires pour les oiseaux, perturbations concernant la zone de nourrissage pour les mammifères, **dérangement de la faune liée à l'activité des engins (bruit)**
- Mesures d'évitement et de réduction : Exclusion de la zone Natura 2000 du périmètre exploitable, clôture du site pour éviter toute circulation à l'intérieur du site Natura 2000 ; entretien de la pâture située en zone Natura 2000 pendant toute la durée de l'exploitation ; création d'un fossé d'infiltration des eaux de nappe le long de la zone Natura 2000 ; réseau de piézomètres autour du site ; suivi mensuel des variations de la nappe et bi-mensuel en période de rabattement

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

D'après l'étude d'impact relative au projet de carrière, plus spécifiquement d'après les inventaires réalisés par Ecosphère en 2018, les enjeux faunistiques aux abords de la zone de projet concernent 3 espèces : le Milan Noir ainsi que 2 espèces de criquets, ces 3 espèces présentant des enjeux « moyens ».

Concernant le dérangement de la faune, l'étude note que « l'activité des engins pourra avoir un **effet perturbant (effarouchement) pour la faune des abords (bruits, mouvements)**. Cet impact sera limité du fait de la situation des terrains à proximité de milieux connaissant déjà des passages réguliers de véhicules (routes, activités agricoles, zones industrielles proches). »

De plus, l'utilisation d'explosifs ou de brise-roches n'est pas prévue ; les principales nuisances sonores sont produites par le scalpeur-cribleur.

b) Impacts cumulés résiduels

L'impact des travaux au droit du barrage de Beaulieu est un dérangement de la faune sur la partie Sud-Ouest de la zone Natura 2000, principalement lié au bruit du vibro-fonçage, durant les 3 saisons de travaux.

L'impact de la carrière est un dérangement de la faune côté Est de la zone Natura 2000, principalement lié au bruit du scalpeur-cribleur, durant les phases 3, 4 et 6 (dans une moindre mesure) de l'exploitation (voir figure suivante).

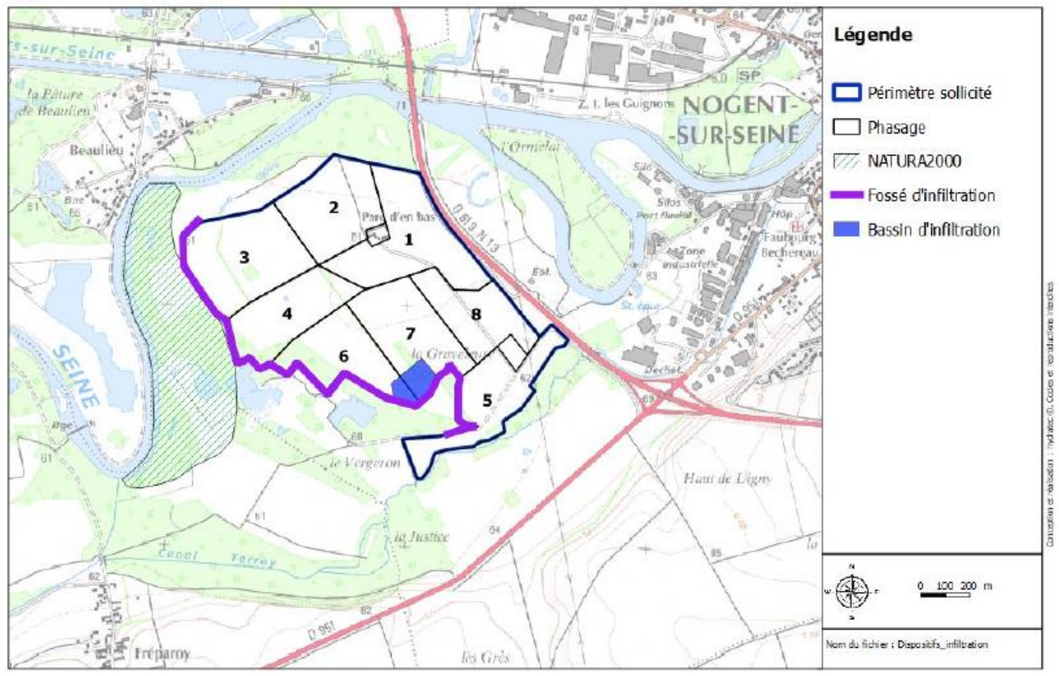


Fig. 209. Phasage du projet d'exploitation de carrière

Les impacts cumulés peuvent donc s'avérer significatifs dans le cas où les travaux du barrage de Beaulieu seraient effectués en même temps que les phases 3 ou 4 de l 'exploitation de carrière. En effet, dans ce cas, il serait plus difficile pour la faune de trouver une zone de refuge.

Ces impacts cumulés peuvent être nuancés au vu du type d'espèces concernées et de la présence à faible distance d'autres zones de refuge Natura 2000, à l'aval des boucles de la Seine.

c) Mesures proposées

Si les impacts cumulés sont jugés trop importants, une mesure de réduction peut consister à réaliser les travaux du barrage en dehors des phases 3 et 4 de l'exploitation de la carrière.

2.2.1.7. Habitats

- Impacts bruts : Destruction de boisements alluviaux et d'habitats « *Unio Crassus* ».
- Mesures d'évitement et de réduction : Exclusion de tous les boisements alluviaux du périmètre exploitable, clôture du site pour éviter toute circulation à l'intérieur des boisements alluviaux
- Mesure de compensation sur les habitats *Unio Crassus*

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Absence d'impacts cumulés sur la destruction d'habitats (hors zones humides).

2.2.1.8. Espèces

- Impacts bruts : Destruction d'espèces végétales protégées ;
- Mesures d'évitement et de réduction : Exclusion de toutes les stations d'espèces végétales protégées du périmètre exploitable ; signalisation in-situ des stations d'espèces végétales protégées ; réaménagement de milieux favorables à l'implantation d'espèces végétales protégées

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

- Les travaux du barrage de Beaulieu n'entraînent pas de destruction d'espèces végétales protégées. Les impacts cumulés sont donc nuls.

2.2.1.9. Paysage

- Impacts bruts : Incidences durant l'exploitation
- Mesures d'évitement et de réduction : Création d'une haie pare-vues, exploitation par phases, défrichements par phases, stationnement des engins et stockages au droit de la ferme réaménagement coordonné, remblayage partiel

- Impacts résiduels négatifs du projet
  - Mesure compensatoire : création d'importantes surfaces de zones reboisées proposées au titre du code forestier

Absence d'impacts cumulés sur le paysage.

2.2.1.10. Environnement socio-économique

Le seul impact résiduel négatif du projet de carrière concerne l'agriculture (diminution des surfaces cultivées). Il est toutefois à noter que la remise en état du site prévoit la reconstitution de 8,12 ha de terres de culture et de 26 ,31 de prairies pâturables.

Le projet de Beaulieu n'a pas d'impacts négatifs sur l'environnement socio-économique, en dehors des aspects liés à une éventuelle pollution temporaire des eaux déjà cités plus hauts.

Absence d'impacts cumulés sur l'environnement socio-économique.

- Déchets
  - Impacts bruts : Production de déchets (carrière et défrichement), accueil de déchets extérieurs
  - Mesures d'évitement et de réduction : collectes régulières pour élimination ou recyclage, mise en place d'une procédure de suivi des matériaux, création d'ouvrages de suivi de la qualité de la nappe (analyses)
- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Un plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées résultant du fonctionnement de la carrière a été élaboré par l'exploitant.

Des plans de gestion sont prévus pour les deux projets concernant les matériaux inertes issus de déblais. C'est pourquoi, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.1.11. Circulation routière

- Impacts bruts : **Incidence sur la circulation**, dangers au débouché sur la D 951
- Mesures d'évitement et de réduction : Pas de traversée de la zone urbaine de Nogent, pas d'accès sur la D 619, création d'une piste de desserte, arrosage des pistes et limitation de la vitesse, laveur de boue en sortie de site, aménagement d'un carrefour sécurisé en concertation avec le Conseil départemental

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet

Les accès au site de la carrière ne traversent par les hameaux de Beaulieu et de Fréparoy, qui sont les deux accès principaux au barrage de Beaulieu. Les impacts se cumulent uniquement sur la D 951.



Fig. 210. Localisation des accès pour le projet de carrière (Source : Etude d'impact A2C)

Au vu de la fréquentation importante de la RD 951, l'augmentation de trafic liée aux deux projets, et par conséquent leurs impacts cumulés, peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.1.12. Bruit, vibrations, lumières

Les deux sites de projet présentent un éloignement important par rapport aux deux zones habitées.

Tous deux concluent à une absence d'impacts résiduels négatifs concernant le bruit, les vibrations et les lumières pour les habitants.

Absence d'impacts cumulés sur le bruit, les vibrations, les lumières pour les habitants.

2.2.2. Révision du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Nogent-sur-Seine (10) - Avis MRAE du 10 décembre 2018

« La commune de Nogent-sur-Seine, située au nord-ouest du département de l'Aube, compte 5 965 habitants (INSEE 2015). Elle est traversée par la Seine. La révision de son Plan local d'urbanisme (PLU) est soumise à évaluation environnementale en raison de la présence d'un site Natura 2000 sur la commune.

Les principales modifications du zonage par rapport au PLU, approuvé en 2014 sont :

- l'introduction de secteurs Azh et Nzh qui délimitent les zones humides « loi sur l'eau » ou identifiées par diagnostic ;
- la redéfinition du contour des zones agricoles et naturelles, afin de s'adapter à la réalité du terrain
- la délimitation d'un secteur destiné à l'exploitation d'une carrière (Ac) ;
- le reclassement de plusieurs secteurs AU en zones U, en zones agricole A et naturelle N.
- la redéfinition des espaces classés en EBC.

Les enjeux environnementaux majeurs retenus par l'Ae sont :

- la consommation d'espace ;
- la préservation de la **biodiversité**, des boisements et des **zones humides** ;
- la ressource en **eau potable** ;
- la préservation de la santé des riverains d'exploitations agricoles. »

2.2.2.1. Milieux naturels et préservation de la biodiversité

« L'évaluation des incidences Natura 2000 est claire et complète et conclut à juste titre que le projet de PLU n'aura **aucune incidence significative** (directe ou indirecte, temporaire ou permanente) sur les habitats et les espèces de la ZSC « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée ».

L'Ae note le classement en espace boisé classé (EBC) des boisements alluviaux existants en zone naturelle, afin d'éviter toute suppression de ces éléments importants du point de vue de la trame écologique et paysagère du territoire. Le projet prévoit le déclassement de certains EBC afin de permettre, si nécessaire, une réouverture de certains milieux et d'assurer ainsi la préservation de certains habitats au sein de la zone Natura 2000.

Le territoire communal est aussi couvert par de nombreuses zones humides. Il est surtout situé au sein de la vallée alluviale de la Seine (la Bassée) et seule son extrémité sud fait partie de la Champagne crayeuse. La majorité des zones humides bénéficient d'un zonage spécifique (Azh ou Nzh) et d'un règlement adapté, permettant d'assurer leur protection. »

Absence d'impacts cumulés entre le projet de PLU et le projet de barrage de Beaulieu sur les milieux naturels.

2.2.2.2. Ressource en eau

« La commune est concernée par des nappes alluviales plus ou moins bien protégées et sur les points hauts par la nappe de la craie. L'analyse dans le dossier du risque que représente l'urbanisation au-dessus de ces nappes et les mesures prises (règlement) pour les protéger restent sommaires. L'urbanisation au-dessus de nappes alluviales constitue pourtant un risque important de pollutions pour ces nappes. Même en l'absence de périmètres de protection de captage, l'évaluation des risques et les mesures de protection auraient mérité plus d'attention. »

Le projet de barrage présente un risque temporaire faible pour la qualité des eaux souterraines en phase travaux, au droit du captage de la Motte-Tilly. Ces impacts sont à différencier des impacts liés à l'urbanisation future à Nogent-sur-Seine, car ces derniers sont permanents et à distance du site de travaux.

Absence d'impacts cumulés entre le projet de PLU et le projet de barrage de Beaulieu sur les ressources en eau.

2.2.3. Élaboration du plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Marnay-sur-Seine – Avis MRAE du 02 octobre 2017

La commune de Marnay-sur-Seine est située dans la partie ouest du département de l'Aube, à l'est immédiat de Nogent-sur-Seine. Elle s'engage dans l'élaboration de son PLU pour prendre en compte les enjeux environnementaux, privilégier une densité bâtie autour de l'existant et valoriser le cadre de vie et le patrimoine bâti et paysager.

Le projet de PLU est soumis à une évaluation environnementale en raison de l'existence d'un **site Natura 2000** sur son territoire : la Zone Spéciale de Conservation « Prairies, Marais et Bois alluviaux de la Bassée » (ZSC – Directive Habitats). Deux des neuf secteurs qui constituent ce site, à savoir ceux de « Saussoy, Mérat, bois de Marnay » et « Marais du Petit Moussois », sont situés en totalité sur la commune. Ils comportent plusieurs habitats en voie de régression importante en Champagne-Ardenne. Il s'agit notamment de prairies alluviales inondable, plutôt bien représentées sur la commune de Marnay-sur-Seine.

Le rapport conclut, après une analyse complète des effets potentiels du projet sur Natura 2000, que le projet de PLU n'aura aucun effet significatif direct ou indirect, aussi bien sur les habitats que sur les espèces d'intérêt communautaire. Par ailleurs, plusieurs zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et zones humides sont présentes sur le territoire. L'ensemble des zones naturelles est protégé par un classement en zone N, avec l'identification d'un secteur particulier Np correspondant à la zone Natura 2000 et aux zones humides.

Le projet de PLU prend en compte la ressource en eau, dans une démarche de contrôles et de mises aux normes des installations d'assainissement autonome. Il respecte également la zone rouge inconstructible du Plan de prévention contre les risques d'inondation (PPRi) de Seine aval, ainsi que la zone de danger de 2 km autour des réacteurs de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, en interdisant toute construction dans ces zones.

Le projet d'élaboration du PLU de Marnay-sur-Seine ne comprend aucun impact négatif sur les milieux naturels ou la ressource en eau.

Les impacts cumulés avec le projet de barrage de Beaulieu sont donc nuls.

2.2.4. Projet d'épandage agricole des boues et composts de boues de l'usine d'épuration Seine aval du SIAAP sur 106 communes dans le département de la Seine-et-Marne – Avis MRAE du 19 mars 2018

« L'usine d'épuration Seine aval du Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), située dans les Yvelines, produit des boues issues du traitement des eaux usées. Ces boues sont valorisées par épandage agricole dans plusieurs départements, dont la Seine-et-Marne.

Le présent avis porte sur le renouvellement et l'extension du périmètre d'épandage de ces boues dans le département de la Seine-et-Marne, qui concerne une surface d'épandage de 8 704 hectares répartis entre 57 exploitations agricoles et localisés sur 106 communes. L'extension du périmètre est motivée par une diminution des doses d'épandage par hectare (impliquant le besoin de nouvelles parcelles) et par une **forte demande agricole.**

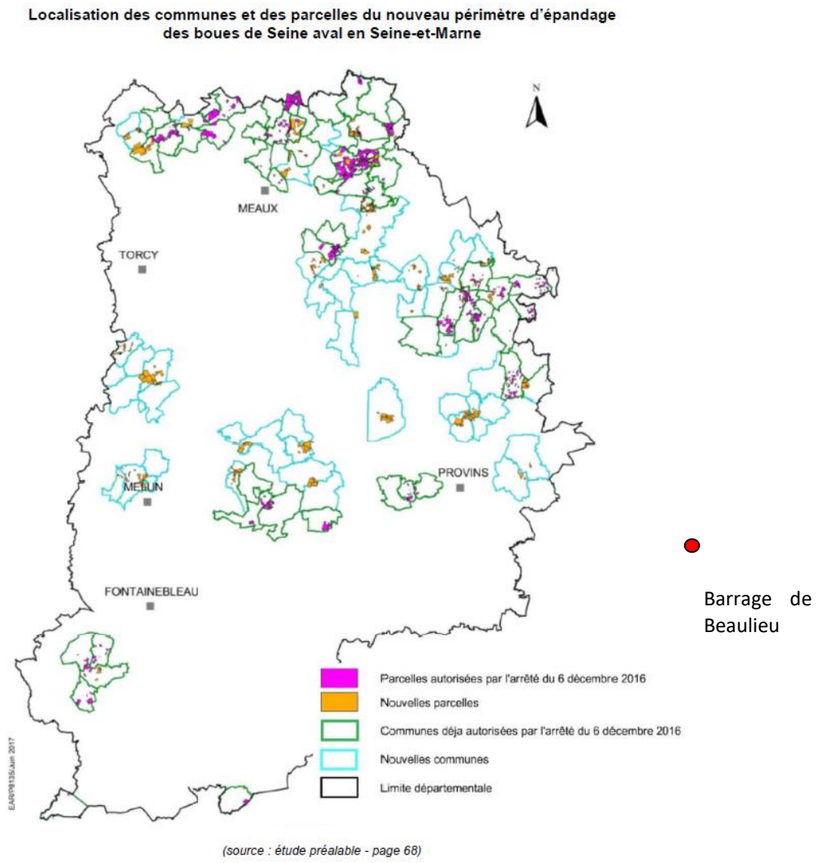


Fig. 211. Localisation du barrage de Beaulieu par rapport au projet d'épandage

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) pour ce projet concernent la santé humaine, la limitation des nuisances, la préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines, des sols et des milieux naturels et la limitation des déplacements.

L'épandage des boues issues de station d'épuration est une pratique très encadrée par la réglementation. C'est par ailleurs une pratique qui permet de limiter l'enfouissement des déchets.

Les principales recommandations de la MRAe portent sur les points suivants :

- les classes d'aptitude à l'épandage des parcelles ; la MRAe recommande de les définir dans l'étude d'impact et d'expliciter la méthodologie employée pour leur définition, notamment pour ce qui concerne les zones inondables et les habitats naturels ;
- les informations de l'état initial ; la MRAe recommande de localiser avec précision les parties de parcelles nécessitant des précautions particulières pour l'épandage sur certaines parcelles, afin de faciliter la mise en œuvre des mesures retenues ;
- l'impact des épandages sur la qualité des eaux ; la MRAe recommande d'argumenter la conclusion sur l'absence d'impact des épandages sur la qualité des eaux, et d'étayer les justifications quant au respect des conditions exigées pour le stockage temporaire des boues en bout de parcelle. »

La valorisation agricole des sédiments n'étant pas envisagée, les impacts cumulés avec le projet de Beaulieu sont nuls.

2.2.5. Recherche et ouverture de travaux de forage dans le cadre de l'exploitation d'une nappe phréatique à usage thermique pour le chauffage d'une serre maraîchère à Courceroy – Avis MRAE du 02 mai 2018

« La société du Val de Seine envisage le forage d'un puits de production d'eau chaude de 30 m de profondeur, couplé à deux puits de réinjection déjà existants, afin d'alimenter une pompe à chaleur permettant le chauffage de serres agricoles situées au lieu-dit Courtalon, sur la commune de Courceroy (10). […]

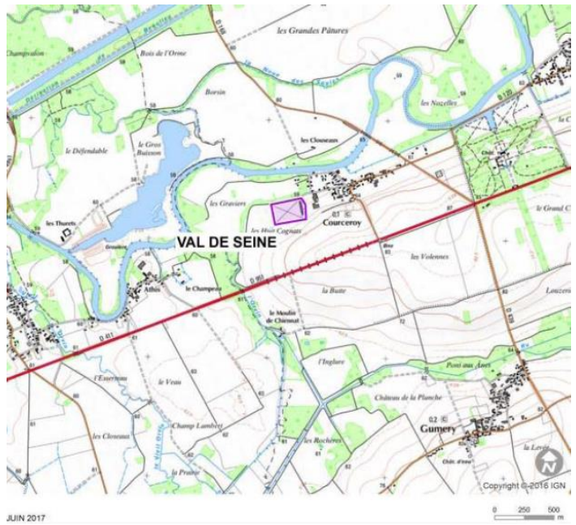


Fig. 212. Localisation du projet de forage situé à Courceroy

Le puits de prélèvement, d'une profondeur de 30 m et d'un diamètre de 400 mm, permettra d'alimenter un échangeur à un débit nominal d'environ 140 m³/h. Le modèle hydrodynamique montre que le prélèvement intercepte les eaux circulant dans la partie inférieure de l'aquifère, la nappe de la craie, sur une largeur d'environ 250 mètres au total. Les eaux prélevées, qui ne subiront aucun traitement, seront rejetées en aval hydraulique. L'écart entre la température de l'eau prélevée et rejetée sera de 4 degrés environ. […]

Au regard de la faible emprise du projet au sol, de ses rejets très limités, de sa localisation dans une zone agricole éloignée des habitations ainsi que des mesures de prévention et de réduction proposées, les impacts sur l'environnement apparaissent maîtrisés. »

2.2.5.1. Eaux souterraines

« L'étude d'impact identifie la présence de trois masses d'eau souterraine au droit du projet :

- les alluvions de la Bassée (vallée de la Seine);
- les craies du Sénonais et pays d'Othe ;
- l'albien-néocomien captif (non concernée par le projet).

Ce sont les craies du Sénonais qui sont la cible du forage, mais des interactions et des échanges existent entre la nappe des alluvions de la Bassée et la nappe phréatique de la craie du Sénonais et Pays d'Othe.

Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable (AEP). Néanmoins, la contamination des eaux souterraines est un des enjeux fort du projet, lors des opérations de forage ou en exploitation.

Les modalités de réalisation des forages visent à préserver la qualité des aquifères identifiés au niveau de l'emprise des travaux. Ces mesures comprennent notamment **l'imperméabilisation de la plate-forme**. Par ailleurs, la technique de forage **évite toute adjonction de produits chimiques dans les sols et les eaux souterraines**, et aucun stockage ni aucune manipulation de produits polluants n'auront lieu à proximité du forage.

L'isolation des aquifères lors du forage (notamment les alluvions de la Bassée) sera garanti par la mise en place d'un cuvelage étanche, cimenté au terrain naturel. Le forage se fera par la technique du havage et n'utilisera donc aucun produit. La relative proximité des puits d'injection et du puits de production induira de faibles valeurs de rabattement au puits de production. Les périodes de repos seront suffisamment longues pour que le niveau piézométrique revienne régulièrement à son état d'équilibre.

Une seule autre installation géothermique comprenant deux puits à 16 m de profondeur est répertoriée à environ 200 m du projet. Elle est située dans le village de Courceroy à l'est des serres, et l'étude d'impact garantit l'absence d'interférence entre les 2 ouvrages. »

Le barrage de Beaulieu se situe à environ 3 km du projet ; les impacts cumulés sur la qualité et l'écoulement des eaux souterraines sont donc négligeables à nuls.

2.2.5.2. Eaux superficielles

« Au regard de la technique de forage utilisée (havage), l'étude d'impact souligne **l'absence de rejets d'eaux** dans les eaux superficielles. »

Absence d'impacts cumulés entre le projet de forage et le projet de barrage de Beaulieu sur les ressources en eau superficielles.

2.2.5.3. Paysage

« L'incidence du projet sur le paysage est nul. » Les incidences cumulées sont donc nulles également.

2.2.5.4. Milieu naturel

« L'étude d'impact ne révèle aucune espèce protégée dans le périmètre du projet. » Les impacts cumulés sur le milieu naturel sont donc nuls.

2.2.5.5. Commodité du voisinage

« Le trafic des véhicules ne se fera sentir qu'avant le début du forage, lors de l'amenée des matériaux nécessaires à la réalisation de la plate-forme de forage ainsi que de la machine de forage. »

Les véhiculent empruntent la D 951.

Au vu de la fréquentation importante de la RD 951, l'augmentation de trafic liée aux deux projets, et par conséquent leurs impacts cumulés, peuvent être considérés comme négligeables.

Lors des opérations de forage, les seules émissions à l'atmosphère seront constituées de poussières et de gaz d'échappement liés au travail des engins de chantier.

Seule la phase chantier (10 à 12 jours au total) pourra être à l'origine d'émissions sonores perceptibles par les populations sur une période limitée.

Etant donné l'éloignement des deux sites de projets (environ 3 km) comparativement aux périmètres de perception du bruit (quelques centaines de mètres), les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.6. Opération du Site Pilote de la Bassée

Les paragraphes suivants sont issus du dossier d'enquête publique de la Bassée (pièce E) déposé au printemps 2020.

Le dossier distingue d'une part, l'échelle du « site pilote », et d'autre part, l'échelle du « projet global », beaucoup plus large.

La seconde échelle, la plus étendue géographiquement, est retenue pour l'analyse des impacts cumulés, car elle constitue l'hypothèse la plus défavorable en termes d'impacts.

L'aménagement consiste en un ensemble de **9 espaces endigués** dans la vallée de La Bassée. Il est destiné à prélever et à stocker de façon temporaire un volume de **55 millions de m³** pour réduire l'importance de la crue de Seine en aval de la confluence de l'Yonne et de la Seine. Le stockage se fera par l'intermédiaire de pompes (capacité totale de pompage : **150 m³/s**). La vidange des espaces endigués après le passage de la crue se fera de façon gravitaire. Le projet complet d'aménagement de la Bassée permet une baisse supplémentaire de la ligne d'eau de **20 à 60 cm** suivant les crues et les lieux.

Les premiers travaux concerneront le site pilote, le démarrage est prévu en 2021 et se terminera en 2023. Les autres secteurs du projet global seront aménagés ultérieurement mais le planning n'est pas connu à ce jour.

Les conclusions de l'étude d'impact de la Bassée sont synthétisées ci-après par thème et mises en relation avec les conclusions de la présente étude d'impact. **Le projet de Beaulieu ne génère d'impacts qu'en phase chantier, à l'exception de l'hydraulique. C'est pourquoi, l'analyse est proposée en phase chantier uniquement, sauf pour ce volet.**

2.2.6.1. Climat

- Impacts bruts : rejets de GES
- Mesures d'évitement et de réduction : Optimisation de l'origine des matériaux, mesures sur la circulation des engins de chantier, interdiction de brûler des déchets, etc.

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet de la Bassée

Le chantier de reconstruction du barrage de Beaulieu produira lui aussi des Gaz à Effet de Serre, même si des mesures sont également prévues pour les réduire.

Concernant les émissions de GES, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

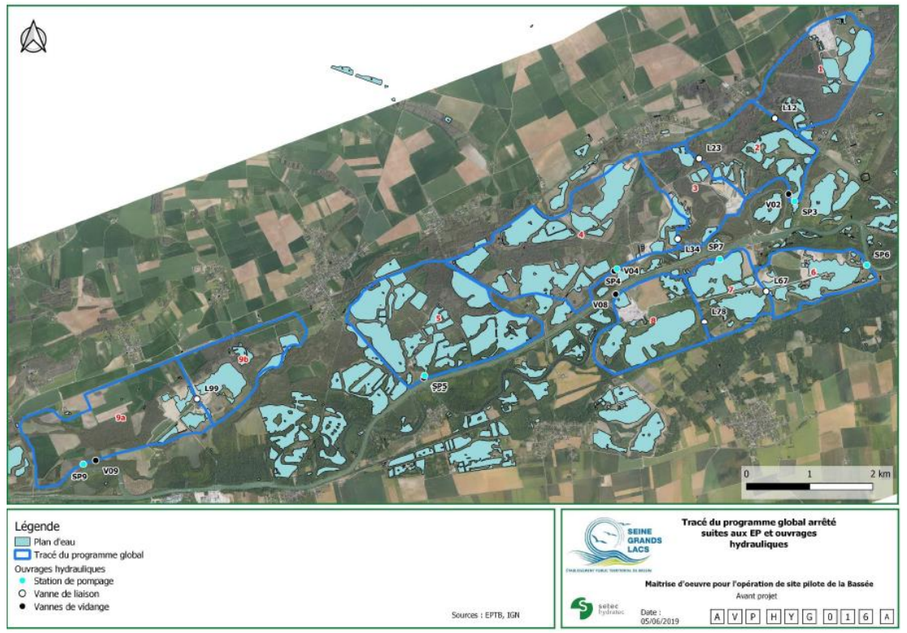


Fig. 213. Localisation du projet de la Bassée

2.2.6.2. Topographie

- Impacts bruts : Les mouvements de terres et les terrassements nécessaires à l'aménagement des espaces endigués entraînent une modification des modelés en raison de l'aménagement des digues, de la mise en place de stations de pompage et de vannes, éventuellement suite à l'aménagement de terre-pleins pour le dépôt de matériel ou le renforcement des chemins et pistes d'accès.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : dès la conception du projet, il a été fait le choix d'une optimisation de l'origine des matériaux nécessaire à l'aménagement (réutilisation des terres végétales dans le cadre du projet pour les aménagements paysagers et utilisation de déblais issus d'autres chantier pour la constitution du corps de digue et des remblais hydrauliques) et du transport de ces matériaux (privilégier l'utilisation du transport fluvial).

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet de la Bassée

Dans le cadre du projet Beaulieu, un recalibrage du lit mineur sera nécessaire pour l'implantation du futur barrage et la protection du fond du lit en aval immédiat. Pour cela, des excavations seront réalisées sur 1,5 à 3,5 m de profondeur, soit un volume total de déblais estimé à **7340 m³.** Parmi ces déblais, on compte environ 325 m³ de sédiments et 440 m³ de déblais en berges, hors d'eau. **Les modifications se situent donc essentiellement en lit mineur (déblais) tandis que les impacts liés à la Bassée se situent en lit majeur (remblais).**

Concernant la topographie, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme nul.

2.2.6.3. Sol et sous-sol

- **Impacts bruts** : **Compactage des sols** lié à la circulation des engins de chantier, accroissement du risque d'érosion lié au décapage des sols préalables au chantier et aux terrassements, **pollutions accidentelles**
- **Mesures d'évitement et de réduction** : décompactage profond à l'aide d'une sous-soleuse, puis pseudo-labour de l'ensemble des espaces à végétaliser avec un tracteur muni d'un chisel ou d'un cover-crop ; matérialisation des zones d'accès et des zones de circulation des engins.

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet de la Bassée

Le compactage des sols et le risque de pollutions également rencontrés sur le projet de Beaulieu, comme sur tous les sites de chantiers, mais sur des surfaces relativement faibles.

Concernant le sol et le sous-sol, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.6.4. Hydraulique

a) Phase chantier

La phase travaux du projet pilote de la Bassée est programmée entre 2021 et 2023. Il est donc probable que les travaux de Beaulieu interviennent postérieurement aux travaux du pilote Bassée.

Dans l'hypothèse où la phase travaux de ces deux projets se déroulent en parallèle, il est attendu que ces deux projets ne présentent aucun impact cumulé car :

- Ces deux projets sont très éloignés l'un de l'autre (environ 30 km à vol d'oiseau) ;
- Les interventions travaux du projet Bassée sont situés principalement en lit majeur.

Concernant les aspects hydrauliques en phase chantier, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme nul.

b) Phase exploitation

Le projet Bassée, que ce soit pour le pilote ou le projet global, est conçu pour obtenir un abaissement de la ligne d'eau de crue en aval de la confluence Yonne-Seine et pour être bénéfique à l'agglomération de l'île-de-France.

L'abaissement du niveau des crues produit par le projet Bassée sur la Seine amont et dans le secteur du barrage de Beaulieu n'est pas fourni dans les rapports d'étude consultés mais il est vraisemblablement très faible, en rapport avec l'éloignement du projet de la Bassée et de Beaulieu.

Le projet de Beaulieu produit un impact en phase exploitation tout aussi faible : à titre d'exemple, la variation de niveau de crue est de 0,2 cm au droit de l'écluse de Beaulieu pour une crue centennale.

Strictement parlant, ces deux projets verront leur impact cumulé en phase exploitation, cependant étant donné que l'impact respectif de ces deux projets est très faible, leur cumul est aussi très faible.

Concernant les aspects hydrauliques en phase exploitation, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.6.5. Qualité des eaux superficielles

- Impacts bruts : Risque de pollution par les MES
- Mesures d'évitement et de réduction : les eaux d'exhaure seront collectées et dirigées vers un ou plusieurs bassins de décantation puis traitées avant tout rejet au milieu naturel. En cas de besoin, un dispositif de secours sera mis en place. Les entreprises devront disposer un rideau anti-MES pour contenir toute forme de pollution qui pourrait survenir en cas de problème.

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet de la Bassée

Dans le cas de Beaulieu, étant donné l'intervention en lit mineur dans la Seine, le même type d'impact est attendu : augmentation de la turbidité et des MES, et des mesures similaires sont prévues : traitement des eaux avant rejet, barrière anti-MES.

Concernant la qualité des cours d'eau, des mesures de réduction sont prévues dans les deux cas, et l'éloignement des deux sites permet une dilution intermédiaire des éventuelles pollutions résiduelles (MES notamment). Le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.6.6. Qualité des Eaux souterraines

- Impacts bruts : Risque de pollution des eaux souterraines par diverses substances
- Mesures d'évitement et de réduction : Mesures génériques habituelles sur les chantiers verts

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet de la Bassée

Sur le projet Beaulieu, les effets résiduels sur la qualité des eaux souterraines sont **négligeables.**

Concernant la modification de la qualité de la nappe alluviale, étant donné le caractère « faible » et « temporaire » des impacts sur les deux projets et l'ensemble des mesures prises pour limiter ces impacts en phase travaux, le cumul des impacts peut être considéré comme négligeable.

2.2.6.7. Zone Natura 2000

Les paragraphes suivants sont issus de la pièce F1 du dossier d'enquête publique du projet de la Bassée.

La localisation du projet Bassée par rapport aux zones Natura 2000 est fournie ci-dessous.

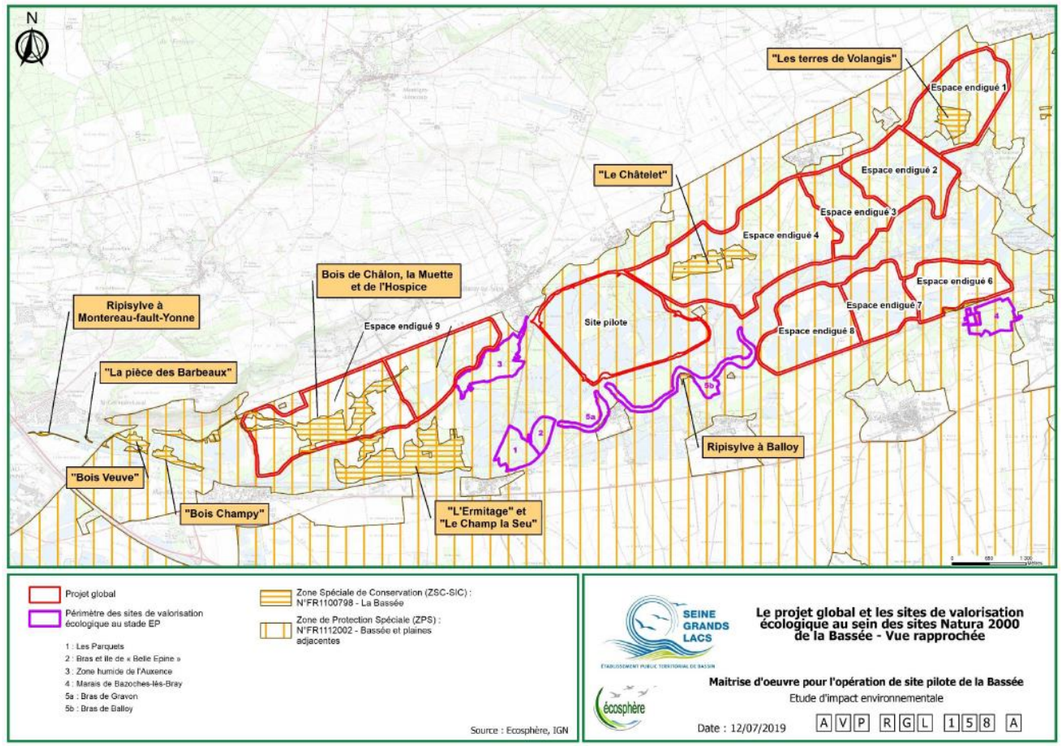


Fig. 214. Localisation des zones Natura 2000 par rapport au projet Bassée (Source : Dossier d'Enquête Publique – F1)

Plus précisément, deux sites Natura 2000 sont susceptibles d'être impactés par le projet :

- la ZPS FR 1112002 « Bassée et plaines adjacentes » ;
- certains noyaux de la ZSC FR 1100798 « La Bassée ».

Les **principales incidences** susceptibles d'être générés par le projet global de la Bassée concernent :

- la consommation d'espaces dans les périmètres Natura 2000 ;
- la submersion d'espèces animales inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » et à l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- la modification d'une partie des territoires de recherche alimentaire d'espèces animales inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » et à l'annexe II de la directive « Habitats »;
- la perturbation ou la disparition d'habitats d'intérêt communautaire par une modification du fonctionnement hydrogéologique et hydrologique ;
- la perturbation d'habitats ou d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire situés aux abords des périmètres des ouvrages.

Or, l'analyse approfondie montre que, même si des incidences faibles subsistent sur 10 espèces d'oiseaux nicheurs, sur 2 habitats et sur 4 espèces animales de la directive « Habitats », le projet global de la Bassée :

- ne présente pas d'incidence significative sur les oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS ;
- ne présente pas d'incidence significative sur les habitats ayant justifié la désignation de la ZSC ;
- ne présente pas d'incidence significative sur les espèces ayant justifié la désignation de la ZSC.

Au final, le projet de la Bassée n'est pas de nature à engendrer une incidence significative sur la cohérence du réseau Natura 2000 et sur l'état de conservation des populations d'espèces d'intérêt communautaire. Il n'est donc pas proposé de mesures compensatoires au titre de Natura 2000.

En ce qui concerne le projet Beaulieu, la zone Natura 2000 la plus proche n'est pas la même que pour le projet Bassée. Elle s'intitule « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée » (FR2100296). Les seules incidences occasionnées par le projet Beaulieu sont relatives à la phase chantier et liées à la perturbation des espèces faunistiques par le bruit. Suite aux mesures d'évitement et de réduction prévues, le projet ne présente pas d'incidence significative sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site au titre NATURA 2000. Le projet ne porte pas non plus atteinte au maintien de la cohérence du réseau Natura 2000.

Etant donné que les deux projets ne concernent pas les mêmes zones Natura 2000, et que les incidences résiduelles sont négligeables dans les deux cas, les impacts cumulés sur les zones Natura 2000 peuvent être considérés comme nuls.

2.2.6.8. Milieu naturel – impacts génériques

- **Impacts bruts :** Les principaux risques génériques identifiés sur la Bassée sont les suivants : risques de pollution liés à l'utilisation et à l'entretien du matériel ; risques de dissémination de matière organique et de poussières lors des travaux de défrichement et de terrassement ; risques de collision, d'écrasement et de piégeage de la faune et risques de destruction d'espèces pionnières susceptibles de coloniser le chantier ; perturbations diverses dues au chantier (bruit, lumières…).
- **Mesures d'évitement et de réduction :** Une série de mesures génériques est prise afin de limiter les nuisances en phase chantier.

Absence d'impacts cumulés liés aux nuisances en phase travaux étant donné l'éloignement.

2.2.6.9. Habitats

- **Impacts bruts** : Sensibilité potentielle « assez forte » à « forte » pour les habitats suivants : Noues permanentes ou temporaires, Mares et étangs, Végétations amphibies pionnières, **Magnocariçaies**, **Phragmitaies**, Mégaphorbiaies à Reine-des-prés, Mégaphorbiaies eutrophes, Prairies à Molinie, Prairies fauchées mésophiles, Prairies humides pâturées, Prairies mésophiles pâturées, Aulnaies marécageuses, Saulaies marécageuses, Chênaies-ormaies anciennes, Peupleraies avec magnocariçaies ou mégaphorbiaies.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : Évitement des boisements pour l'implantation des emprises temporaires et maintien d'une bande tampon d'au moins 5 mètres entre les zones de stockage et les boisements afin d'éviter la dégradation des lisières ainsi qu'une bande de 10 m aux abords des plans d'eau ; Balisage précis des emprises des pistes ; Protection des bords de Seine lors de l'aménagement des quais de déchargement ; Mise en place d'une procédure de surveillance des matériaux afin d'éviter l'importation de matériaux contaminés ou présentant des espèces potentiellement invasives (Renouée, Ailanthe…) ; Remise en état des emprises temporaires ou utilisation de ces emprises pour des mesures compensatoires à vocation écologique après la fin des travaux.

Le projet de Beaulieu impacte en phase chantier une Magnoriçaie sur 50 m^2 et une Phragmitaie sur 20 m^2. Ces habitats sont également impactés dans le cas de la Bassée.

Néanmoins, étant donné les surfaces en jeu dans le cadre du projet de Beaulieu et l'éloignement, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.6.10. Flore

- **Impacts bruts** : Les espèces végétales à enjeux sont les suivantes : Brome en grappe, Inule britannique, Orchis à deux feuilles, Violette élevée, Grande Douve, Tabouret des champs, **Sanguisorbe officinale**, Vesce jaune, Orme lisse, Anthémis fétide, Flûteau fausse-renoncule, **Séneçon des marais**, Vigne sauvage.
- Mesures d'évitement et de réduction : idem § précédent.

Dans le cadre du projet de Beaulieu, trois espèces patrimoniales se situent à proximité immédiate de la piste de chantier en rive droite : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Séneçon des Marais, dont les deux dernières sont également concernées par le projet de la Bassée. Etant donné les mesures de réduction mises en place dans le cadre du présent projet (balisage préventif), les impacts résiduels sur ces espèces sont considérés comme négligeables.

Absence d'impacts cumulés sur la flore.

2.2.6.11. Milieux aquatiques

- **Impacts bruts** : L'aménagement des quais et l'implantation des pieux dans le fond du lit de la Seine sont susceptibles de porter atteinte aux frayères. Par ailleurs, les mouvements de péniches aux abords auront des conséquences négatives sur la fonctionnalité des éventuelles frayères durant les travaux (ombrages, mise en suspension des fines).
- **Mesures d'évitement et de réduction** : L'impact sur les frayères peut être réduit voire supprimé en évitant les zones de frayères et par la mise en œuvre de solutions techniques (pose de pieux éloignés de la berge). Les frayères devront être remises en état lors de la désinstallation des chantiers.

- Impacts résiduels faibles du projet de la Bassée

Dans le cadre du projet Beaulieu, des frayères potentielles ont été recensées en aval du barrage, avec un risque de colmatage voire destruction de celles-ci en phase travaux. En considérant les mesures d'évitement/réduction mises en place (pêche de sauvegarde, préservation de la qualité de l'eau), les impacts résiduels en phase chantier sont considérés comme négligeables.

Les impacts des deux projets sur les milieux aquatiques étant faibles à négligeables, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.6.12. Faune

- Dans le cadre du projet de la Bassée, les habitats d'espèces et/ou stations d'espèces sensibles situées à proximité des emprises des digues (zone tampon de 50 m) seront totalement évitées lors de l'installation des emprises chantier.

- Pas d'impacts résiduels négatifs du projet de la Bassée
- Absence d'impacts cumulés sur la faune.

2.2.6.13. Espèces Exotiques Envahissantes

- **Impacts bruts** : La mise en place des emprises travaux temporaires et des digues entraînera une suppression de la végétation existante. Une rudéralisation et une perturbation régulière du milieu sont également à prévoir pendant la durée des travaux. Ces conditions sont favorables à l'implantation d'espèces végétales exotiques envahissantes adaptées à ce type de conditions stationnelles, du fait notamment d'une dissémination efficace et d'importantes capacités de multiplication végétative. Il existe donc un risque d'implantation dans les zones travaux, notamment pour les espèces à forte dynamique (Buddleja, Renouée du Japon, Robinier, Solidage glabre...).
- **Mesures d'évitement et de réduction :** Une série de mesures génériques est prise afin de limiter les risques de dissémination.

Dans le cadre du projet Beaulieu, l'emprise projet est concernée par la présence de 2 espèces végétales d'origine exotique : Érable negundo (*Acer negundo*) et Élodée (*Elodea sp*). On note qu'il ne s'agit pas des mêmes espèces que sur la Bassée. Des mesures génériques sont également prises afin d'éviter leur dissémination.

Etant donné les mesures prises pour éviter la propagation des espèces invasives dans le cadre des deux projets, mais également l'éloignement et la nature différente des espèces concernées, les impacts cumulés peuvent être considérés comme nuls.

2.2.6.14. Paysage

Il n'y a pas de co-visibilité entre les 2 secteurs de travaux. Le projet de Beaulieu ne génère que très peu d'impacts sur le paysage (« déplacement » d'un barrage, milieu boisé très fermé donc peu visible).

Absence d'impacts cumulés sur le paysage.

2.2.6.15. Milieu humain et occupation des sols

- **Impacts bruts :** Le projet global de la Bassée nécessitera l'acquisition de foncier destiné à l'implantation des digues et des espaces techniques attenants. De plus, 8 habitations sont localisées au sein des espaces endigués. Enfin, plusieurs secteurs d'habitats sont localisés à proximité des différents espaces endigués et subiront un impact vis-à-vis du chantier : nuisances, dérangement.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : Pour les habitations situées au niveau des espaces endigués : acquisition du bâti et dédommagement des propriétaires ; Acquisition du foncier nécessaire à la mise en place des digues et équipements composants le projet ; Réduction des nuisances envers les populations.

- Impacts résiduels négatifs faibles et à court terme du projet de la Bassée

En phase chantier, le projet de Beaulieu engendre uniquement un dérangement lié à l'augmentation du trafic à la Motte-Tilly.

Les deux secteurs sont trop éloignés (38 km) pour que les incidences en phase chantier (nuisances, dérangement) ne se cumulent. Absence d'impacts cumulés sur l'environnement socio-économique.

2.2.6.16. Activités économiques et loisirs

- **Impacts bruts :** Les travaux d'aménagements du projet global entrainent des impacts sur les différentes activités économiques du secteur : agriculture, sylviculture, pêche et chasse commerciale, activité fluviale. En phase travaux, les impacts concernent un dérangement de ces activités. En termes de loisirs, des randonnées pédestres, balade à cheval et en VTT sont présents au sein des espaces endigués ainsi que des parcours de pêche proposés par les AAPPMA.
- **Mesures d'évitement et de réduction :** Mesures préventives et curatives afin de maintenir la bonne qualité de la ressource en eau, enjeu majeur des différentes activités ; Compensation des différentes pertes économique (chasse et pêche commerciale, activité fluviale…) ; etc. En termes de loisirs, dans la mesure du possible les accès à ces activités seront maintenus. De plus, après les travaux les sites seront remis en état et les dommages potentiels sur les infrastructures (clôtures…) seront réparés.

- Impacts résiduels négatifs faibles et à court terme du projet de la Bassée

En phase chantier, le projet de Beaulieu n'a que des impacts négligeables ou positifs sur les activités économiques et les loisirs.

Absence d'impacts cumulés sur les activités économiques et de loisir.

2.2.7. Projet Bray-Nogent

2.2.7.1. Lien entre les deux projets

Le projet de Beaulieu est nécessaire dans le cadre du maintien du réseau actuel. En effet, sa vétusté rend dangereuse les interventions sur le barrage pour les agents, ce qui est une situation inacceptable pour VNF.

De plus, cela entraîne un risque accru de fracture de ce barrage vétuste et donc la perte de la ligne d'eau sur ce bief. La navigation ne serait plus possible, et l'activité du port de l'aube serait compromise, ce qui est contraire aux engagements de VNF. Le projet est donc indispensable actuellement pour la sécurité du personnel de VNF et la mission de VNF qui doit garantir la navigabilité des cours d'eau qu'elle gère. Il est aussi nécessaire au maintien de l'activité économique du Nogentais dépendant du trafic fluvial.

Par la suite, après la mise en service du nouveau canal dans le cadre du projet Bray-Nogent, il est prévu de combler partiellement l'actuel canal de Beaulieu car la navigation aura basculé sur la nouvelle infrastructure.

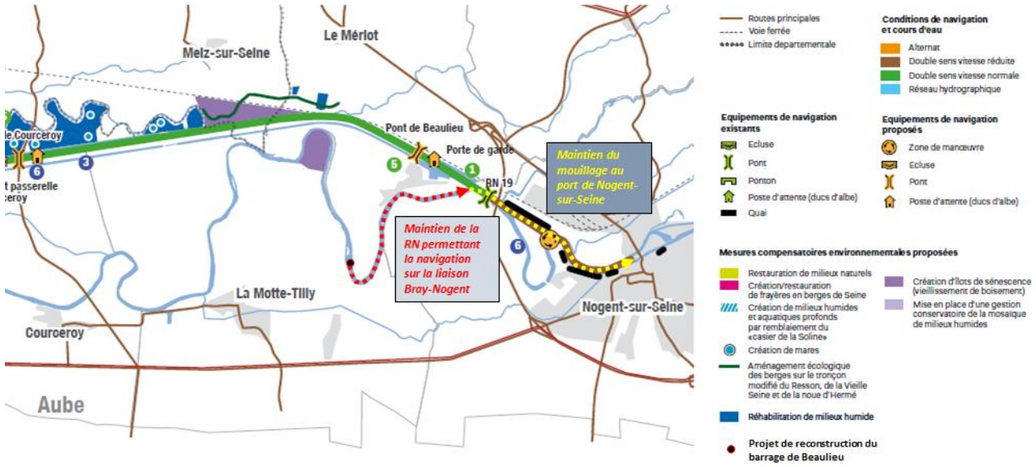


Fig. 215. Localisation zoomée des projets de Liaison Bray-Nogent et Reconstruction du barrage de Beaulieu (Source : VNF, Artelia)

La nouvelle liaison Bray-Nogent viendra se greffer sur le réseau hydrographique actuel du bief de Beaulieu, dont les conditions hydrauliques sont conservées par le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu. A noter que l'entrée du nouveau canal du projet Bray-Nogent, sera uniquement munie d'une porte de garde.

La navigation sur le futur bief amont de la liaison Bray-Nogent (nouveau canal depuis l'écluse de Courceroy jusqu'à la porte de garde de Beaulieu puis la Seine naviguée jusqu'au port de l'aube) est alors prévue pour le niveau d'eau assuré par l'actuel barrage de Beaulieu et qui sera identique pour le nouveau barrage.

Le projet Bray-Nogent ne dépend donc pas du « type » d'ouvrage réalisé dans le cadre de la reconstruction du barrage de Beaulieu, seule la conservation de la côte d'eau actuelle est ici dimensionnante.

Cela est considéré comme tel dans le modèle hydraulique de l'étude d'impact de la liaison Bray Nogent : « le barrage de Beaulieu est décrit dans sa configuration géométrique actuelle, en considérant qu'il est parfaitement fonctionnel et que le règlement d'eau théorique s'applique. »

En conclusion, la raison première du projet de reconstruction du barrage de Beaulieu est indépendante du projet de liaison à grand gabarit Bray-Nogent.

En effet, le barrage de Beaulieu a pour principale fonction de garantir la navigation sur le bief amont jusqu'à l'écluse de Nogent-sur-Seine et de permettre actuellement l'accès au port de Nogent-sur-Seine. Le barrage de Beaulieu possède donc une utilité dans l'état initial, pouvant être perdue en raison de la vétusté de l'ouvrage actuel.

La reconstruction de ce barrage, avec les mêmes conditions hydrauliques, est donc indispensable pour conserver les conditions de navigation actuelles et fiabilisera la gestion hydraulique du bief grâce à un ouvrage plus moderne.

De plus, la reconstruction ou non du barrage de Beaulieu n'est pas dimensionnante pour le projet de liaison à grand gabarit Bray-Nogent qui repose sur le maintien des fonctions du barrage, à savoir le niveau de la retenue d'eau actuelle. Ces deux projets sont bien indépendants l'un envers l'autre

Les effets cumulés entre le projet Bray-Nogent et le projet de barrage de Beaulieu sont présentés en § suivant.

2.2.7.2. Etude d'impact du projet Bray-Nogent

Les paragraphes suivants sont issus de l'étude d'impact du projet Bray-Nogent (pièce F) élaboré en juillet 2020.

Le projet élaboré par VNF a pour objet d'étendre le réseau navigable à grand gabarit du bassin de la Seine, en le prolongeant de Bray-sur-Seine à Nogent-sur-Seine. Il s'agit **d'aménager un tronçon de 28,5 kilomètres** qui pourra être emprunté par des bateaux de 2500 tonnes, aussi appelés « bateau projet », **du port de Nogent-sur-Seine au bassin parisien,** et, de là, aux ports du Havre et de Rouen et, via le futur canal Seine-Nord-Europe, aux grands ports maritimes de l'Europe du nord.

Le tracé présente un linéaire total de 28,5 kilomètres à partir de l'écluse de la Grande Bosse à l'aval de Bray-sur-Seine jusqu'au port de Nogent-sur-Seine.

Pour permettre la navigation du bateau projet, le projet consiste notamment à :

- approfondir le chenal de navigation pour porter le mouillage de 2.8m aujourd'hui à 3,20 m ;
- modifier le tracé du cours d'eau actuel (rescinder) dans certains secteurs afin d'aménager un chenal de navigation compatible avec la catégorie de bateau attendue ;
- protéger les berges modifiées suite aux rescindements et conforter au besoin les berges actuelles.

En outre il est prévu de construire un nouveau canal, en parallèle du canal de Beaulieu, entre Villiers-sur-Seine et Nogent-sur-Seine, en réutilisant les casiers SEDA existants, situés le long du canal de Beaulieu. Plus précisément, sur 9,20 km environ, entre les PR 22,6 et PR 31,78, la navigation sera dérivée dans un canal à grand gabarit, parallèle au canal de Beaulieu actuel. Ce canal comprendra une écluse à Courceroy et une porte de garde à Beaulieu (ouvrage qui permet l'évacuation des eaux afin d'éviter les crues du cours d'eau), à la jonction amont du canal avec la Seine.

Les conclusions de l'étude d'impact Bray-Nogent sont synthétisées ci-après par thème et mis en relation avec les conclusions de la présente étude d'impact. **Le projet de Beaulieu ne génère d'impacts significatifs qu'en phase chantier, à l'exception de l'hydraulique. C'est pourquoi, l'analyse est proposée en phase chantier uniquement, sauf pour ce volet.**

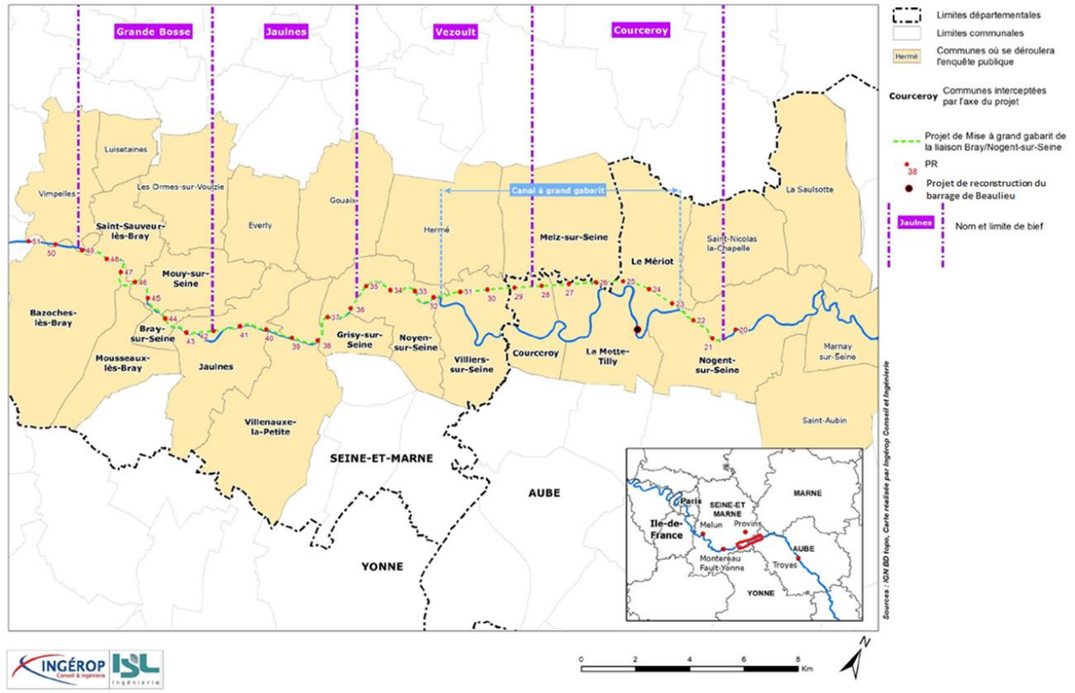


Fig. 216. Plan de situation du projet Bray-Nogent par rapport au barrage de Beaulieu

2.2.7.3. Climat

- Impacts bruts : rejets de GES
- Mesures d'évitement et de réduction : réduction des émissions directes des engins de chantier, transport fluvial privilégié, choix des matériaux les moins émissifs, covoiturage…

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet Bray Nogent

Le chantier de reconstruction du barrage de Beaulieu produira lui aussi des Gaz à Effet de Serre, même si des mesures sont également prévues pour les réduire.

Concernant les émissions de GES, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.7.4. Géologie - Topographie

- **Impacts bruts :** risques de tassement des sols sous les remblais, risque d'effondrement en phase d'excavation, glissements de terrain/coulées de boue, environ **2 millions de m³ de déblais** et 745 000 m³ de remblais.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : optimisation des déblais/remblais.

- Aucun impact résiduel du projet Bray-Nogent en phase travaux sur la géologie et la topographie

Dans le cadre du projet Beaulieu, un recalibrage du lit mineur sera nécessaire pour l'implantation du futur barrage et la protection du fond du lit en aval immédiat. Pour cela, des excavations seront réalisées sur 1,5 à 3,5 m de profondeur, soit un volume total de déblais estimé à **7340 m³.** Parmi ces déblais, on compte environ 325 m³ de sédiments et 440 m³ de déblais en berges, hors d'eau.

Concernant la topographie, on note donc un cumul des besoins de gestion des déblais.

En termes de mesures, pour répondre à la demande en sites de dépôts et mutualiser la gestion des déblais, une concertation entre les différentes maîtrises d'ouvrages pourra être menée pour harmoniser la demande et limiter les effets de concurrence.

2.2.7.5. Hydrogéologie

- Impacts bruts : modification des écoulements de la nappe ou de sa piézométrie ; risque de pollution des eaux souterraines par diverses substances
- Mesures d'évitement et de réduction : réduction des pompages en nappe en phase travaux, les mesures habituellement prises dans les périmètres de captage et aires d'alimentation des chantiers seront également appliquées pour l'ensemble du chantier

Sur le projet Beaulieu, les effets résiduels sur la qualité et la quantité des eaux souterraines sont **négligeables.**

Les risques d'effets cumulés en phase travaux sont essentiellement qualitatifs. Ils sont liés à des pollutions accidentelles de la nappe qui viendraient en dégrader la qualité. Les captages potentiellement concernés par le projet Bray-Nogent ne le sont pas par le projet de Beaulieu. Chacun des projets prévoit des mesures de prévention des pollutions accidentelles.

Le projet Bray-Nogent n'aura pas d'impact quantitatif significatif sur la nappe en phase travaux et le projet Beaulieu est de faible dimension : les impacts cumulés sont donc nuls.

2.2.7.6. Hydraulique

a) Phase chantier

La phase travaux du projet Bray-Nogent est programmée entre 2024 et 2027. La concomitance de travaux des deux projets Bray-Nogent et Beaulieu est donc possible.

Cependant, les deux projets ne seront hydrauliquement liés qu'après le raccordement du nouveau canal à la Seine, donc plutôt à la fin des travaux de Bray-Nogent. Avant ce raccordement, les deux projets ne présenteront aucun impact cumulé.

Les phases travaux de ces deux projets seront coordonnées pour minimiser un éventuel impact hydraulique cumulé. Le fait que ces deux projets soient portés par le même Maître d'ouvrage (VNF) constitue un facteur facilitant pour répondre à cet objectif.

Concernant les aspects hydrauliques en phase chantier, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

b) Phase exploitation

En phase exploitation, le projet Bray-Nogent a été conçu pour être hydrauliquement neutre. Les variations de niveaux d'eau, débits et durées de submersion ont été analysées pour différentes configurations hydrologiques, dont plusieurs épisodes de crue. Dans le secteur du barrage de Beaulieu, les variations de ces paramètres hydrauliques sont très faibles et de l'ordre de grandeur de la représentativité des résultats du modèle hydraulique employé.

De la même façon, le projet de Beaulieu a été conçu avec pour objectif de ne pas modifier le fonctionnement hydraulique dans la vallée de la Seine, que ce soit pour les épisodes de crue, d'eaux moyennes ou d'étiage.

Concernant les aspects hydrauliques en phase exploitation, le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

2.2.7.7. Qualité des eaux superficielles

- Impacts bruts : Risque de pollution par les MES
- Mesures d'évitement et de réduction : série de mesures préventives pour éviter toute pollution accidentelle, mesures curatives, mesures spécifiques à la navigation

- Impacts résiduels négatifs faibles du projet Bray-Nogent

Dans le cas de Beaulieu, étant donné l'intervention en lit mineur dans la Seine, le même type d'impact est attendu : augmentation de la turbidité et des MES, et des mesures similaires sont prévues : traitement des eaux avant rejet, barrière anti-MES.

Concernant la qualité des cours d'eau, des mesures de réduction sont prévues dans les deux cas, et l'éloignement des deux sites permet une dilution intermédiaire des éventuelles pollutions résiduelles (MES notamment). Le cumul des impacts entre les deux projets peut être considéré comme négligeable.

L'ensemble des travaux devront être connus par les services en charge de la police de l'eau, de manière à harmoniser les différentes interventions et à mettre en œuvre les mesures réductrices adaptées (phasage des différents chantiers, organisation des interventions...).

2.2.7.8. Zone Natura 2000

Le projet Bray-Nogent présente des impacts variés sur les habitats et espèces des zones Natura 2000 présentes en Bassée.

La localisation du projet Bray-Nogent par rapport aux zones Natura 2000 est fournie ci-dessous.

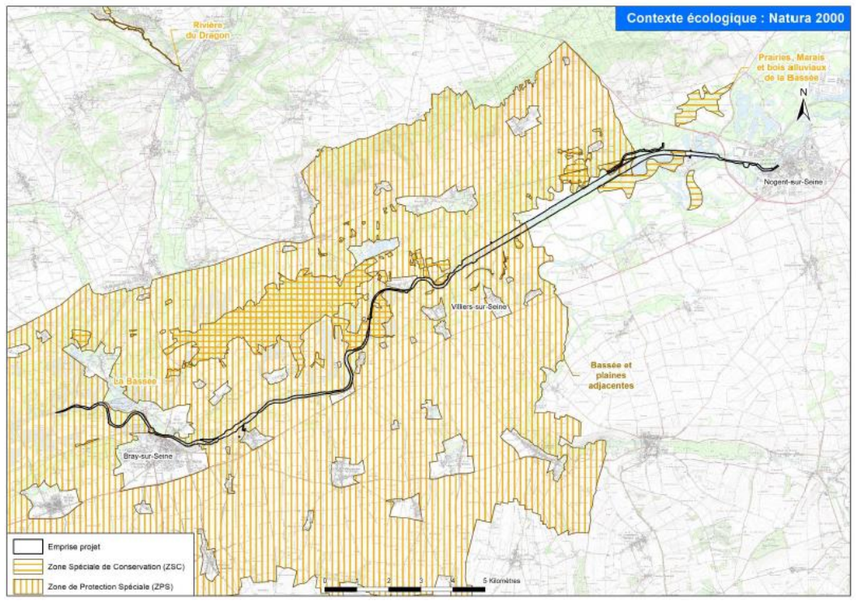


Fig. 217. Localisation des zones Natura 2000 par rapport au projet Bray-Nogent (Source : Dossier d'Enquête Publique – F)

Plus précisément, trois sites Natura 2000 sont susceptibles d'être impactés par le projet :

- La ZPS FR1112002 dénommée « Bassée et plaines adjacentes », proposée au titre de la directive « Oiseaux » et s'étendant sur 27 643 hectares ;
- La ZSC FR1100798 dénommé « La Bassée », proposée au titre de la Directive « Habitats » ;
- La ZSC FR2100296 dénommée « **Prairies, Marais et bois alluviaux de la Bassée** » proposée au titre de la Directive « Habitats ».

Les principaux impacts potentiels susceptibles d'être générés par le projet Bray-Nogent concernent :

- la consommation d'espaces dans les périmètres Natura 2000 (incidence directe) ;
- la modification d'une partie des territoires de recherche alimentaire d'espèces animales inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » et à l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- la perturbation ou la disparition d'habitats d'intérêt communautaire par une modification du fonctionnement hydrogéologique et hydrologique (incidence directe et in-directe) ;
- la perturbation d'habitats ou d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire situés aux abords du projet (incidence indirecte).

L'analyse montre que le projet Bray-Nogent :

- ne présente pas d'incidence significative sur les oiseaux ayant justifié la désignation de la ZPS ;
- ne présente pas d'incidence significative sur les habitats ayant justifié la désignation de la ZSC de « La Bassée » ;
- ne présente pas d'incidence significative sur les espèces d'intérêt communautaire des ZSC de la Bassée à l'exception de la **Cordulie à corps fin (incidence forte)**. Des centaines d'individus seront impactés par le projet ;
- ne présente pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant justifié la désignation de la ZSC des « Prairies, Marais et bois alluviaux de la Bassée » ;

En ce qui concerne le projet Beaulieu, la zone Natura 2000 est justement la ZSC « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée » (FR2100296), également concernée par le projet Bray-Nogent. Cependant, si l'on regarde plus en détail les zones impactées, il ne s'agit pas des mêmes portions de la zone Natura 2000 en question (ci-dessous).

Les seules incidences occasionnées par le projet Beaulieu sont relatives à la phase chantier et liées à la perturbation des espèces faunistiques par le bruit. Suite aux mesures d'évitement et de réduction prévues, le projet ne présente pas d'incidence significative sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site au titre NATURA 2000. Le projet ne porte pas non plus atteinte au maintien de la cohérence du réseau Natura 2000.

Etant donné que les incidences résiduelles sont négligeables dans les deux cas sur la ZSC FR2100296, et que le projet Beaulieu ne présente pas d'impacts sur la Cordulie à corps fin, les impacts cumulés sur les zones Natura 2000 peuvent être considérés comme négligeables.

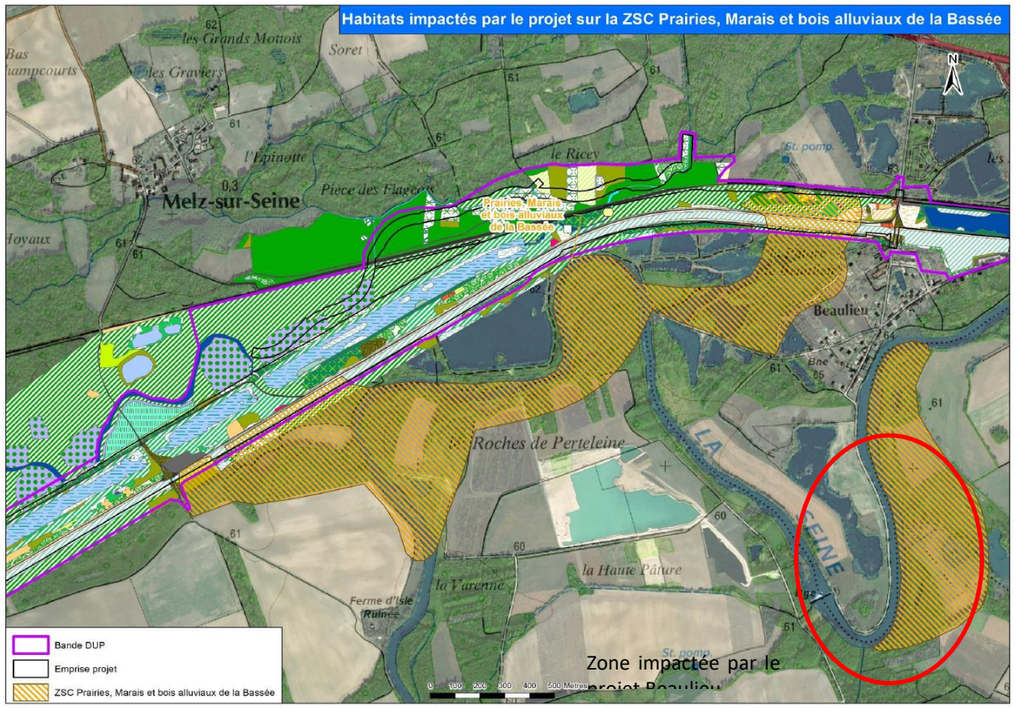


Fig. 218. Impacts des deux projets sur la ZSC FR2100296

2.2.7.9. Milieu naturel – impacts génériques

- **Impacts bruts :** risque de collision, d'écrasement et de piégeage de la faune, risques de destruction d'espèces pionnières susceptibles de coloniser le chantier ; risque de perturbation diverses dues au chantier (bruit, lumières…)
- **Mesures d'évitement et de réduction :** Une série de mesures génériques est prise afin de limiter les nuisances en phase chantier.

Les travaux des deux projets peuvent engendrer les mêmes types d'effets sur les milieux terrestre et aquatiques.

Les mesures mises en place sur chaque chantier permettent de limiter les impacts (réduction des nuisances en phase chantier). Une concertation entre les maîtres d'ouvrage notamment en cas de concomitance des travaux permettra de définir des éventuelles mesures supplémentaires en cas de besoin.

- Impacts des emprises temporaires sur les Habitats et la flore
  - **Impacts bruts** : zones d'installations temporaires sélectionnées prioritairement au niveau d'espaces agricoles et/ou vacants sans enjeu ; dégradation des habitats arborés ; Rudéralisation de la végétation aux abords des zones chantier ; impacts possibles sur Violette élevée et quelques stations de **Sanguisorbe officinale** le long du canal de Beaulieu.
  - **Mesures d'évitement et de réduction** : balisage, suivi de chantier par un écologue.

Dans le cadre du projet de Beaulieu, trois espèces patrimoniales se situent à proximité immédiate de la piste de chantier en rive droite : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Séneçon des Marais. Etant donné les mesures de réduction mises en place dans le cadre du présent projet (balisage préventif), les impacts résiduels sur ces espèces sont considérés comme négligeables.

Les travaux des deux projets peuvent engendrer les mêmes types d'effets sur les milieux terrestre et aquatiques.

Les mesures mises en place sur chaque chantier permettent de limiter les impacts (prise en compte du calendrier écologique pour les interventions, balisage des espèces sensibles…).

2.2.7.10. Zones humides

- **Impacts bruts** : le projet impactera directement 81,5 ha de zones humides.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : Remise en état à vocation écologique de la zone de stockage de matériaux
- **Mesures de compensation sur les zones humides** : restauration de prairies alluviales ou conversion de peupleraies en prairies humides sur **122 ha**

Dans le cadre du projet Beaulieu, les zones humides sont impactées sur 1710 m^2 en phase provisoire et 1090 m^2 en phase définitive. En considérant les mesures d'évitement/réduction et compensation mises en place, les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

Les impacts des deux projets sur les zones humides sont similaires pour les deux projets. Ces impacts étant faibles à négligeables, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.7.11. Milieux aquatiques

- **Impacts bruts** : pollution des habitats aquatiques par les MES
- **Mesures d'évitement et de réduction** : Liées aux mesures sur la qualité de l'eau en phase travaux.
- **Mesures de compensation** : création/restauration de frayères en berges de Seine

Dans le cadre du projet Beaulieu, des frayères potentielles ont été recensées en aval du barrage, avec un risque de colmatage voire destruction de celles-ci en phase travaux. En considérant les mesures d'évitement/réduction mises en place (pêche de sauvegarde, préservation de la qualité de l'eau), les impacts résiduels en phase chantier sont considérés comme négligeables.

Les impacts des deux projets sur les milieux aquatiques étant faibles à négligeables, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

2.2.7.12. Faune

- **Impacts bruts** : Sur le plan faunistique, cet espace ne présente pas d'enjeu particulier. On y retrouve notamment l'ensemble des espèces protégées communes en Bassée (dont l'avifaune classique des formations boisées). Destruction et/ou dégradation d'habitats d'espèces ; Destruction d'espèces animales remarquables lors des travaux ; Dérangement ou perturbation de la faune durant la phase travaux. Impacts forts à très forts sur : **Mésange boréale, Phragmite des joncs, Bruant des roseaux**, Muscardin, **Barbastelle d'Europe, Pipistrelle pygmée**, **Rainette verte**, **16 espèces de libellules**, **Cuivré des marais,** Azuré du trèfle, **21 espèces de papillons de nuit, 16 espèces de coléopères, 9 espèces de orthoptères** et autres insectes, **Mulette épaisse, 7 espèces de poissons**
- **Mesures d'évitement et de réduction** : choix de la période de travaux, protocole d'abattage spécifique pour les arbres à cavité, limitation des nuisances en phase chantier, suivi de chantier par un écologue, sauvetage d'individus en période de chantier.
- **Mesures de compensation** : Création d'ilots de sénescence sur des boisements existants à potentiel écologique, Création de haies et friches arbustives et reconstitution de lisières étagées, Favoriser les habitats ouverts humides, Restaurer et aménager des milieux herbacés secs.
-

- Les impacts pourront se cumuler pour les espèces soulignées. Cependant, la mise en place de mesures adaptées dans le cadre de chaque projet permet de limiter le cumul des impacts.

2.2.7.13. Espèces Exotiques Envahissantes

- **Impacts bruts** : 11 espèces ou groupes d'espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées dans l'emprise projet (Ailante, asters américains invasifs, Balsamine du Cap, Buddleia du père David, Erable negundo, Renouée du Japon, Robinier faux-acacia, Sainfoin d'Espagne, Solidage du Canada, Solidage géant et Vigne-vierge commune). Il existe donc un risque d'implantation dans les zones travaux, notamment pour les espèces à forte dynamique. Elles concernent principalement la Renouée du Japon et le Robinier faux-acacia, ainsi que le Sainfoin d'Espagne, espèce dont la démographie explose en Bassée.
- **Mesures d'évitement et de réduction :** Une série de mesures génériques est prise afin de limiter les risques de dissémination. Identification et élimination préventives des stations d'espèces exotiques envahissantes sur les emprises travaux et aux abords.

Dans le cadre du projet Beaulieu, l'emprise projet est concernée par la présence de 2 espèces végétales d'origine exotique : Érable negundo (*Acer negundo*) et Élodée (*Elodea sp*). On note qu'il ne s'agit pas des mêmes espèces que sur Bray-Nogent. Des mesures génériques sont également prises afin d'éviter leur dissémination.

Etant donné les mesures prises pour éviter la propagation des espèces invasives dans le cadre des deux projets, mais également l'éloignement et la nature différente des espèces concernées, les impacts cumulés peuvent être considérés comme nuls.

2.2.7.14. Paysage et patrimoine

Il n'y a pas de co-visibilité entre les 2 secteurs de travaux. En particulier, le comblement du canal de Beaulieu, prévu dans le projet Bray-Nogent, n'est pas perceptible depuis le barrage de Beaulieu.

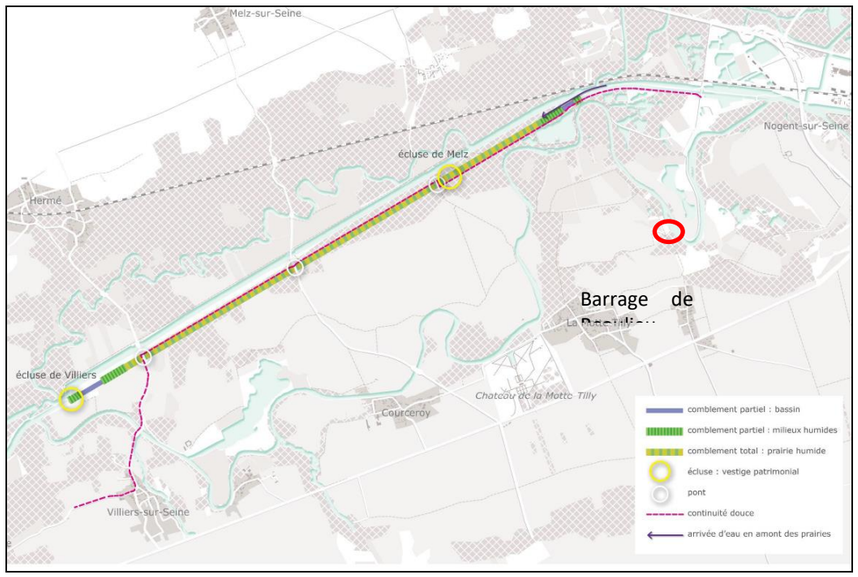


Fig. 219. Comblement du canal de Beaulieu (Source : Etude d'impact Bray-Nogent)

Le projet de Beaulieu ne génère quant à lui que très peu d'impacts sur le paysage (« déplacement » d'un barrage, milieu boisé très fermé donc peu visible).

Absence d'impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine.

2.2.7.15. Milieu humain et occupation des sols

- **Impacts bruts :** perte de surface pour l'activité agricole, acquisition de parcelles, impact sur le bâti.
- **Mesures d'évitement et de réduction** : occupations temporaires en phase travaux réduites au maximum, constat d'huissier avant et après travaux

En phase chantier, le projet de Beaulieu engendre uniquement un dérangement lié à l'augmentation du trafic à la Motte-Tilly. Ses incidences sur l'occupation des sols sont quasi-nulles.

Absence d'impacts cumulés sur le milieu humain et l'occupation des sols.

2.2.7.16. Activités économiques et loisirs

- **Impacts bruts :** perturbation des élevages, perturbation des circulations pour l'exploitation agricole, projections de poussières sur les végétaux, perturbation de la pratique de pêche
- **Mesures d'évitement et de réduction :** mesures génériques concernant les poussières, déplacement des animaux, limitation de la période durant laquelle les pêcheurs n'auront pas accès aux berges

En phase chantier, le projet de Beaulieu n'a que des impacts négligeables sur les activités économiques et les loisirs.

Absence d'impacts cumulés sur les activités économiques et de loisir.

2.3. LIENS FONCTIONNELS AVEC LE BARRAGE DE LIVON ET LA CENTRALE DE NOGENT-SUR-SEINE

Le barrage de Livon à Nogent-sur-Seine se situe à 4,8 km en amont du barrage de Beaulieu. Ces deux barrages délimitent donc respectivement la limite amont et aval du bief de Beaulieu.

Comme indiqué précédemment, le barrage de Beaulieu a pour fonction principale de maintenir le niveau d'eau sur le bief de Beaulieu pour les besoins de la navigation jusqu'au port de l'Aube et l'écluse de Nogent-sur-Seine (associée au barrage du Livon). Comme tout barrage de navigation, le barrage de Livon possède aussi une fonction de maintien du niveau d'eau pour les besoins de la navigation depuis l'écluse de Nogent-sur-Seine jusqu'à l'écluse de Bernières. En outre, les deux barrages fonctionnent de façon totalement indépendante, c'est-à-dire qu'en cas de défaillance d'un barrage, l'autre barrage pourrait continuer de fonctionner mais il ne pourrait pas suppléer le barrage en défaut. En particulier, le barrage de Beaulieu ne pourrait pas contrôler le niveau d'eau du bief du barrage de Livon si celui-ci présentait une défaillance.

Le barrage de Livon possède également une fonction de maintien du niveau d'eau pour les besoins de la centrale de Nogent-sur-Seine et de potentiels futurs EPR. En effet, les prises d'eau en Seine de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine pour son refroidissement sont situées dans le bief amont du barrage de Livon. Le maintien du niveau d'eau au droit de la centrale permet en particulier l'ennoiement du système de pompage. A noter que les besoins en termes de débit de la centrale dépendent quant à eux, non pas du barrage de Livon, mais de la ressource en eau produite par le bassin amont de la Seine.

En conclusion, le fonctionnement du barrage de Beaulieu est indépendant du barrage de Livon. Le barrage de Beaulieu n'a aucune incidence sur les besoins en eau de la centrale de Nogent-sur-Seine, que ce soit dans l'état actuel ou dans une configuration future avec nouveaux EPR. Le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu est donc indépendant du fonctionnement de la centrale de Nogent-sur-Seine, comme il est indépendant du projet de rénovation du barrage du Livon.



SECTION 5 -
MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

1. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE CHANTIER ET EXPLOITATION

Un responsable chantier sera désigné par l'entreprise titulaire du marché, il est (entre autre) responsable de la bonne application des mesures de suppression et réduction des impacts écologiques qui fait partie intégrante des dispositions relatives à la Notice Respect de l'Environnement (NRE)et à la bonne organisation du chantier sur le plan environnemental.

Il sera désigné au démarrage du chantier parmi les intervenants. Il sera présent dès la préparation du chantier et assurera une permanence sur le chantier, jusqu'à la livraison. Ses coordonnées et ses qualifications seront communiquées au Maître d'ouvrage avant l'ouverture du chantier.

Il devra présenter l'évolution du chantier lors des rendez-vous de suivi de chantier. La fréquence de ses réunions sera au minimum mensuelle.

Tabl. 77 - *Suivi des effets des mesures proposées*

Thématiques	Suivi des mesures en phase chantier	Suivi des mesures en phase exploitation
Climat et vulnérabilité au changement climatique	- Comptabilisation et suivi mensuel des quantités de déchets, veille sur leur revalorisation et optimisation	
	- Comptabilisation et suivi des consommations d'eau, d'énergie et de matériaux utilisés	
	- Veille sur les circuits courts, le réemploi de matériaux et les optimisations de déplacements	
Topographie, géomorphologie et bathymétrie	- Suivi mensuel des quantités de déblais stockés et évacués - Vérification de la remise en place des terres végétales à leur emplacement initial par le chef de chantier - Vérification de la remise en état de la zone de travaux une fois la phase de chantier terminée - Collecte des données de suivi des volumes de sédiments dont les seuils sont supérieurs au seuils inertes vers une filière de traitement/stockage agréée	- Suivi de la morphologie des berges au cours des visites de maintenance
Géologie	Sans objet	
Eaux souterraines	- Chaque année, après chaque phase de travaux, vérification par le responsable HSE de chantier de l'évacuation des matériaux et du nettoyage de la zone de travaux. - Vérification du respect de la mise en œuvre d'un bassin de décantation étanche pour le lavage des bennes à béton - Veille quotidienne par le responsable de chantier à l'application de l'ensemble des autres mesures de prévention et gestion des pollutions diffuses et accidentelles sur chantier - Sensibilisation des intervenants de manière régulière. - Dans le cas d'évènement de pollution accidentelle, émission de rapports faisant état de ladite pollution et transmission au MOE.	- Audit régulier de la société de maintenance et d'exploitation - Suivi et enregistrement des consommations d'huile et d'hydrocarbures
Eaux de surface et milieux aquatiques - aspect qualitatif	L'ensemble du suivi décrits pour les eaux souterraines s'appliquent également aux eaux et milieux aquatiques de surface Veille quotidienne par le responsable de chantier vert à l'application des mesures spécifiques aux eaux superficielles (barrage anti-pollution et anti-turbidité en aval de la zone de chantier, bon déroulement du pompage des enceintes batardées etc…) - Le suivi de la qualité des eaux, dans un contexte de présence de sédiments pollués, sera organisé comme suit : 1) phase critique de chantier (travaux de fouilles de fondation du lit mineur ou sur les berges, épuisement des batardeaux, pose des enrochements et démolition du barrage) : o 1 sonde de mesures de turbidité à 50m à l'amont du chantier et un autre à 50m à l'aval du chantier avec une valeur par heure. Ces sondes mesureront également : O_2 dissous, pH, DCO, température o 1 échantillon d'eau avant le début des travaux pour le point amont et pour le point aval pour analyse de : O_2 dissous, pH, MES, DCO, température 2) comparaison aux valeurs observées en amont du fleuve et aux seuils réglementaires. En cas d'écart, arrêt jusqu'à un retour à la normale : ● taux d'oxygène dissous : en cas de constatation d'un taux inférieur à 6 mg/l, les travaux sont arrêtés. Ils reprennent lorsque le taux d'oxygène dissous est supérieur ou égal à 6 mg/l,	- Contrôle de la consommation d'huiles et hydrocarbures - Planification des opérations de maintenance - Suivi des anomalies - Contrôle visuel, télésurveillance et alarme pour repérer tout dysfonctionnement des équipements

	• matières en suspension : la limite d'écart tolérable = seuil d'alerte entre l'amont et l'aval pour les matières en suspension est de 25mg/l, le seuil d'arrêt immédiat des travaux est de 30 mg/l • le pH (potentiel hydrogène) à l'aval doit être compris entre 6 et 9, avec un écart entre l'amont et l'aval inférieur à 2. • Ces valeurs seront précisées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux.	
Eaux de surface et milieux aquatiques - aspect quantitatif	- Veille sur les périodes d'intervention et la localisation des installations de chantier (au-dessus des PHEC par exemple) - Veille sur l'application des mesures de gestion des risques d'inondation chantier - Suivi des dépassements des seuils de montée des eaux, application du seuil de vigilance ou de la fermeture du chantier en cas de dépassement du seuil de repli	
Sédiments – Transport solide	- Suivi lié à celui de la qualité des eaux superficielles (limitation de la remise en suspension des sédiments dans la Seine)	- Contrôle et vidéo surveillance des embâcles
Usages de l'eau	- Vérification par le responsable Environnement (au sein du groupement travaux) de la présence d'un plan de circulation, et de la signalisation de chantier - Suivi de la mise en eau du nouveau barrage, vérification du maintien du niveau d'eau en amont du barrage à l'aide d'un repère	
Flore et habitats terrestres	- Vérification de l'existence effective et appropriée de la matérialisation des espèces suivantes : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Séneçon des Marais, et vérification du respect des prescriptions associées (E2.1a et E2.2a), - Suivi des populations de l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et du Séneçon des Marais (E2.1a et E2.2a). - Vérification de l'évitement des habitats sensibles : aulnaie-frênaie riveraine, saulaie blanche, roselière à baldingère. - Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation des emprises chantier et respect des prescriptions associées (R1.1 a, b) - Vérification du respect des prescriptions pour la circulation des engins de chantier (R2.1a)	
Zones humides	- Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation des emprises chantier et respect des prescriptions associées (R1.1 a, b) - Vérification du respect des prescriptions (dispositifs - notamment grillages à mailles - présents et conformes) pour la circulation des engins en zone humide (R2.1 g)	- Suivi de l'efficacité de la remise en état : revégétalisation des zones humides, fonctionnalités
Milieux aquatiques	- Suivi de la pêche de sauvegarde : date, nombre d'individu, lieu de sauvetage, lieu de « relâche », etc. - Suivi de la population de mulette épaisse déplacée - Suivi du colmatage au droit des frayères - cf mesures de suivi de la qualité de l'eau	- Contrôle de l'efficacité de l'ouvrage de franchissement - Suivi du colmatage au droit des frayères
Faune terrestre	- Respect du calendrier d'intervention - Vérification très régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation des emprises chantier et respect des prescriptions associées (R1.1 a, b) - Limitation des nuisances liées au chantier : voir § "milieu humain" ci-dessous - Grenouilles communes et rieuses, lézard des murailles, couleuvre à collier : vérification du respect des prescriptions (effarouchement, défavorabilisation), suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées - Installation de barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune (R 2.2j) : vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes), suivi de la mortalité des espèces, des points de collisions.	- Contrôle de l'éclairage raisonné du barrage
Espèces invasives	- Contrôles du respect des prescriptions	- Tableau de suivi des foyers d'implantation d'espèces végétales exotiques envahissantes (date, espèce, lieu, nombre de pieds / surface) et cartographie
Agriculture et sylviculture	- Vérification de la limitation des abattages au strict minimum - Contrôle effectué par le responsable HSE du reboisement effectif de la peupleraie en rive gauche	
Paysage	- Veille à l'insertion visuelle du chantier	
Patrimoine	- Contrôle du respect de la marche à suivre en cas de	

	découverte fortuite de vestiges archéologiques	
Population	- Sans objet	
Navigation	- Sans objet	
Activités économiques et emploi	- Sans objet	
Nuisances liées au chantier	- Bruit : rapport de mesurage des campagnes de mesures acoustiques selon la norme NF S 31-010 par le service environnement : mesures acoustiques sur la zone de travaux pour caractériser l'ambiance sonore initiale puis lors des phases de battage - Suivi du respect des prescriptions concernant l'éclairage et la circulation des engins de chantier - Contrôles de conformité des bruits émis par les outils et engins réguliers - Suivi périodique du nombre de déplacements des camions de transports de matériaux et réajustement si nécessaire du système d'optimisation logistique - Veille au respect des dispositions pour limiter les émissions de poussière - Suivi des vibrations en phases de battage	
	- Rejets atmosphériques : Suivi de l'entretien régulier des moteurs et des engins de chantier - Mise en place d'un plan de communication avec la population riveraine - Veille au respect du plan de circulation mis en place	



SECTION 6 -
METHODOLOGIE EMPLOYEE

1. DEMARCHE GENERALE

1.1. DEMARCHE ITERATIVE

Le projet d'aménagement présenté à l'enquête est le résultat d'une succession d'études techniques permettant d'affiner progressivement sa consistance et ses caractéristiques générales.

L'étude d'impact est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. De cette manière, l'étude d'impact *« contribue à la conception du projet et doit concourir à le faire évoluer vers un projet de moindre impact » (Circulaire BARNIER du 27 septembre 1993, 2.1.2.).*

La démarche d'évaluation environnementale, présentée ci-dessous comporte une évaluation des impacts basée sur l'analyse de l'état actuel et de l'opération d'aménagement.

De manière générale, le schéma de l'étude d'impact est le suivant :

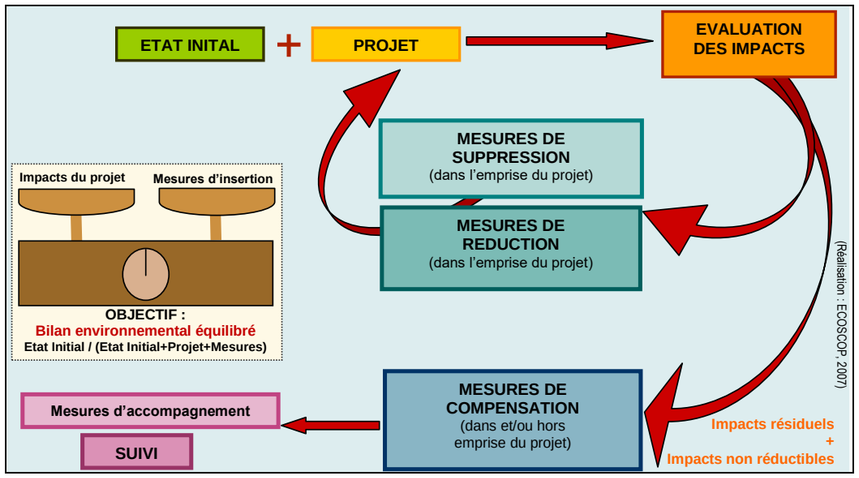


Fig. 220. Principales étapes de l'élaboration d'une étude d'impact

1.2. ÉVALUATION A DIRES D'EXPERT

L'expertise à dires d'expert consiste à émettre une évaluation circonstanciée des effets du projet sur une des composantes précises de l'environnement.

Cette évaluation s'est appuyée sur des mesures physiques et des observations quantifiées. Elle utilisait 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 des cas similaires.

Cette méthode, lorsque l'information est disponible (résultats des suivis/bilans/observatoires) permet d'avoir une bonne connaissance des impacts directs et indirects, en phase de travaux et en phase d'exploitation. La limite de cette méthode est de disposer de « *retours d'expérience* » suffisants avec des impacts dûment constatés ainsi que la nécessité de corriger l'appréciation de l'effet en fonction de la sensibilité des milieux concernés.

2. METHODES D'EVALUATION UTILISEES

2.1. ETAT INITIAL

2.1.1. Définition des aires d'étude

Des aires d'étude différentes ont été utilisées en fonction des thèmes de l'environnement. Elles ont été définies comme étant les périmètres des zones d'influence pour le thème concerné. En effet le R.122-5 demande que l'étude d'impact présente « Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ». Il en a été de même pour les cartographies.

Ainsi, une aire d'étude « élargie » a permis de mener les analyses d'ensemble pour les thématiques présentant une influence large ou avec une notion de déplacement : hydrauliques, transports solides, continuités écologiques, climat, infrastructures de transport…

2.1.2. Définition des thèmes étudiés et des enjeux d'environnement

La qualification thématique de l'état initial s'est basée sur les données documentaires, les bases de données et les différentes études spécifiques réalisées par des experts selon les deux approches suivantes :

- par une qualification du territoire traversé en identifiant chacune des composantes ;
- par des approches spécialisées ou systémiques destinées à comprendre le fonctionnement des milieux traversés ;

Le recueil de données a été réalisé afin de pouvoir faire une analyse des thèmes suivants :

- Milieu physique : topographie, climatologie, géologie, hydrogéologie, hydrologie, ambiance sonore, qualité de l'air ;
- Milieu naturel : espaces naturels protégés, habitats, faune et flore ;
- Population, urbanisme et activités : milieu humain (démographie, emplois, cadre de vie, …), documents d'urbanisme (schéma directeur, occupation du sol), servitudes d'utilité publique et les réseaux, équipements et activités ;
- Patrimoine culturel : patrimoine historique et archéologique ;
- Déplacement, infrastructures et transport : déplacements, infrastructures de transport ;
- Risques naturels et technologiques ;
- Paysage.

2.1.3. Recueil de données

Les sources bibliographiques locales, régionales et nationales, les textes de lois relatifs à la protection de l'environnement, les atlas de répartition et diverses publications ont été consultés ainsi que les études antérieures.

La grande majorité des données documentaires ont été obtenues auprès des services publics dont les administrations déconcentrées de l'État, des administrations régionales ou départementales, d'organismes publics et privés, des universités, des centres de documentation scientifique, des organisations socioprofessionnelles et des associations. Ces données ont permis de définir un état des lieux dans un champ géographique relativement large.

Elles étaient disponibles sous la forme :

- D'inventaires (faune, flore, points de prélèvement pour l'alimentation en eau potable…), de cartes à différentes échelles, d'études et de rapports traitant de thèmes particuliers de l'environnement ;
- De schémas directeurs ou d'études d'impact réalisées dans le secteur géographique considéré permettant de trouver des informations déjà synthétisées et de recouper les données décrites ;
- De banques de données environnementales issues de programmes d'observations instrumentées (les données proviennent principalement d'observations et de mesures) et de programmes statistiques (les données estimées proviennent principalement d'enquêtes).

2.1.3.1. Enquêtes auprès des administrations régionales, départementales et d'organismes divers afin de connaître l'état du site, les tendances d'évolution et ses enjeux

Les organismes et bases de données consultés sont les suivants :

- Le milieu physique
  - L'IGN (Institut Géographique National),
  - Météo France,
  - Le Bureau de la Recherche Géologique et Minières (BRGM),
  - L'ARS de l'Aube,
- La population, l'urbanisme et les activités
  - L'Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques (INSEE),
  - La DRIEAT anciennement DRIEE,
  - L'Agreste,
  - Les communes du Mériot et de la Motte-Tilly,
  - La Communauté de Communes du Nogentais,
- Le patrimoine culturel
  - La Direction Régionale des Affaires Culturelles – Service monuments historiques (DRAC),
  - La Direction Régionale des Affaires Culturelles – Service archéologie (DRAC).
- Déplacement, infrastructures et transport
  - La DRIEAT anciennement DRIEE
  - GEOPORTAIL (portail web français mis en ligne par l'IGN et le BRGM dans le domaine des ressources cartographiques)
- Risques naturels et technologiques
  - La DRIEAT anciennement DRIEE
  - La base de données Gaspar – Géorisques

Les autres éléments résultent d'analyses cartographiques :

- Géoportail,
- Plan Local d'Urbanisme (PLU), Schéma Directeur Régional d'Ile-de-France (SDRIF) et plus généralement les documents d'urbanisme en vigueur,
- Plans de villes.

2.1.3.2. Collecte des informations et documents nécessaires à la réalisation de l'étude

Ces différentes démarches ont permis de rassembler les données et les documents disponibles sur les différents volets de l'environnement.

- Documents d'urbanisme, les plans de servitudes (zones d'inondations, périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable ou d'édifices protégés au titre des monuments historiques…), schémas directeurs, chartes…et notamment :
  - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie,
  - Plan Local d'Urbanisme, Plan des Servitudes d'Utilité Publique et documents d'urbanisme et de planification,
  - Consultations d'annuaires ;
- Données statistiques générales ou spécifiques (recensement général de la population) et données socio-économiques ;
- Documents divers, notamment : état de la qualité des cours d'eau (Agence de l'Eau), données climatologiques ;
- Examen de documents graphiques : cartes topographiques de base de l'Institut Géographique National (IGN), photographie aérienne, cartes thématiques diverses (géologies, hydrogéologie, végétation, qualité des eaux...) ;
- Consultation de différents sites Internet : sites de l'Agence de l'eau, de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques, du Ministère de la Culture (Base de données Mérimée), de la Direction régionale de l'Environnement, du réseau de surveillance de la qualité de l'air….

L'ensemble des données obtenues a permis de caractériser l'état actuel de l'environnement concerné par le projet sous ses différents aspects, et dans certains cas l'état projeté pour l'évolution du scénario de référence. Ces données sont présentées par thème et cartographiées afin d'en fournir une représentation plus accessible au public, ainsi que le préconise la méthodologie relative aux études d'impact.

L'analyse de l'état initial du site a permis d'établir une synthèse des contraintes et des enjeux du site vis-à-vis du projet envisagé.

2.1.4. Spécificités du volet Faune-Flore

2.1.4.1. Acteurs ressources consultés et bibliographie

Différentes organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

Tabl. 78 - *Acteurs et organismes ressources consultés*

Organisme consulté	Nature des informations recueillies
DRIEAT anciennement DRIEE	Zonages du patrimoine naturel Liste des espèces floristiques et faunistiques au niveau communal Enveloppe d'alerte zone humide
DREAL Champagne Ardenne	Zonages du patrimoine naturel Liste des espèces floristiques et faunistiques au niveau communal
CBNBP	Liste des espèces floristiques au niveau communale Carte alerte flore et végétations humides et remarquables

Les études suivantes ont été tout particulièrement analysées :

- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) suivi écologique 2013. Ecosphère - VNF, 2014 ;
- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) Inventaires écologiques 2014 compléments entomologiques. Ecosphère - VNF, 2014 ;
- Les espèces végétales et animales protégées de la Bassée francilienne, BILAN ET ANALYSE DES ENJEUX DANS LE CADRE DES PROJETS DE CARRIERES. Ecosphère - UNICEM, 2014.
-

2.1.4.2. Prospection de terrain

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel et agricole de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tabl. 79 - *Dates et conditions des prospections de terrain*

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats naturels, de la flore et des zones humides (4 passages dédiés)	
18/06/2018	Prospections flore, habitats et zone humide
09/07/2018	Prospections flore, habitats et zone humide
20/08/2018	Prospections flore et habitats, et humide, accent mis sur les espèces tardives
11/09/2018	Prospections flore et habitats et humide, accent mis sur les espèces tardives
Inventaires des zones humides selon le critère sol (XX passages dédiés)	
16/10/2018	Sondages pédologiques
17/10/2018	Sondages pédologiques
18/10/2018	Sondages pédologiques
22/10/2018	Sondages pédologiques
23/10/2018	Sondages pédologiques
Inventaires des insectes (4 passages dédiés)	
15/05/2018	Temps couvert ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent moyen
01/06/2018	Temps couvert ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
07/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 20 et 25°C ; vent faible
Inventaires des hétérocères (5 passages dédiés)	
25/05/2018	Prospection nocturne
21/06/2018	Prospection nocturne
18/07/2018	Prospection nocturne
24/08/2018	Prospection nocturne
19/09/2018	Prospection nocturne
Inventaires des amphibiens (2 passages dédiés)	
13/04/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 5 et 10°C ; vent faible
18/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent faible
Inventaires des reptiles (3 passages dédiés)	
07/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
14/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
Inventaires des oiseaux (6 passages dédiés)	
25/01/2018	Temps couvert à pluvieux ; températures comprises entre 5 et 10°C ; vent faible
14/02/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 0 et 5°C ; vent faible

Dates des inventaires	Commentaires
20/04/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent faible
07/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
14/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
Inventaires des mammifères terrestres et aquatiques (2 passages dédiés)	
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 20 et 25°C ; vent faible
18/07/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 25 et 30°C ; pas de vent
Inventaires des chauves-souris (4 nuits dédiées)	
Nuits du 05/06/2018 au 07/06/2018	Temps ensoleillé avec des averses ; températures comprises entre 17 et 26°C
Nuits du 04/09/2018 au 06/09/2018	Temps ensoleillé avec des averses ; températures comprises entre 15 et 24°C
Inventaires des frayères (1 passages dédiées)	
08/08/2018 et 09/08/2018	Conditions favorables

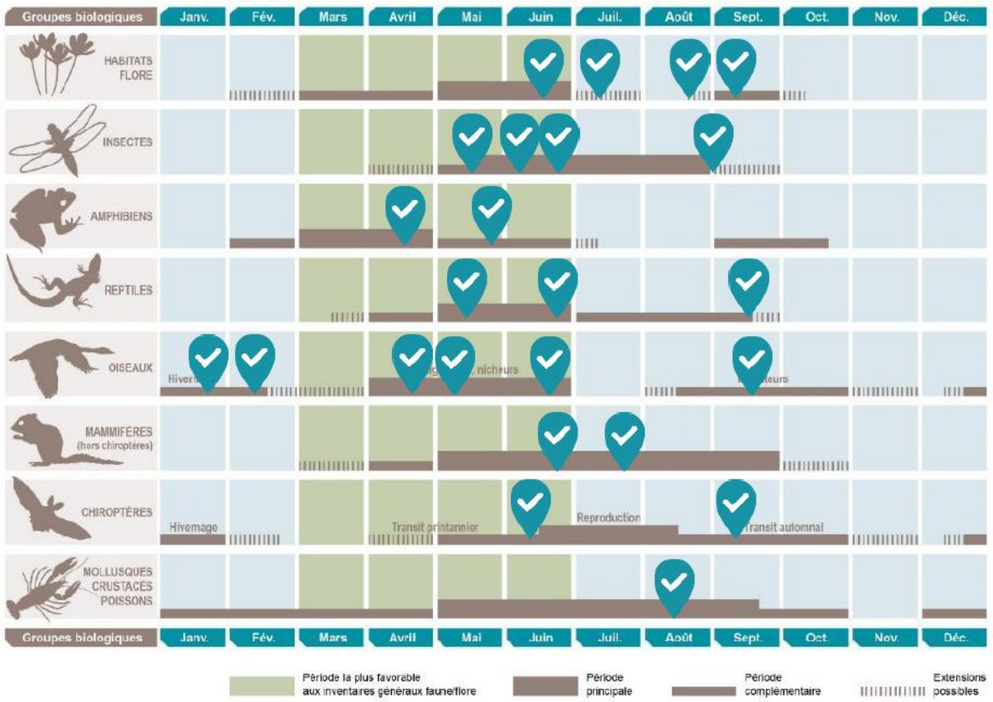


Fig. 221. Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise bleue)

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe III de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Tabl. 80 - *Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités*

Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises générales de la flore. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables. Caractérisation de chaque polygone d'habitat selon le critère flore, qui représente la première étape du protocole de délimitation des zones humides.
Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques, crustacés et poissons	Pas de prospections dédiées. Utilisation des données bibliographique du projet Bray-Nogent.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles, coléoptères).
Méthodes utilisées pour l'inventaire des hétérocères	Observations nocturnes ont été effectuées au moyen d'une lampe à vapeur de mercure de 160 w alimentée par un groupe électrogène. Technique de la miellée. Recherche à vue.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables. Recherche nocturne par écoute des chants au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction au sien de l'aire d'étude rapprochée.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place. Pose de 5 plaques reptiles le long de lisières forestières et arbustives.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes et nocturnes de 5mn en période de nidification. Inventaire à vue (points fixes d'observation) et recherche des stationnements en période de migration postnuptiale et d'hivernage.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.). Pose de 4 pièges photographiques et pose de 16 pièges Sherman.
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Points d'écoute de 20 mn et transects pédestres à l'aide d'un détecteur à ultrasons de type PETERSSON D240X et d'un SM2Bat connecté à un GPS. Pose de 5 à 6 enregistreurs automatiques SM2Bat ou SM4Bat pour un total de 21 nuits d'enregistrements.
Méthodes utilisées pour l'inventaire des frayères	L'étude s'est attardée à inventorier les zones de frayères potentielles des espèces cibles. Cet inventaire s'appuie sur la caractérisation de la granulométrie du substrat en priorité et/ou des supports (ex : herbiers), puis sur le faciès d'écoulement.

Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude préciser laquelle à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

2.2. HIERARCHISATION DES ENJEUX ET ANALYSE DES SENSIBILITES

2.2.1. Volet faune-flore

2.2.1.1. Critères d'évaluation d'un enjeu écologique

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte.

Les listes de protection ne sont ainsi pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste... Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent.

2.2.1.2. Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une évaluation des enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée a été réalisée.

Elle s'est appuyée sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations ont ensuite été mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications…) et de la consultation, quand cela s'est avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observées, le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Europe, France, régions administratives, départements administratifs ou domaines biogéographiques équivalents (liste des références présentée au chapitre précédent)) ;
- Superficie / recouvrement / typicité de l'habitat naturel sur l'aire d'étude ;
- Utilisation de l'aire d'étude par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos…) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude ;
- Viabilité ou permanence de cet habitat naturel / cette population sur l'aire d'étude ;
- Rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage…) ;
- Contexte écologique et degré d'artificialisation / de naturalité de l'aire d'étude.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu écologique est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège).

L'échelle suivante a été retenue :

Niveau TRES FORT : enjeu écologique de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Niveau FORT : enjeu écologique de portée régionale à supra-régionale
Niveau MOYEN : enjeu écologique de portée départementale à supra-départementale
Niveau FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Niveau NEGLIGEABLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude
Niveau NUL : absence d'enjeu écologique (taxons exotiques)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué(e) sur l'aire d'étude, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de l'utilisation de ces secteurs par cette espèce ou ce groupe/cortège.

Par défaut, les espèces dont le niveau d'enjeu est considéré comme « négligeable » n'apparaissent pas dans les tableaux de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique.

Note importante : Les enjeux écologiques sont présentés dans l'état initial sous la forme de tableaux synthétiques. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

Cette étude se situe dans un contexte bibliographique particulier, étant donné qu'elle vient compléter et finaliser une longue succession d'études sur le territoire de la Bassée (inventaires, suivis, évaluations des enjeux…) majoritairement portées par Ecosphère et utilisées comme références sur le secteur, qu'elles aient été conduites pour VNF ou pour l'UNICEM.

Afin de ne pas créer de discordance dans l'évaluation des enjeux et conserver une homogénéité dans la prise en compte des espèces, les enjeux spécifiques n'ont pas fait l'objet d'une réévaluation.

Seuls les enjeux stationnels ont évolué, en fonction des compléments apportés par les inventaires de 2018.

2.2.1.3. Représentation cartographique des enjeux

Pour chaque groupe ou pour l'ensemble des groupes, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. La représentation cartographique est le prolongement naturel de l'analyse des enjeux dans l'étude, et inversement.

Ces cartographies s'appuient à la fois sur les résultats des inventaires menés dans le cadre de l'étude et sur les potentialités d'accueil des différents habitats pour la faune et la flore.

Ainsi, chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer le niveau d'enjeu écologique défini pour chaque espèce dont elle constitue l'habitat. Il est ainsi possible de passer d'un niveau d'enjeu par espèce (dans le tableau de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique à chaque période du cycle de vie) à une représentation cartographique des enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu.

2.2.2. Synthèse générale

En conclusion de l'analyse de l'état initial, une évaluation et une hiérarchisation des enjeux est réalisée.

Un enjeu est défini par sa valeur intrinsèque. Il est totalement indépendant du projet. Les principaux enjeux de la zone 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 règlementaire, organisationnel, fonctionnel ou technique. :

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 présentés dans le tableau ci-dessous:

Tabl. 81 - *Codification des enjeux environnementaux*

Fort	Enjeu fort
Modéré	Enjeu modéré
Faible	Enjeu faible
Nul/Négligeable	Enjeu négligeable voire nul
NR	Les données disponibles sont absentes ou insuffisantes pour pouvoir conclure sur ce point.

Tabl. 82 - *Codification des sensibilités environnementales*

Fort	Sensibilité forte vis-à-vis du projet
Modéré	Sensibilité modérée vis-à-vis du projet
Faible	Sensibilité faible vis-à-vis du projet
Nul/Négligeable	Sensibilité négligeable voire nulle vis-à-vis du projet
NR	Les données disponibles sont absentes ou insuffisantes pour pouvoir conclure sur ce point.

La synthèse des enjeux environnementaux est établie sous la forme d'un tableau croisant les caractéristiques de l'aire d'étude avec le niveau de sensibilité, permettant ainsi de hiérarchiser les enjeux environnementaux et de mettre en lumière les spécificités locales des espaces subissant de fortes pressions.

3. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

3.1. APPROCHE THEMATIQUE

C'est par une approche thématique que sont menées la détermination des impacts du projet sur l'environnement, puis l'identification des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées pour les impacts recensés.

Concernant les effets du projet sur l'environnement, pour chacune des thématiques étudiées, ont été définis, de manière générique, quels étaient les impacts potentiels d'un projet de construction des ouvrages et des équipements associés et de l'exploitation de l'ouvrage. Ceci a permis, dans un deuxième temps, d'apprécier les impacts réels du projet et les mesures réductrices et compensatoires proposées.

Cette définition des impacts du projet s'appuie sur des méthodes d'évaluation des impacts conformes aux textes réglementaires en vigueur, et sur l'expérience acquise. Elles se fondent donc assez largement sur les impacts constatés pour des aménagements de même type et donnent lieu à une présentation, qui se veut pédagogique, des grands types d'impacts sur l'environnement auxquels un grand projet se doit de répondre par des mesures appropriées.

Les principales méthodes employées sont :

- l'expertise, notamment à partir des cartes d'analyse spatiale et fonctionnelle de l'état initial;
- les requêtes et croisements de données automatisés dans le Système d'Informations Géographiques.

Les différents impacts du projet ont en classifiés en effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, positif ou négatif pour chacune des thématiques environnementales analysées, avec les phases concernées (chantier, exploitation). Les incidences sont notamment évaluées sur la base des critères suivants :

- **Intensité de l'impact** : exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération des composantes de l'environnement. Elle combine la valeur environnementale et l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de cette dernière (degré de perturbation : fort, modéré, faible, négligeable).
- **Durée de l'impact et fréquence** : cela précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une dimension environnementale (court/moyen/long terme).

Le présent dossier identifie, à une échelle fine, les impacts du projet pour définir les actions correctives propres à éliminer ou compenser les effets négatifs. Cette définition s'effectue progressivement aux différents stades d'études. En cas d'incidences négatives résiduelles, des mesures éventuelles à prendre pour compenser/accompagner les conséquences dommageables recensées lors de l'analyse des incidences seront proposés.

3.2. SCENARIO DE REFERENCE

L'évaluation ne peut pas être conduite simplement au regard de la situation environnementale du territoire au moment où l'on élabore le document, mais elle doit intégrer les perspectives d'évolution et les politiques en cours.

Cette vision prospective du territoire avec mise en œuvre du projet est appelée, le **« scénario de référence ».**

Il s'agit ici de dégager quelles sont les perspectives d'évolution de l'état de l'environnement en l'absence du projet. Cette analyse sera le plus souvent qualitative, même si certaines questions méritent une approche plus quantitative et si possible spatialisée.

En donnant une image du territoire dans l'hypothèse où on laisse les tendances actuelles se poursuivre, le scénario de référence constitue un véritable outil d'aide à la décision et de pédagogie pour comparer les incidences de telles ou telles orientations/objectifs sur l'environnement (= comparaison de scénario de développement au scénario de référence sur la base des incidences/impacts induits).

4. DIFFICULTES RENCONTREES ET LIMITES

4.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'étude d'impact a été rédigée en même temps que l'élaboration du PRO relatif au barrage de Beaulieu. De ce fait, plusieurs réajustements du document ont dû être réalisés (estimation des quantités et volumes, modalités d'accès, localisation des installations de stockage, etc.).

4.2. ETAT INITIAL

Parmi les difficultés rencontrées, apparaissent l'hétérogénéité des données existantes (techniques ou réglementaires) et l'état partiel ou l'ancienneté de certaines connaissances scientifiques ou techniques.

Le volet lié au changement climatique (évolution de l'environnement, impacts et vulnérabilité du projet) était particulièrement délicat au vu des incertitudes actuelles sur ce sujet.

Concernant la topographie et la bathymétrie, la précision des données fournies était assez hétérogène, nous amenant à proposer une interpolation au niveau des berges. Il est à noter que cette reconstitution entraîne une incertitude sur les sections d'écoulement.

Enfin, l'attente de certaines données dont l'acquisition nécessite plus de temps (volet milieu naturel, qualité de l'eau et des sédiments), et dont les résultats conditionnent les impacts et mesures à mettre en œuvre, a constitué une difficulté pour la rédaction du document.

4.3. VOLET MILIEU NATUREL

En ce qui concerne le milieu naturel, l'évolution rapide de la réglementation concernant la délimitation des zones humides et leur fonctionnalité a constitué une difficulté, entraînant des reprises successives du diagnostic.

L'étude des chiroptères a également présenté quelques difficultés. Le site étant très fréquenté (promeneurs, pêcheurs entre autres, …), des difficultés pour cacher les enregistreurs automatiques ont été rencontrées et du matériel a été volé (micro et câble).

Les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires. Les températures supérieures à 10°C sans précipitation sont favorables au vol des insectes et donc à l'activité des chiroptères. Étant donné la présence de quelques averses, il est possible que l'activité chiroptérologique soit légèrement sous-estimée.

Néanmoins, du fait de la réalisation de plusieurs passages et étant donné que le rapport s'appuie sur la bibliographie connue à proximité de l'aire d'étude, les prospections concernant les chiroptères sont jugées suffisantes et proportionnées aux enjeux.

Concernant les impacts sur LA Mulette épaisse (*Unio Crassus*), les mesures de compensation ont représenté un défi car il y a peu de retours d'expérience sur le sujet. C'est pourquoi, une étude de faisabilité spécifique incluant un modèle hydraulique a été menée, et a conclu à l'atteinte du besoin compensatoire.



SECTION 7 -
AUTEURS DES ETUDES

La présente étude d'impact sur l'environnement a été rédigée et assemblée par :

ARTELIA – Agence de Paris

47, avenue de Lugo

94600 Choisy le Roi – France

Tél : 01 77 93 77 66

Les principaux auteurs de l'étude sont :

- Anne-Laure Mandel – Ingénieure Agronome - Chargée d'études Environnement ;
- Jonathan Pelhate – Ingénieur Ecologue - Chargé d'études Environnement ;
- Jérémy Judic – Ingénieur Environnement – Chef de projet Environnement et Biodiversité.

Le volet hydraulique a été réalisé par :

- Renaud Rohan – Ingénieur Hydraulicien – Directeur de Projets
- Lan Anh Van – Ingénieure Hydraulicienne - Responsable de missions hydraulique fluviale et ouvrages.
-

La rédaction de ce dossier d'étude d'impact sur l'environnement s'est appuyée sur diverses études dont la production, les méthodes et les résultats sont de la responsabilité des experts suivants qui les ont menées à bien :

- Le volet « génie civil » de la conception du barrage a été réalisé par ARTELIA ;
- Les volets « hydromécanique », « électricité » et « téléconduite » de la conception du barrage ont été réalisés par SPRETEC ;
- Le volet « paysage – conception de la passerelle piétonne » a été réalisé par AEI ;
- Le volet « milieu naturel » a été rédigé par le bureau d'étude BIOTOPE ;
- Les « investigations géotechniques » ont été réalisées par GEOTECH.



SECTION 8 -
GLOSSAIRE, SIGLES ET ABREVIATIONS

AAPPMA

Association de pêche, de pisciculture et des milieux aquatiques

ABF

Architecte des Bâtiments de France

ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Affameurs

Le débit d'une rivière est variable et dans le cas d'une rivière canalisée, il peut être en plus modifié par des manoeuvres de barrage. En étiage (ou par débit assez faible), une diminution importante du débit peut être provoquée, par exemple par la fermeture brusque d'une vanne, le relevage d'un groupe de hausses ou la mise en place d'aiguilles. Cette rétention, provoquant une baisse de niveau à l'aval, incite les barragistes d'aval à relever, à leur tour, en aggravant le rabais et en provoquant ainsi un véritable affaissement du plan d'eau. Ce phénomène qui se transmet en chaîne d'amont en aval est appelé "un affameur".

Affleurement

Ensemble de roches non séparées du sous-sol, étant mis à nu par un ensemble de facteurs naturels (érosion hydraulique, glaciaire, marine ou humaine).

Affouillement

Type d'érosion par la base provoquée par le courant d'un cours d'eau

Aiguilles

Chevrons de bois, de section carrée, que l'on place les uns à côté des autres pour former la bouchure d'un barrage mobile à aiguilles. Hautes de trois à cinq mètres et larges de dix à douze centimètres, elles se manipulent à la force des bras, les unes après les autres. Relever ou abattre toutes les aiguilles d'un barrage exige un travail difficile de plusieurs heures, pour une équipe entraînée. Technique ancienne, datant du XIX' siècle, elle n'a pas encore disparu de nos rivières.

Ancrage

Dispositif constitué classiquement d'un rail de serrage et de tiges d'ancrage fixées dans le béton et filetées en tête, d'écrous et de rondelles permettant de coincer l'extrémité amont, et aval le cas échéant, de la baudruche ou des coussins entre le rail et le radier.

Aquifère

Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formation poreuses et/ou fissurées) et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage...).

ARS

Agence Régionale de Santé

Automate

Dispositif électronique programmable destiné à la commande de la bouchure (gonflage, dégonflage) en fonction des données fournies par les appareils de mesure (sondes).

Barrage gonflable (BG)

Barrage dont la bouchure est constituée d'une membrane gonflée à l'air et/ou à l'eau et fixée au radier par une ligne ou deux lignes d'ancrage.

Barrage gonflable à volets métalliques (BGVM)

Barrage dont la bouchure est constituée de plusieurs volets métalliques actionnés par un ou plusieurs coussins, gonflé(s) à l'air ou à l'eau, dont l'ensemble est fixé au radier par une ligne d'ancrage.

Barrage mixte

Barrage associant des bouchures dites de régulation fine et des bouchures dites de fonctionnement « tout ou rien ».

Bassin de décantation

Ouvrage permettant le traitement des Matières en Suspension par décantation (sédimentation).

Bassin versant

Le bassin versant ou bassin hydrographique d'un cours d'eau est une surface sur laquelle toutes les gouttes de pluie qui tombent s'écoulent puis se rejoignent en un même point. On parle de surface d'interception des précipitations. Le bassin versant a des frontières naturelles qui suivent la crête des reliefs et que l'on nomme les lignes de partage des eaux.

BASOL

Base de données recensant les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BASIAS

Base des anciens sites industriels et activités de service

Batardage

Intervention qui consiste à poser des batardeaux.

Batardeau

Barrage ou digue destiné à la retenue d'eau provisoire

Bathymétrie

Mesure précise du fond du canal ou de la rivière.

Batrachoduc ou crapauduc

Dispositif permanent permettant aux amphibiens de traverser en sécurité une infrastructure linéaire de transport. Un batrachoduc est constitué de barrières, de collecteurs et de buses permettant aux animaux de passer sous l'infrastructure.

Batracien

Synonyme d'amphibien.

Classe d'animaux subissant une métamorphose particulière et chez lesquels le jeune animal est généralement aquatique et respire par des branchies (Exemples : les grenouilles, les crapauds et les salamandres).

Baudruche

Membrane fixée au radier au moyen d'une ou deux ligne(s) d'ancrage, et remplie d'air, d'eau ou d'un mélange des deux. Elle est généralement constituée d'un matériau composite de 4 à 16mm d'épaisseur, dont la matrice est composée d'un ou plusieurs matériaux élastomères et dont le renfort est composé d'une ou plusieurs nappes de polymères.

Bief

Canal qui conduit les eaux pour les faire tomber sur la roue d'un moulin ; se dit aussi d'une partie d'un canal de navigation on d'une rivière canalisée comprise entre deux écluses ou deux barrages.

Biotope

Aire géographique caractérisée par des conditions climatiques et physicochimiques homogènes permettant l'existence d'une faune et d'une flore spécifiques.

Brise lame (uniquement pour le BGVM)

Elément métallique fixé en tête de clapet ou volet qui permet de séparer la lame de surverse afin de rétablir la pression atmosphérique sous la lame d'eau et de limiter les vibrations.

Bouchure (mobile)

Elément mobile d'un barrage qui permet le contrôle d'un niveau amont, d'un débit et qui peut s'effacer au passage de crues pour réduire le risque d'inondation (par exemple : vanne, hausse, volet, baudruche, …).

BRGM

Bureau de Recherche Géologique et Minière

Captage d'Alimentation en Eau Potable destinée à la consommation humaine.

Pour préserver cette ressource en eau, des périmètres de protection de ces captages sont mis en place avec des contraintes différenciées, décroissantes au fur et à mesure que l'on s'éloigne du site de captage :

- *périmètre de protection immédiate (PPI)* : à l'intérieur duquel se trouve l'ouvrage de prélèvement où toute activité autre que celle liée à l'entretien de l'ouvrage est interdite ;

- *périmètre de protection rapprochée (PPR)* : correspond à une zone de forte sensibilité. A l'intérieur de ce périmètre peuvent être interdits ou réglementés toutes activités susceptibles de nuire à la ressource en eau ;

- *périmètre de protection éloignée (PPE)* : ce dernier périmètre n'a pas de caractère obligatoire. Il correspond généralement à la zone d'alimentation du captage. Les activités peuvent y être réglementées lorsque la réglementation générale est jugée insuffisante et que certaines activités présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées, par la nature et la quantité de produits polluants mis en jeu ou par l'étendue des surfaces qu'ils affectent.

Cardan

Dispositif mécanique qui permet la transmission d'une rotation angulaire entre deux arbres dont les axes géométriques concourent en un même point

Châssis

Un châssis est un cadre rigide ou mobile fait d'une matière résistante, destiné à entourer ou supporter quelque chose

Chômage

C'est celui de la navigation. Durant cet arrêt de la navigation, qui peut durer plusieurs semaines (certains biefs sont vidés, d'autres restent en eau pour le stationnement des bateaux) on réalise toutes les opérations d'entretien et de réparation impossibles à effectuer lorsque les bateaux circulent et lorsque le canal est en eau. Les périodes de chômage sont publiées chaque année au mois de mars par le ministère en charge des Transports. Le tableau des chômages est alors affiché dans tous les bureaux de navigation, à l'entrée et à la sortie de toutes les voies navigables, dans certaines écluses et dans les bureaux d'affrètement.

Clapet

Dispositif mécanique qui permet de s'opposer au passage d'un fluide dans un conduit, ou sur une rivière dans le cas d'un barrage

CNPN

Conseil national de protection de la nature

Confluent

Lieu de convergence de deux ou plusieurs cours d'eau.

Continuité écologique

La continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments. (source Code de l'Environnement article R214-1, rubrique 3. 1. 1. 0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau).

Contrat de rivière

Programme d'action sur 5 ans destiné à restaurer et à valoriser une rivière et son bassin versant. Il se présente sous la forme d'un contrat signé entre le préfet ou les préfets de département, le directeur de l'Agence de l'Eau du bassin et les élus du département et/ou du sous-bassin concerné, le président du Conseil Général, les présidents de syndicats intercommunaux, ainsi que tout autre intervenant principal à la gestion du cours d'eau. Ce contrat comprend des engagements financiers précis.

Cote

Altitude, niveau

Cours d'eau

L'existence d'un cours d'eau est subordonnée :

- à la permanence de son lit,

- au critère naturel de ce cours d'eau ou à son affectation à l'écoulement normal des eaux,

- à une alimentation en eau suffisante, ce dernier critère étant apprécié au cas par cas par la police de l'eau en fonction des données climatiques locales.

Co-visibilité

Présence d'un édifice au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible en même temps que lui.

Culée

Appui à l'extrémité d'un ouvrage d'art.

Dalot

Ouvrage cadre de taille inférieure à 2.5 m x 2.5 m.

Débit minimum biologique (DMB)

L'article L.214-18 du code de l'environnement impose à tout ouvrage transversal dans le lit mineur d'un cours (seuils et barrages) de laisser dans le cours d'eau à l'aval, un **débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes**. Ce débit, d'une manière générale, ne doit pas être inférieur au 1/10ème du module

Débit d'étiage

Débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un temps donné en période de basses.

Débitance

Capacité d'un ouvrage à faire passer un débit.

Débit réservé

Ce débit, correspond au 1/10ème du module.

Déblai

Terrassement consistant à excaver des matériaux pour abaisser le niveau du terrain.

Déclaration d'utilité publique (D.U.P.)

Acte administratif reconnaissant le caractère d'utilité publique à une opération ou projet par une personne publique ou pour son compte, après avoir recueilli l'avis de la population à l'issue d'une enquête d'utilité publique. Cet acte est en particulier la condition préalable à une expropriation (pour cause d'utilité publique) qui serait rendue nécessaire pour la poursuite de l'opération.

Elle est appréciée selon le principe de la balance entre avantage et inconvénient.

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme est effectuée grâce à des enquêtes conjointes à l'enquête publique préalable à la DUP du projet.

Déflecteur type bec-verseur (uniquement pour le BG air)

Dispositif permettant de décoller la lame d'eau de la paroi aval de la baudruche afin de limiter les phénomènes vibratoires ou le phénomène de V-notch.

Déflecteurs type brise-lame *(uniquement pour le BG eau)*

Dispositifs ponctuels disposés à intervalle régulier en partie aval de la baudruche afin de limiter les phénomènes vibratoires.

Défluent

Chenal se séparant du cours d'eau principal sans restitution.

Demande chimique en oxygène (DCO)

Il s'agit de la quantité d'oxygène consommée, théoriquement nécessaire à la dégradation des composés organiques (réaction d'oxydoréduction).

Demande biochimique d'oxygène (DBO)

Expression de la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques dans une eau, avec le concours des micro-organismes qui se développent dans le milieu

Démantèlement

Etape finale d'un projet qui consiste à démonter l'ouvrage, débarrasser le site de tous les équipements liés au projet et restituer le terrain à son usage initial

Dévalaison

Migration des espèces piscicoles vers l'aval

Déversoir

Structure construite pour évacuer l'eau retenue derrière un barrage fixe, dont la hauteur excèderait une certaine limite

DOCument d'Objectifs (DOCOB)

Plan de gestion spécifique à un site Natura 2000. Le DOCOB contient un bilan écologique associé à un bilan des activités humaines, des objectifs de gestion et de développement durable du site, des propositions de mesures permettant d'atteindre ces objectifs, le chiffrage et ces mesures, des contrats types de gestion, un protocole de suivi.

DCE

Directive Cadre sur l'Eau (directive européenne, 2000)

Dossier de consultation des entreprises

Rédigé par le maître d'œuvre avant la réalisation des travaux afin de lancer la consultation des entreprises.

Dragage

Opération qui consiste à extraire les matériaux .situés sur le fond d'un plan d'eau.

Drainage

Opération qui consiste à extraire les matériaux situés sur le fond d'un plan d'eau.

Eaux grises

Eaux usées peu chargées en matières polluantes par exemple des eaux d'origine domestique, résultant du lavage de la vaisselle, des mains, des bains ou des douches.

Eaux noires

Eaux usées contenant diverses substances plus polluantes ou plus difficiles à éliminer tels que des matières fécales, des produits cosmétiques, ou tout type de sous-produit industriel mélangé à l'eau.

Eaux superficielles

Toutes les eaux stagnantes et les eaux courantes à la surface du sol en amont de la limite des eaux douces. (Définition Directive 2000/60/CE du 23/10/2000).

Eaux souterraines

Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol en contact direct avec le sol ou le sous-sol et qui transitent plus ou moins rapidement (jour, mois, année, siècle, millénaire) dans les fissures et les pores en milieu saturé ou non. (Directive 80-68-CEE du 17/12/79).

"Eaux souterraines" : toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol et le sous-sol. (Définition Directive 2000/60/CE du 23/10/2000).

EBC

Espace Boisé Classé

Ecluse

Ouvrage d'art hydraulique implanté dans un canal ou un cours d'eau pour le rendre navigable et permettre aux bateaux de franchir des dénivellations

Ecotoxicologique

Discipline scientifique située à l'interface entre l'écologie (science qui étudie les êtres vivants dans leur milieu et les interactions entre eux) et la toxicologie (branche de la médecine étudiant les substances toxiques)

Ecosystème

Unité écologique fonctionnelle douée d'une certaine stabilité, constituée par un ensemble d'organismes vivants (biocénose) exploitant un milieu naturel déterminé (biotope).

Ecrêtement

1) Ajustement fin de la hauteur d'eau dans la rivière à l'aide du barrage.

2) L'écrêtement d'une crue consiste à en diminuer le débit de pointe en stockant un volume d'eau suffisant en amont du barrage.

Effet cumulatif

Résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects provoqués par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace.

Effet direct

Traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.

Effet indirect

Résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.

Effet structurel

Effet direct dû à la construction même du projet (consommation d'espace sur l'emprise du projet et de ses «dépendances», disparition d'espèces végétales ou animales et d'éléments du patrimoine culturel, modification du régime hydraulique, atteintes au paysage, nuisances au cadre de vie des riverains).

Effet temporaire

Effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.

Enjeu ayant une dimension géographique à l'échelle nationale, régionale, départementale ou communale. Il peut être défini à partir de la cartographie des espaces d'intérêt écologique, patrimonial ou lié au cadre de vie.

Enquête publique

Procédure de consultation du public préalable à la prise de certaines décisions administratives susceptibles de porter atteinte à une liberté ou à un droit fondamental.

ENS

Espace Naturel Sensible

Entomologie

Partie de la zoologie qui a pour objet les animaux articulés, spécialement les insectes

Equivalent habitant (EH)

Unité caractérisant la pollution moyenne rejetée par un habitant par jour. Cette notion est également utilisée pour évaluer la pollution industrielle de composition équivalente (agroalimentaire).

1 EH correspond à 57 g de matières organiques, 90 g de matières en suspension, 4 g de phosphore, 15 g d'azote.

Etiage

Niveau des basses eaux.

Exhaussement

Élévation du niveau des eaux.

Expertise

Démarche consistant à émettre une évaluation circonstanciée des effets d'un projet donné sur une composante précise de l'environnement.

Fluide de remplissage

Les baudruches des barrages gonflables sont soit remplies d'air, soit remplies d'eau, soit un mélange des deux. L'eau est celle du cours d'eau sur lequel le barrage est installé et avec lequel il communique. Aucun additif (notamment antigel) n'est de ce fait introduit.

Fosse de dissipation/protection de l'aval du radier

Partie de l'ouvrage destinée à protéger l'aval du barrage contre l'érosion causée par le ressaut hydraulique.

Frayère

Aire sur laquelle les poissons viennent chaque année pour se reproduire.

Géomorphologie

Discipline qui a pour but de décrire et d'expliquer les formes du relief terrestre : mise en relation des formations géologiques, des modelés et des agents climatiques et facteurs d'érosion associés.

Géotechnique

Ensemble des applications des connaissances concernant les propriétés des sols, des roches et des interactions sol / structure, notamment en vue de la construction d'ouvrages : fondations d'ouvrages d'art, stabilité des soutènements, déblais et remblais, etc.

GES

Gaz à Effet de Serre

Gravière

Zone d'exploitation actuelle ou ancienne de sables grossiers et de cailloux d'origine fluviale ou littorale.

Grutage

Levage et déplacement d'une charge par une grue

Habitat

Environnement physico-chimique et biologique dans lequel vit et se reproduit une espèce.

Habitat naturel

Cadre écologique ou partie d'un biotope dans lequel vit un organisme, une espèce, une population ou un groupe d'espèces, peu ou pas modifié par l'Homme.

Halieutique

Désigne la science des pêcheries et tout ce qui se rapporte aux pêches océaniques et continentales.

HAP

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Hauteur de retenue

Différence de niveau entre le fond de la rivière en amont immédiat du barrage et le niveau de la crête déversante de la bouchure (volet ou baudruche) lorsque celle-ci est en position haute maximale.

Hauteur de surverse

Différence entre le niveau amont et le niveau de l'arase de la bouchure.

Herpétologie

Partie de la zoologie qui étudie les reptiles.

Horst

Compartiment géologique soulevé.

Hydrogéologie

Discipline qui s'occupe des processus de circulation de l'eau dans les sols et les

roches, de la recherche des eaux souterraines, de leur captage et de leur protection.

Hydrographique

Relatif aux eaux superficielles de ruissellement qui alimentent les cours d'eau.

Hydrologie

Étude scientifique des eaux naturelles (nature, formation, propriété physicochimiques).

Hydrologique

Qualifie toute étude se rapportant aux phénomènes de circulation de l'eau dans son cycle.

Hydromorphie

Terme général désignant les sols qui se forment dans des conditions de mauvais drainage, dans des marais, les marécages, les zones où l'eau converge par infiltration ou les bas fonds.

Hydrosystème

Portion d'espace où sont superposés les milieux de l'atmosphère, de la surface terrestre et du sous-sol, à travers lesquels l'eau est soumise à des modes particuliers de circulation.

Hygrométrie

Mesure du degré d'humidité de l'atmosphère.

Hygrophile

Organisme qui a une préférence pour les lieux humides

ICPE

Installation(s) Classée(s) pour la Protection de l'Environnement

Impact indirect

Impact qui résulte d'une relation de cause à effet ayant pour origine un impact direct ou une mesure de protection. Ces effets sont généralement différés dans le temps et dans l'espace.

Impact induit

Impact qui résulte d'une action d'aménagement rendue possible ou opportune par la réalisation du projet.

Impact résiduel

Impact qui reste à traiter après réalisation de mesures efficaces en faveur de l'environnement et mise en service du projet.

Impluvium

système de captage et de stockage des eaux pluviales, composé principalement d'une aire de captage pouvant revêtir différentes formes, d'un système de transport constitué de canalisations plus ou moins longues couvrant la distance entre le lieu de captage et le lieu de stockage, d'une « réserve » enterrée ou hors sol (bassin bâti ou taillé à même la roche, réservoir, cuve, citerne, etc.)

ISDI

Installation de Stockage de Déchets Inertes régie par arrêté ministériel du 12 décembre 2014

ISDND

Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux régie par arrêté ministériel du 15 février 2016

Largeur de passe

Distance minimale entre les nus intérieurs de deux piles successives. Dans le cas de bajoyers inclinés, cette largeur est celle mesurée au droit du radier.

Largeur utile du barrage

La largeur utile du barrage est la somme des largeurs de ses passes.

Lithologie

Nature des roches formant une couche géologique.

Lit mineur d'un cours d'eau

Partie du lit compris entre des berges franches ou bien marquées dans laquelle l'intégralité de l'écoulement s'effectue la quasi-totalité du temps en dehors des périodes de très hautes eaux et de crues débordantes. Dans le cas d'un lit en tresse, il peut y avoir plusieurs chenaux d'écoulement.

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. (source Code de l'Environnement article R214-1, rubrique 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)

Lit majeur

Le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. (source Code de l'Environnement article R214-1, rubrique 3. 2. 2. 0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau).

Mammalogie

Branche de la zoologie qui a pour objet l'étude des mammifères.

Membrane

Elément en caoutchouc armé constituant la baudruche ou les coussins.

Mesure compensatoire

Mesure mise en œuvre lorsqu'un impact direct ou indirect du projet ne peut être réduit. Mesure visant à offrir une contrepartie à un impact résiduel significatif non réductible provoqué par le projet.

Modélisation

Outils qualitatifs ou quantitatifs permettant d'identifier les composantes d'un système, d'en représenter la structure et d'en définir les relations fonctionnelles.

Montaison

Migration des espèces piscicoles vers l'amont d'un cours d'eau

Nappe alluviale

Nappe contenue dans les alluvions du lit actuel d'un cours d'eau.

Nappe captive

Nappe aquifère située entre deux couches imperméables.

Nappes superficielle libre

Nappe aquifère proche de la surface du sol, sans horizon imperméable entre l'eau souterraine et l'air.

Nappe d'accompagnement

Nappe de surface en interaction forte avec un cours d'eau (alimentation, drainage, vidange...).

Natura 2000

Réseau écologique européen cohérent formé de sites devant faire l'objet de mesures de conservation et ayant pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire.

Niveau piézométrique

Le niveau piézométrique est le niveau atteint par l'eau dans un tube vide atteignant la nappe. Il peut être reporté sur une carte piézométrique.

Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE)

Il s'agit du niveau d'eau maximal atteint pour une crue donnée. Par exemple NPHE10 est le niveau maximal d'eau pour la crue décennale. Par défaut s'il n'y a aucune indication de période de retour, il s'agit de la crue centennale.

Nuisance

Elément du milieu physique ou de l'environnement social susceptible de porter atteinte ou d'altérer plus ou moins brutalement et profondément l'équilibre physique ou social d'un être vivant.

Objectif de qualité

Niveau de qualité fixé pour un tronçon de cours d'eau à une échéance déterminée, afin que celui-ci puisse remplir la ou les fonctions jugées prioritaires (eau potabilisable, baignade, vie piscicole, équilibre biologique,...). Se traduit aujourd'hui par une liste de valeurs à ne pas dépasser pour un certain nombre de paramètres.

Occurrence

Fréquence d'apparition d'un phénomène, d'une valeur. Un « débit décennal » pour un cours d'eau correspond à une valeur de débit d'une occurrence statistique de 10 ans (temps de retour de 10 ans).

ONEMA

Office national de l'eau et des milieux aquatiques

Ouvrage

Le terme « ouvrage » utilisé dans le présent dossier désigne le barrage de navigation et ses équipements associés qui sont :

Le local technique.

L'équipement de franchissement piscicole.

La microcentrale le cas échéant.

Opération

Travaux soumis à enquête d'utilité publique ou à enquête publique type « Bouchardeau » et représentant un tout fonctionnel.

Ornithologie

Partie de la zoologie qui étudie les oiseaux.

Palplanches/Rideau de palplanches

Un rideau de palplanches est une paroi jointe d'éléments en bois, en béton ou en acier qui fait office de digue pour les terres et/ou l'eau

Parafouilles/Rideau de parafouilles

Rideau étanche placé sous un ouvrage (digue, barrage, etc.) pour empêcher un écoulement d'eau (renard) ou un affouillement.

Passe à poissons

Dispositif permettant aux poissons de franchir un obstacle créé par l'Homme sur un cours d'eau, tel qu'un barrage ou un seuil.

Il s'agit généralement d'une échelle à poissons, soit dispositif en escalier, bien que d'autres formes existent (ascenseur...). Il existe de très nombreux modèles de passes à poissons, adaptés à différents contextes ou visant spécifiquement certaines espèces ou stades de croissance (par exemple le « tapis à civelles » pour la jeune anguille).

Pertuis

Ecluse à déversoir

Pile

Pilier d'un ouvrage soutenant les arches d'un pont.

PMR

Personnes à Mobilité Réduite

Plus Hautes Eaux Navigables (PHEN)

Comme son nom l'indique il s'agit du niveau d'eau le plus haut sur lequel on peut encore naviguer. Si cette marque est atteinte lors de crue, la navigation est interrompue pour ne pas endommager les berges avec les remous qu'elle peut causer par exemple.

Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)

Il s'agit des niveaux atteints par les Plus Hautes Eaux Connues. ,

QMNA

Débit Moyen Mensuel Sec d'un cours d'eau

Radier

Plateforme couvrant le fond d'une installation hydraulique et servant de fondation. Par exemple, dans un sas d'écluse, il s'agit de la dalle formant le fond.

Redan

Décrochement venant briser la continuité d'un profil

Régulation

Fonctionnement d'une bouchure dont la position est adaptée en fonction du débit à transiter, selon un temps de réponse et une précision.

Remblai

Amas de terre servant à combler ou surélever un sol.

Renard

Fente/trou par où se perd l'eau d'un canal lorsque la différence de niveau amont et aval est trop grande.

Ripisylve

Formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre (écotones), elles sont constituées de peuplements particuliers du fait de la présence d'eau pendant des périodes plus ou moins longues (saules, aulnes, frênes en bordure, érables et ormes plus en hauteur, chênes pédonculés, charmes sur le haut des berges).

Rivulaire

Qualifie ce qui est localisé dans la zone humide des rives.

RN

Retenue Normale d'un barrage, c'est-à-dire sa cote normale d'exploitation

Ruisseau, cours d'eau

Eau qui s'écoule de façon continue ou intermittente selon un tracé bien défini, comme celui d'une rivière, mais généralement sur une plus petite échelle.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Document de planification institué pour un sous-bassin, pour un groupement de sous-bassins correspondant à une unité hydrographique cohérente ou pour un système aquifère qui fixe, dans le respect du SDAGE, les objectifs généraux et les dispositions permettant de satisfaire aux principes en matière d'eaux et milieux aquatiques.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Document de planification établi à l'échelon du bassin ou groupement de bassins hydrographiques… etc. Il fixe des objectifs et des orientations.

Système aquifère

Ensemble de terrains aquifères constituant une unité hydrogéologique. Ses caractères hydrodynamiques lui confèrent une quasi-indépendance hydraulique (non-propagation d'effets en dehors de ses limites.

Il constitue donc à ce titre une entité pour la gestion de l'eau souterraine qu'il renferme.

SRCE

Schéma régional de cohérence écologique

Tablier

Structure porteuse horizontale d'un pont appuyée sur les culées et les piles

Ubiquiste

Se dit d'un organisme animal ou végétal que l'on rencontre dans plusieurs biotopes, en occupant des niches écologiques variées et le plus souvent une distribution géographique étendue.

Vérin

Un vérin hydraulique sert à créer un mouvement mécanique, et consiste en un tube cylindrique (le cylindre) dans lequel une pièce mobile, le piston, sépare le volume du cylindre en deux chambres isolées l'une de l'autre

VTR

Valeur Toxicologique de Référence

ZICO

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Zone d'expansion des crues

Espace naturel ou aménagé où se répandent les eaux lors du débordement des cours d'eau dans leur lit majeur. Les eaux qui sont stockées momentanément écrêtent la crue en étalant sa durée d'écoulement. Ce stockage peut participer dans certains espaces au fonctionnement des écosystèmes. En général on parle de zone d'expansion des crues pour des secteurs non ou peu urbanisés et peu aménagés.

Zones humides

On entend par zone humide les 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 (Article L. 211-1.- Code de l'Environnement). L'arrêté du 24 juin 2008 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

Zones inondables

Zones où peuvent s'étaler les débordements de crues, dans le lit majeur et qui joue un rôle important dans l'écrêtement des crues. La cartographie de ces zones inondables permet d'avoir une meilleure gestion de l'occupation des sols dans les vallées ou les plaines.



SECTION 9 - ANNEXES

Annexe A. ARRETE RELATIF AU CAPTAGE DE LA MOTTE TILLY

PREFECTURE DE L'AUBE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

RD/CS

ARRETE N° 97- 3109A.

Syndicat Intercommunal d'Etudes pour l'Alimentation en Eau Potable entre les communes de LA MOTTE TILLY et de COURCEROY

Captage de la commune de LA MOTTE TILLY

Etablissement des périmètres de protection correspondants et des servitudes s'y rapportant

---

LE PREFET DE L'AUBE
OFFICIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

VU le Code de l'Expropriation et ses textes d'application ;

VU les articles L 20 et L 20.1 du Code de la Santé Publique ;

VU l'article 113 du Code Rural ;

VU la loi n° 64-1245 du 16/12/1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, et ses textes d'application ;

VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, et notamment son article 13 ;

VU le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié par le décret n° 95-363 du 5 avril 1995 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles ;

VU la circulaire interministérielle du 24/07/1990 relative à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvement d'eau destinés à la consommation humaine ;

VU la délibération du 8 mars 1994 par laquelle le Comité Syndical du Syndicat Intercommunal d'Etudes pour l'Alimentation en Eau Potable entre les communes de LA MOTTE TILLY et de COURCEROY a sollicité la déclaration d'utilité publique de l'établissement des périmètres de protection du captage de LA MOTTE TILLY ainsi que des servitudes s'y rapportant ;

VU le dossier présenté par le Syndicat Départemental des Eaux de l'AUBE en vue d'être soumis à une enquête préalable à la déclaration d'utilité publique ;

VU le dossier de l'enquête à laquelle il a été procédé du 17 mai 1996 au 5 juin 1996 inclus, conformément à l'arrêté préfectoral n° 96-1226A du 16 avril 1996 en vue de la déclaration d'utilité publique ;

CONSIDERANT que les travaux projetés n'entrent pas dans la catégorie de ceux prévus par le décret n° 72-195 du 29/02/1972 ;

VU le rapport de l'Hydrogéologue Agréé établi le 21 octobre 1993 ;

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date des 15 décembre 1993 et 13 décembre 1996 ;

VU l'avis favorable du Commissaire Enquêteur ;

SUR proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt ;

ARRETE :

ARTICLE 1 : Le Syndicat Intercommunal d'Etudes pour l'Alimentation en Eau Potable entre les communes de LA MOTTE TILLY et de COURCEROY est autorisé à prélever par pompage les eaux recueillies par le captage de LA MOTTE TILLY lieu-dit « Lizonnière », aux fins d'alimentation en eau potable.

Le volume à prélever ne pourra excéder 70 m³/h.

ARTICLE 2 : Il est établi autour de l'ouvrage visé à l'article 1 :

1 - un périmètre de protection immédiate constitué par la partie de parcelle ZK 166.

2 - un périmètre de protection rapprochée constitué par les parcelles ou parties de parcelles suivantes :

En totalité : section ZK n° 69, 70 à 73

En partie : section ZK n° 99 (fossé), 100, 101, 156, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 166, 167, 67

section ZK n° 68 (chemin d'exploitation)

3 - un périmètre de protection éloignée constitué par les parcelles ou parties de parcelles suivantes :

En partie : section ZK n° 100, 101, 156, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 66 (fossé), 38, 37

Le surplus de 167

section ZL n° 2, 3, 4, 13 (chemin d'exploitation n° 4), 23

En totalité : section ZK n° 74 (chemin), 75, 77 (chemin), 79, 36, 78, 76, 157

section ZL n° 5, 6, 83, 84, 7 (chemin d'exploitation n° 12), 8, 9, 10, 11, 12, 16, 89, 90, 18, 19, 20, 21, 22

Une partie du chemin rural n° 5 dit de la Tremate.

Ces différents périmètres figurent sur le plan joint au présent arrêté.

ARTICLE 3 : En cas de déclassement des chemins susnommés, compris en totalité ou en partie dans le périmètre rapproché, les nouvelles parcelles ainsi créées feront l'objet de l'inscription des servitudes mentionnées à l'article 4 du présent arrêté au registre des hypothèques.

ARTICLE 4 :

1 - à l'intérieur du périmètre de protection immédiate du captage sont interdits tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du point d'eau.

2 - à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée du captage sont interdites ou réglementées les activités figurant au tableau du rapport de l'hydrogéologue agréé annexé au présent arrêté :

a - Les activités suivantes sont interdites :

1 - le forage de puits,

2 - les puits filtrants pour évacuation d'eaux usées ou même d'eaux pluviales,

3 - l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières,

6 - l'installation de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de produits radioactifs et de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité de l'eau,

8 - l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tous autres produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux,

9 - les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature,

10 - l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines, même provisoires autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau,

11 - l'épandage ou l'infiltration des lisiers et d'eaux usées d'origine industrielle et des matières de vidanges,

12 - l'épandage ou l'infiltration des eaux usées ménagères et des eaux vannes à l'exception des matières de vidanges,

13 - le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail,

14 - le stockage du fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis de cultures,

17 - l'établissement d'étables ou de stabulations libres,

21 - la création d'étangs,

22 - le camping (même sauvage) et le stationnement des caravanes.

b - Sont réglementées :

4 - l'ouverture d'excavations, autres que carrières (à ciel ouvert) seront limitées aux tranchées temporaires d'enfermement de réseaux. Les matériaux peu perméables de surface devront être recomposés en surface,

5 - le remblaiement des excavations ou des carrières existantes ne pourra être réalisé qu'avec des matériaux insolubles et imputrescibles,

7 - l'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées,

15 - l'épandage du fumier, engrais organiques ou chimiques destinés à la fertilisation des sols. L'activité culturale sera limitée à une récolte par an sans irrigation,

16 - l'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis de culture : leur utilisation est autorisée dans le respect des doses préconisées au titre de l'homologation du produit.

18 - le pacage des animaux sera limité à la production herbagère non stimulée.

c - Toutes les activités non précédemment citées sont soumises à la réglementation générale et devront comprendre toutes les dispositions nécessaires à limiter, voire à éviter, tout risque de pollution de l'eau souterraine.

Les activités futures susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines devront faire l'objet d'un avis préalable de l'Administration.

3 - à l'intérieur du périmètre de protection éloignée, toutes les activités sont réglementées à l'exception des rubriques 18, 19, 20 et 23 qui sont soumises à la réglementation générale.

ARTICLE 5 : Le périmètre de protection immédiate dont les terrains doivent être acquis en pleine propriété par le Syndicat Intercommunal d'Etudes pour l'Alimentation en Eau Potable entre les communes de LA MOTTE TILLY et de COURCEROY sera clôturé à sa diligence et à ses frais. Il sera nécessaire de mettre en place autour du forage un remblai argileux sableux pour en améliorer la protection immédiate. Ces travaux seront réalisés au plus tard dans les six mois suivants la notification du présent arrêté.

ARTICLE 6 : Conformément à l'article L 20.1 du Code de la Santé Publique les indemnités qui peuvent être dues aux propriétaires ou occupants des terrains compris dans les périmètres de protection sont fixées selon les règles applicables en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique.

ARTICLE 7 : Les eaux devront répondre aux conditions exigées par le Code de la Santé Publique et le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 lorsqu'elles devront être traitées. Le procédé de traitement, son installation, son fonctionnement et la qualité des eaux traitées seront placés sous le contrôle de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.

ARTICLE 8 : Pour les activités, dépôts et installations existant à la date de publication du présent arrêté, sur les terrains compris dans les périmètres de protection prévus à l'article 2, il devra être satisfait aux obligations résultant de l'institution des dits périmètres :

* sans aucun délai en ce qui concerne le périmètre de protection immédiate,

* dans le délai de deux ans maximum pour le périmètre de protection rapprochée.

ARTICLE 9 : Quiconque aura contrevenu aux dispositions de l'article 8 du présent arrêté sera passible des peines prévues par le décret n° 67-1094 du 15/12/1967 pris pour l'application de la loi n° 64-1245 du 16/12/1964.

ARTICLE 10 : Le présent arrêté sera, par les soins du Président du Syndicat ou de l'organisme auquel il aura confié cette tâche :

- d'une part, notifié à chacun des propriétaires intéressés notamment par l'établissement des périmètres de protection,

- d'autre part, publié à la Conservation des Hypothèques du Département.

ARTICLE 11 : MM. le Secrétaire Général de la Préfecture de l'AUBE, l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt, Mme le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Président du Syndicat Intercommunal d'Etudes pour l'Alimentation en Eau Potable entre les communes de LA MOTTE TILLY et de COURCEROY, M. le Maire de la commune de LA MOTTE TILLY, M. le Président du Syndicat Départemental des Eaux de l'AUBE et à M. le Directeur Départemental de l'Equipement.

A TROYES, le - 1 SEP. 1997

LE PREFET,

Signé : Pierre BRISSET

Pour expédition
Le Secrétaire Général
Pour le Secrétaire Général
et par délégation
Le Chef de Bureau,

Nathalie JACQUET

Département : AUBE
Commune : LA MOTTE TILLY

Désignation du point d'eau : Forage AF P
Indice de classement national : 0260 - 7x - 0129

PERIMETRES DE PROTECTION
Réglementation et tableau des prescriptions

En application de l'article 7 de la loi n° 64 - 1245 du 16/12/1964, du décret n° 67 - 1093 du 15/12/1967 et de la circulaire d'application du 16/12/1968.

1 - A l'intérieur du périmètre de protection immédiate : sont interdits tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau.

2 - A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée et éloignée : sont interdites, réglementées ou autorisées, conformément au tableau, les activités suivantes :

DEFINITION DES ACTIVITES X (A = interdites / B = réglementées) + (ni interdites / ni réglementées)	PERIMETRE RAPPROCHE ACTIVITES A	PERIMETRE RAPPROCHE ACTIVITES B	PERIMETRE ELOIGNE ACTIVITES B
1 - Le forage de puits	X		X
2 - Les puits filtrants pour évacuation d'eaux usées ou même d'eaux pluviales	X		X
3 - L'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières	X		X
4 - L'ouverture d'excavations, autres que carrières (à ciel ouvert)		X	X
5 - Le remblaiement des excavations ou des carrières existantes		X	X
6 - L'installation de dépôts d'ordures managères, d'immondices, de détritus, de produits radioactifs et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux	X		X
7 - L'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées		X	X
8 - L'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tous autres produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux	X		X
9 - Les intallations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature	X		X
10 - L'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines, même provisoires autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau	X		X
11 - L'épandage ou l'infiltration des lisiers et d'eaux usées d'origine industrielle et des matières de vidanges	X		X
12 - L'épandage ou infiltration des eaux usées ménagères et des eaux vannes à l'exception des matières de vidanges	X		X
13 - Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail	X		X
14 - Le stockage du fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures	X		X
15 - L'épandage du fumier, engrais organiques ou chimiques destinés à la fertilisation des sols		X	X
16 - L'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis des cultures		X	X
17 - L'établissement d'étables ou de stabulations libres	X		X
18 - Le pacage des animaux		X	+
19 - L'installation d'abreuvoirs ou d'abris destinés au bétail		+	+
20 - Le défrichement		+	+
21 - La création d'étangs	X		X
22 - Le camping (même sauvage) et le stationnement de caravanes	X		X
23 - La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation		+	+

La commune veillera à l'application des prescriptions énoncées. En outre, peuvent être interdits ou réglementés et doivent, de ce fait, être déclarés à la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

N B : Cet inventaire des activités interdites et réglementées sera annexé au rapport détaillé.

Date :
21/10/93

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département de L'AUBE
PROPRAUX

Annexe B. DECISION DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE SUITE A LA DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

Décision du 18 avril 2019

après examen au cas par cas

en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Le président de la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, modifiée par la directive 2014/52/UE du 16 avril 2014, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 122-1, R. 122-2 et R. 122-3 ;

Vu le décret n° 2015-1229 du 2 octobre 2015 modifié relatif au Conseil général de l'environnement et du développement durable ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer du 12 mai 2016 portant approbation du règlement intérieur du Conseil général de l'environnement et du développement durable ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer du 12 janvier 2017 fixant le modèle de formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement ;

Vu la décision prise par la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable dans sa réunion du 31 mai 2017 portant exercice des délégations prévues à l'article 17 du décret n° 2015-1229 du 2 octobre 2015 modifié relatif au Conseil général de l'environnement et du développement durable ;

Vu le formulaire d'examen au cas par cas n° F-044-19-C-0032 (y compris ses annexes) relatif reconstruction du barrage de Beaulieu (10), reçu complet de Voies navigables de France le 14 mars 2019 ;

Considérant la nature du projet,

- qui concerne le barrage de Beaulieu, construit en 1864 et situé sur la Seine naturelle, en parallèle du canal de Beaulieu, en amont de Paris et à l'aval de Nogent-sur-Seine, étant précisé que cet ouvrage a une largeur de 90 mètres et est divisé en deux passes, la hauteur de chute étant de 1,8 mètres en retenue normale,
- étant précisé que ce barrage est manœuvré manuellement par un système de hausses et qu'il est, selon le dossier, vétuste et ne répond plus aux exigences de sécurité actuelles en termes d'exploitation et de maintenance,
- qui vise à reconstruire un barrage 15 mètres en amont de l'ouvrage actuel, puis à démolir ce dernier,
- qui comprend notamment :
    - la construction d'un barrage à clapets en béton armé (pile et radier) de 4 passes de 18 mètres, automatisées,
    - la création d'un ouvrage hydraulique de franchissement piscicole, de type passe à poissons à fentes verticales, constituée de 9 bassins successifs,
    - la mise en place d'une passerelle d'exploitation adaptable en passerelle mixte accessible aux personnes à mobilité réduite,
    - l'installation d'une téléconduite au poste de commande centralisé de Mouy-sur-Seine, depuis un pylône qui sera mis en place en rive droite,
    - la démolition de l'ancien barrage,
- étant précisé que le nouvel ouvrage maintiendra la même cote que l'ouvrage existant,
- étant précisé que les travaux se dérouleront sur 17 mois s'étalant sur 3 saisons, les travaux n'étant prévus que de mars à novembre, une phase de travaux préparatoires étant également prévue l'année précédant le démarrage des travaux sur le barrage lui-même, incluant l'aménagement des accès et de la base travaux,
- étant précisé que le projet fera l'objet d'une demande d'autorisation environnementale,

Considérant la localisation du projet,

- entre les communes du Mériot, en rive droite, et de la Motte Tilly, en rive gauche, dans le département de l'Aube,
- au sein de la zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 2 « *Milieux naturels et secondaires de la vallée de la Seine (Bassée Auboise)* » et de la zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) « *Bassée et plaines adjacentes* », et à proximité immédiate du site Natura 2000 ZSC FR2100296 « *Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée* » et de la ZNIEFF de type I « *Prairies, bois et milieux humides de Freparoy à Nogent-sur-Seine et la Motte-Tilly* »,
- au sein du périmètre du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) de la Seine Aval, en zone rouge,
- au sein de milieux naturels sensibles, les études écologiques menées montrant notamment des enjeux « moyens » à « très forts », en rive gauche comme en rive droite,

Considérant les impacts du projet sur le milieu et les mesures et caractéristiques destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé humaine,

- les différentes mesures proposées par le maître d'ouvrage, et notamment :
    - des mesures d'évitement pour limiter le dérangement et la destruction des habitats et des espèces (adaptation du planning des travaux, protection des habitats d'intérêt fort...),
    - des mesures de prévention des pollutions (kit anti-pollution, aire étanche, barrage anti-hydrocarbure et matières en suspension, arrosage des pistes pour réduire les poussières, etc.), le suivi de la turbidité des eaux, la décantation des sédiments extraits et des eaux d'exhaure,
    - l'adaptation du planning aux risques hydrauliques et la mise en oeuvre de procédures de dépose d'urgence des installations de chantier et des batardeaux en cas de crue,
    - le respect des normes en vigueur pour les engins de chantier (émissions polluantes et sonores),
- considérant cependant que les impacts environnementaux potentiels du projet sont significatifs, et nécessitent d'être analysés d'une manière intégrée dans une étude d'impact, en particulier :
    - les impacts sur les milieux aquatiques, la construction comme la démolition du barrage impliquant des travaux dans le lit mineur de la Seine naturelle, pouvant potentiellement être source de pollution des milieux,
    - les impacts sur les milieux naturels le projet étant situé à proximité de milieux naturels sensibles, qui peuvent potentiellement être affectés durant les travaux, en particulier au droit des bases chantier, le dossier évoquant notamment de potentielles mesures de déplacement d'espèces protégées,
    - la gestion d'une potentielle crue en phase chantier, et plus généralement l'évaluation de l'impact hydraulique du nouvel aménagement et des aménagements provisoires,
    - les nuisances induites pour les riverains, l'approvisionnement des matériaux par voie terrestre nécessitant le passage de camions au sein des communes,

Décide :

Article 1er

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, et sur la base des informations fournies par le maître d'ouvrage, la reconstruction du barrage de Beaulieu (10) présentée par Voies navigables de France, n° F-044-19-C-0032, est soumise à évaluation environnementale.

Les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de l'évaluation environnementale du projet sont explicités dans la motivation de la présente décision. Ils concernent notamment :

- l'analyse des impacts du projet sur les milieux aquatiques, aussi bien de la construction du nouveau barrage que de la démolition de l'ouvrage existant, et la mise en œuvre des mesures d'évitement ou de réduction appropriées,
- l'analyse des impacts sur les milieux naturels terrestres, en particulier au droit des emprises de travaux, et la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation appropriées,

- la description des mesures qui seront mises en œuvre pour la surveillance et le repli en cas de crue,
- l'évaluation de l'impact hydraulique du nouvel aménagement et des aménagements provisoires,
- la prise en compte des nuisances induites pour les riverains, et la mise en œuvre de mesures adaptées.

Ces derniers s'expriment sans préjudice de l'obligation pour le maître d'ouvrage de respecter le contenu de l'évaluation environnementale, tel que prévu par l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

Article 2

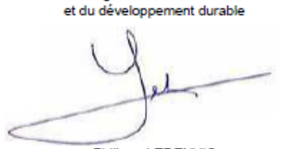
La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3

La présente décision sera publiée sur le site Internet de la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable.

Fait à la Défense, le 18 avril 2019,

Le président de l'autorité environnementale
du Conseil général de l'environnement
et du développement durable



Philippe LEDENVIC

Voies et délais de recours

La présente décision peut faire l'objet d'un recours gracieux formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa mise en ligne sur internet.

Lorsqu'elle soumet un projet à étude d'impact, la présente décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux formé dans les mêmes conditions. Sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable est obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du V de l'article R. 122-3 du code de l'environnement. Ce recours suspend le délai du recours contentieux.

Le recours gracieux ou le RAPO doit être adressé à :

Monsieur le président de l'autorité environnementale
Ministère de la transition écologique et solidaire
Conseil général de l'Environnement et du Développement durable
Autorité environnementale
92055 La Défense CEDEX

Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du RAPO. Il doit être adressé à :

Monsieur le président du tribunal administratif de Cergy-Pontoise
2-4 Boulevard de l'Hautil
BP 30 322
95 027 Cergy-Pontoise CEDEX

Annexe C. AVIS RELATIF AU DOSSIER DEFRICHEMENT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFET DE L'AUBE

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES

Service économies agricoles et forestières
Bureau développement rural et forêt

Affaire suivie par Matthieu QUERO
Téléphone 03 25 71 18 42
Télécopie 03 25 73 70 22
Mail : matthieu.quero@aube.gouv.fr

Troyes, le 25 MAI 2018

Reconstruction du barrage de Beaulieu
Compte rendu de la visite terrain du 16 mai 2018

Assistaient à la visite :
Mme CHABRAN POETE Enora (VNF)
Mme BALLOIS Delphine (VNF)
M. MORAL-FERRES Ivan (Artelia Group)
M. QUERO Matthieu (DDT10)

But de la visite :
Faire le point sur la thématique Espaces Boisés Classés (EBC) - coupe - défrichement dans le cadre du projet de reconstruction du barrage de Beaulieu

Document joint :
Carte de localisation

1°/ S'agissant de la parcelle ZL 98

Cette parcelle, qui appartient à des propriétaires privés, abrite une peupleraie. Il est acté qu'**aucune intervention n'est prévue sur cette parcelle, ni en phase de chantier ni en phase de fonctionnement du barrage**. A noter que la coupe de quelques arbres pourrait être nécessaire ; cela n'appelle aucune remarque au niveau réglementaire.

2°/ S'agissant de la parcelle ZL 97

Cette parcelle appartient à la commune de LA MOTTE TILLY.
Dans sa partie est (côté rive), la parcelle présente un état boisé bien établi. On compte une dizaine de peupliers avec un sous étage principalement constitué de frênes.
Les peupliers présents sur la partie ouest ont été exploités entre 2010 et 2012 (analyse des photos aériennes). Cette partie présente aujourd'hui un état de type « friche » avec la présence de quelques gaules de frênes.

Lors de la phase de chantier (date prévisionnelle des travaux : 2020-2023), la parcelle sera utilisée pour le stockage des matériaux nécessaires aux travaux. Ce stockage nécessite donc une destruction de l'état boisé pour une durée de trois ans. Il est acté qu'**à l'issue de la période de travaux, la parcelle retrouvera une destination forestière** : l'opération envisagée n'est donc pas constitutive d'un défrichement au sens de l'article L.341-1 du code forestier.

En application de l'article R. 421-23 du code de l'urbanisme, la coupe devra faire l'objet d'une **déclaration préalable** par la Mairie de LA MOTTE TILLY, propriétaire de la parcelle. Cette déclaration préalable, qui sera transmise pour avis au service forestier de la direction départementale des territoires de l'Aube, fera vraisemblablement l'objet d'un **avis favorable assorti de la prescription suivante** : « réaliser un reboisement en peuplier (ou autre essence adaptée à la station) à l'issue des travaux. Ce reboisement sera précédé d'un travail du sol en vue de favoriser le retour de l'état boisé ».

3°/ L'installation de la passerelle

Il est acté que la passerelle (dimension maximale : 3 mètres de large ; 38 mètres de long) sera principalement réalisée sur une partie **actuellement non boisée** (chemin empierré) et n'entraînera donc pas de défrichement. Eu égard à la faible dimension de la passerelle et à sa zone d'implantation, sa construction apparaît comme compatible avec le classement en EBC. Sa construction n'appelle pas d'autres remarques au titre du code forestier.

A noter que l'ensemble de ces éléments sont délivrés au regard des dispositions réglementaires applicables aujourd'hui et ne portent que sur le « volet forêt » de ce projet.

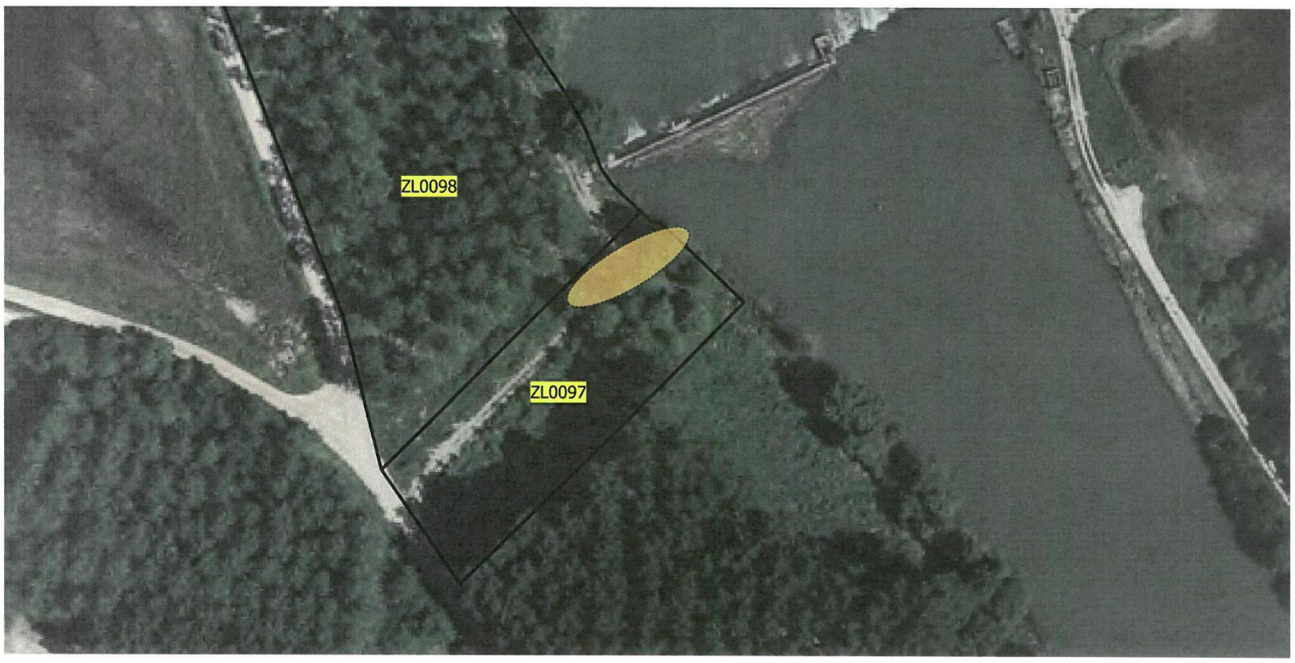
Le technicien forestier,

Matthieu QUERO

Toute correspondance doit être adressée à Monsieur le Préfet de l'Aube – DDT
1, bd Jules Guesde -CS.40769 – 10026 TROYES CEDEX – TELEPHONE 03 25 46 20 25 – TELECOPIEUR 03 25 46 20 99 –
ddt@aube.gouv.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Projet de reconstruction du barrage de BEAULIEU : visite terrain du 16 mai 2018



Légende

Emplacement approximatif de la future passerelle

COPYRIGHT © IGN, DDT10
Conception : DDT10/SEAF. mai 2018

Annexe D. DETAIL DES EQUIPEMENTS DE LA PASSE A POISSONS

Présentation générale des équipements retenus

Cette passe comprend les équipements hydromécaniques suivant, listé de l'amont vers l'aval :

- une grille anti-embâcles complétée par un déflecteur,
- un dispositif d'isolement amont composé de deux vannes de type guillotine,
- un dispositif de comptage et/ou de capture amovible, à installer dans le bassin supérieur, comprenant :
- une paire de nasses de piégeage, empêchant les poissons de redescendre dans
- une paire de grilles fine ;
- une vanne asservie aval, régulant le débit d'attrait,
- un dispositif d'isolement aval, permettant de mettre à sec la vanne aval.

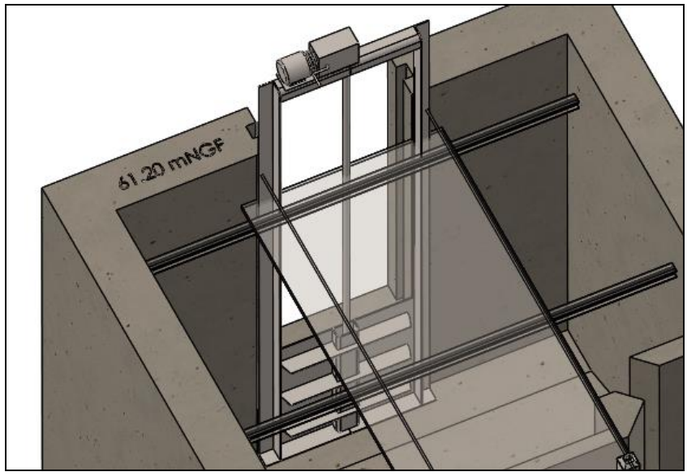
Le dégrillage s'effectuera manuellement à l'aide d'une gaffe depuis la passerelle d'accès desservant toute la passe.

Deux échelles sont prévues pour descendre en fond d'ouvrage, une en amont pour le comptage / capture et l'autre en aval de l'ouvrage pour la maintenance de la vanne aval.

En fonction de la cote réelle du niveau aval, la vidange de la passe pourra ne pas s'effectuer gravitairement. Dans une pareille situation, si la passe devait être mise à sec, le batardeau aval serait utilisé et la mise à sec devra s'effectuer à l'aide de pompe, non inclus à la fourniture du présent Marché.

c) Vanne asservie aval

Une vanne de régulation est installée en entrée de passe (à l'aval) pour maintenir le débit d'attrait. Il s'agit d'une vanne pelle (ou glissante), de type baissante, mesurant 1,4 m de large x 1,8 m de hauteur. Cette bouchure est manœuvrée par un servomoteur positionné hors PHE et par un système vis-écrou.



Localisation de la vanne aval telle que prévu

C'est une vanne unidirectionnelle supportant la pression sur sa face amont. Les rainures seront scellées dans le génie-civil du voile aval de la passe à poissons. Les aperçus ci-après montrent les principes de conception retenus pour cette vanne.



Exemples de fourniture standardisée pour la vanne aval telle que prévu
(image RAMUS et ORBINOX)

Le choix de l'organe de manœuvre s'est porté sur un servomoteur pour sa flexibilité et pour limiter l'emprise des réseaux oléo-hydrauliques. Le choix de cette transmission limite l'impact visuel de cet équipement avec l'absence de crémaillère vanne levée.

L'ensemble des structures de la vanne (tablier, dormant, structure porteuse) est en acier inoxydable de type Inox 304L afin d'en limiter les besoins en maintenance (pas de remise en peinture).

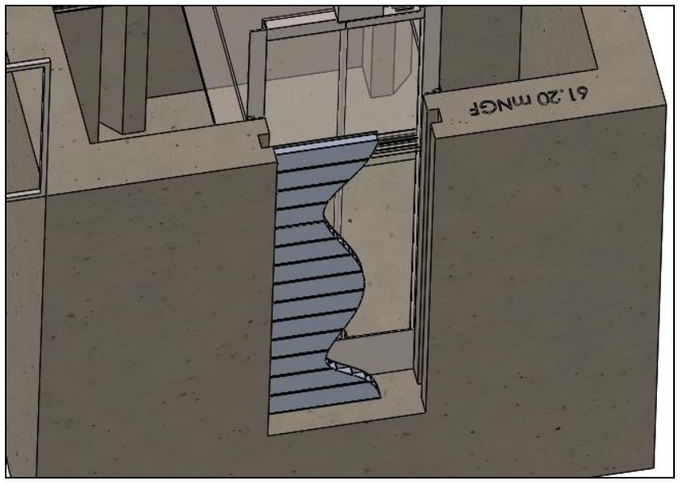
Il sera utilisé un matériel standardisé du commerce si ses performances sont adaptées au contexte du site et du projet.

d) Dispositif de batardage aval

Un batardeau est également prévu pour les besoins de maintenance de cette vanne aval. Compte tenu des dimensions réduites de l'ouverture, nous avons prévu un batardeau modulaire constitué de poutrelles en aluminium standard qui seront insérées dans des rainures verticales montées en applique sur l'extérieur du voile en béton de la passe à poissons.

Les poutrelles de batardage seront de conception similaire à ceux prévus pour le batardage aval des passes du barrage mobile. Leur masse unitaire permettra de les acheminer et de les mettre en place manuellement sans moyen de levage spécifique.

Des axes traversant et l'utilisation d'une paire de crochet sur manche permettra la mise en place et le retrait de ces poutrelles en eau, depuis le platelage de la passe à poissons. Les poutrelles auront pour longueur de 1,6 m, soit une portée similaire.



Aperçu du batardeau de la vanne aval

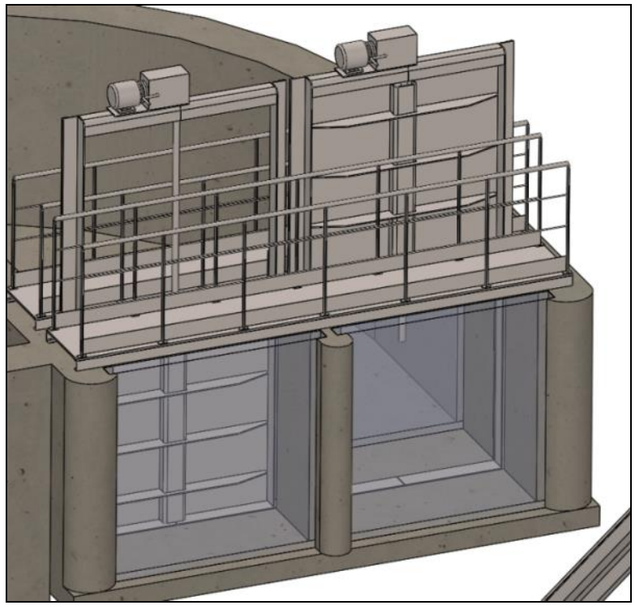
e) Dispositif de batardage/coupure amont

Le batardage amont de la passe à poissons est une opération plus fréquente que les autres opérations de batardage car elle est nécessaire pour le retrait des embâcles sur la grille et dans les fentes, ainsi que pour le piégeage des poissons. Cette dernière opération pourra potentiellement être réalisée par la fédération de pêche.

De plus le batardage s'effectue avec un débit car la vanne aval ne peut couper seule la hauteur de chute franchie.

Pour l'ensemble de ces raisons il a finalement été choisi l'implantation d'une vanne de coupure et non d'un batardeau. Après analyse, la portée à couvrir nous a incité à implanter deux vannes identiques s'appuyant sur une pile centrale. Cette disposition améliore le guidage des parties mobiles et permet également de pouvoir recourir à du matériel plus standard

Les vannes retenues sont deux vannes levantes identiques, de type pelle, mesurant chacune 2,10 m de large pour 1,70 m de hauteur.



Vannes amont servant à la coupure

Malgré les fréquences de manœuvres faibles attendues, les organes de manœuvres sont prévus électriques, à cause des difficultés d'accès (position en hauteur). Pour des raisons esthétiques, ce seront des systèmes de vis-écrou avec vis tournante (et non montante).

f) Grille grossière amont

A la sortie de la passe (coté amont) une grille de 30 cm d'entrefer permet de retenir les embâcles sans gêner la migration des poissons.

Cette grille divisée en deux éléments de part et d'autre de la pile amont mesure 2x 2,10 m de large pour env. 1,70 m de haut et est réalisée en acier galvanisé à chaud.

Cette grille sera nettoyée manuellement à l'aide d'une gaffe, après fermeture des vannes amont.

g) Déflecteur

Un déflecteur métallique est positionné en amont de l'entrée de la passe à poissons. Ce déflecteur permet de dévier les embâcles de l'entrée de la passe à poisson, limitant ainsi les besoins en entretien.

Ce déflecteur est composé d'une palplanche positionnée horizontalement au niveau de la zone de marnage. Le système ne suit donc pas les variations de niveau et sera donc noyé en cas de crue.

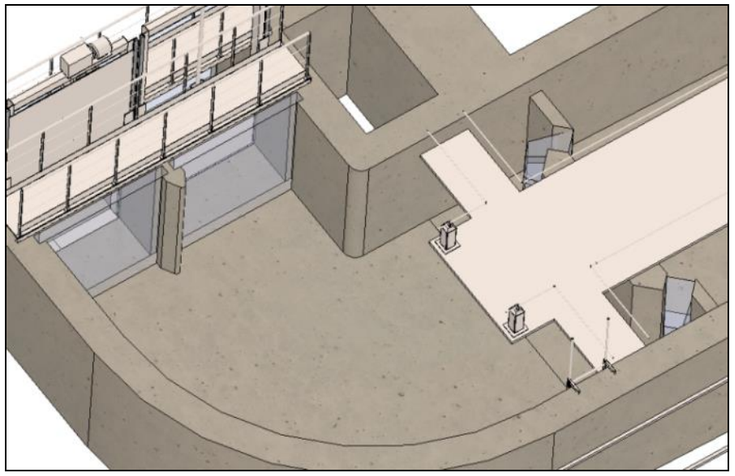
Les structures seront protégées de la protection par une peinture similaire à celle utilisée sur les clapets.

h) Dispositif de comptage et/ou capture

Il est prévu d'installer temporairement un dispositif de capture comprenant :

- une grille de blocage, en deux éléments de part et d'autre de la pile centrale, avec entrefer de 2 mm pour le piégeage dans le bassin de sortie,

- deux nasses anti-retour, de 0,4m de large pour environ 1,70m de haut, positionnée sur les 2 fentes les plus en amont. Afin de faciliter la manutention et la mise en place de ses nasses, chacune d'entre elles est constitué de deux éléments de 0,85 m de haut.



Exemple de nasse installée en sortie de passe

Le pompage s'effectuera dans une fosse (non représentée ci-dessus).

Annexe E. MODELE DE CONVENTION D'OCCUPATION TEMPORAIRE

SEGAT

Commune de la Motte-Tilly,

Mairie
10400 LA MOTTE TILLY"

Représenté par son Monsieur Olivier DOUSSOT, en sa qualité de Maire,

Ci-après dénommé(e) «LE PROPRIETAIRE »

Et

L'entreprise xxxxx, immatriculé xxxxxx dont le siège est situé au xxxx

Représentée par xxxx

Une copie des pouvoirs de xxxx est demeurée annexée aux présentes

Ci-après dénommée « l'OCCUPANT »

LE PROPRIETAIRE et VOIES NAVIGABLES DE FRANCE étant dénommés ci-après collectivement les « Parties » et individuellement « une Partie ».

Il A ETE PREALABLEMENT RAPPELE CE QUI SUIT

Dans le cadre des travaux de rénovation du barrage de Beaulieu, une occupation nécessaire du bien visé ci-dessous est nécessaire.

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté en rive droite sur la commune du Mériot et en rive Gauche sur la commune de la Motte-Tilly, dans le département de l'Aube, en région Grand Est.

Il s'agit d'un barrage datant de 1864 permettant de gérer un niveau d'eau amont, en toute période, afin d'assurer un mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers ainsi que le Port céréalier de Nogent sur Seine.

La section amont et aval du barrage n'est plus naviguée depuis que le canal de dérivation et l'écluse de Beaulieu sont en service. La distance «fluviale » entre l'écluse et le barrage est d'environ 2.5 km.

Datant de 1864, l'ouvrage est un barrage mobile entièrement manoeuvré manuellement, maçonné, d'une largeur de 90 mètres et divisé en 2 passes :

- Une passe en rive droite de largeur 35 m, composée de 28 hausses Chanoines, de type pertuis,
- Un déversoir en rive gauche, large de 50 m et composé de 37 hausses Pasqueau.

La largeur hydraulique du barrage est de 35 m pour le pertuis et de 50 m pour le déversoir. La chute entre l'amont et l'aval est de 1.80 m en retenue normale.

Ce barrage en état très vieillissant doit être reconstruit et modernisé. Les grandes composantes du programme de reconstruction sont :

- La création d'un nouveau barrage mécanisé en remplacement de l'existant,
- La mise en place d'un ouvrage de franchissement piscicole du nouveau barrage,
- La possibilité de franchissement du barrage par une passerelle publique d'une rive à l'autre,
- La téléconduite du barrage à partir du Poste de Commande Centralisé de Mouy-sur-Seine.

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

1. OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention a pour objet de définir les conditions d'occupation du bien défini à l'article 3 de la présente convention par Voies navigables de France.

2. OBJET DE L'OCCUPATION

LE PROPRIETAIRE met temporairement à la disposition de l'OCCUPANT ou toutes entreprises intervenant dans le cadre de la réalisation du projet pouvant lui être substitué le Bien défini à l'article 3 pour la réalisation du chantier consistant en une base vie, une zone de stockage de matériels et matériau, le stockage de terres de déblais.

3. DESIGNATION DU BIEN OBJET DE L'OCCUPATION

Les Biens objet de la présente convention sont situés à LA MOTTE TILLY(10400)
Cadastré :

Section	Numéro	Lieu-dit	Surface totale	Surface OT
ZL	97	LA TREMATTE	2 485 m²	2485 m²

L'emprise d'occupation de la base travaux est de **2485 m²**

Le Bien objet de l'occupation figure sur le plan présenté en annexe 1 à la présente convention.

4. REDEVNCE ET INDEMNISATION DE L'OCCUPANT

Cette convention est consentie à titre gratuit.

5. DUREE

4.1. Durée de la convention

La présente convention prend effet à compter de sa date de signature par l'ensemble des parties. Elle est consentie pour une durée de 3 ans et 6 mois, tel que le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu puisse arriver à son terme.

Elle pourra être éventuellement prorogée par année d'un commun accord entre les « Parties » sur demande de l'OCCUPANT par lettre recommandée avec avis de réception trois mois avant expiration de la présente convention.

4.2. Fin de l'autorisation

A l'issue de la présente convention, l'OCCUPANT doit évacuer le Bien objet de l'occupation.

6. DROITS REELS

La présente convention n'est pas constitutive de droits réels.

7. SOUS-OCCUPATION

L'OCCUPANT est autorisée à faire intervenir sur le Bien tous prestataires et entreprises qu'il aura missionné pour la réalisation de l'objet visé à l'article 2 de la présente convention. La convention ne peut être cédée ou transmise à un tiers.

8. CONDITIONS PARTICULIERES

7.1 Fiscalité

En aucun cas, l'OCCUPANT ne pourra prendre à sa charge :

- les impositions fiscales pouvant être exigées,
- les frais financiers ou fiscaux résultant d'un titre de propriété ou de location.

7.2 Travaux

Pendant toute la durée de la présente convention, l'OCCUPANT pourra, sous réserve des éventuelles autorisations ou démarches administratives nécessaires, effectuer tous travaux, créer tous chemins, accès et édifices, ainsi que toutes constructions nécessaires aux activités sur la parcelle désignée à l'article 3. Les travaux seront conduits conformément à la législation et à la réglementation en vigueur. L'OCCUPANT fera son affaire de toutes les éventuelles autorisations ou démarches administratives qui seraient nécessaires dans le cadre des travaux envisagés sur les parcelles désignées à l'article 3 ci-dessus. En outre, par la présente convention, l'occupant s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires garantissant la sécurité des personnes et des biens

9. OBLIGATIONS DE L'OCCUPANT

8.1. Information

L'OCCUPANT a l'obligation d'informer, sans délai, LE PROPRIETAIRE de tout fait, de nature à porter préjudice au Bien mis à sa disposition.

8.2. Respect des lois et règlements

L'OCCUPANT satisfait à l'ensemble des dispositions légales ou réglementaires qui sont ou viendraient à être prescrites, en raison de son occupation. L'OCCUPANT doit en outre disposer en permanence de toutes les autorisations requises pour les activités exercées sur le Bien mis à disposition.

8.3. Surveillance des lieux

L'OCCUPANT fait son affaire personnelle du gardiennage et de la surveillance du Bien mis à sa disposition.

La présente convention prend effet à compter de sa date de signature par l'ensemble des parties. Elle est consentie pour une durée de 3 ans et 6 mois, tel que le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu puisse arriver à son terme.

Elle pourra être éventuellement prorogée par année d'un commun accord entre les « Parties » sur demande de l'OCCUPANT par lettre recommandée avec avis de réception trois mois avant expiration de la présente convention.

4.2. Fin de l'autorisation

A l'issue de la présente convention, l'OCCUPANT doit évacuer le Bien objet de l'occupation.

6. DROITS REELS

La présente convention n'est pas constitutive de droits réels.

7. SOUS-OCCUPATION

L'OCCUPANT est autorisée à faire intervenir sur le Bien tous prestataires et entreprises qu'il aura missionné pour la réalisation de l'objet visé à l'article 2 de la présente convention. La convention ne peut être cédée ou transmise à un tiers.

8. CONDITIONS PARTICULIERES

7.1 Fiscalité

En aucun cas, l'OCCUPANT ne pourra prendre à sa charge :

- les impositions fiscales pouvant être exigées,
- les frais financiers ou fiscaux résultant d'un titre de propriété ou de location.

7.2 Travaux

Pendant toute la durée de la présente convention, l'OCCUPANT pourra, sous réserve des éventuelles autorisations ou démarches administratives nécessaires, effectuer tous travaux, créer tous chemins, accès et édifices, ainsi que toutes constructions nécessaires aux activités sur la parcelle désignée à l'article 3. Les travaux seront conduits conformément à la législation et à la réglementation en vigueur. L'OCCUPANT fera son affaire de toutes les éventuelles autorisations ou démarches administratives qui seraient nécessaires dans le cadre des travaux envisagés sur les parcelles désignées à l'article 3 ci-dessus. En outre, par la présente convention, l'occupant s'engage à prendre toutes les mesures nécessaires garantissant la sécurité des personnes et des biens

9. OBLIGATIONS DE L'OCCUPANT

8.1. Information

L'OCCUPANT a l'obligation d'informer, sans délai, LE PROPRIETAIRE de tout fait, de nature à porter préjudice au Bien mis à sa disposition.

8.2. Respect des lois et règlements

L'OCCUPANT satisfait à l'ensemble des dispositions légales ou réglementaires qui sont ou viendraient à être prescrites, en raison de son occupation. L'OCCUPANT doit en outre disposer en permanence de toutes les autorisations requises pour les activités exercées sur le Bien mis à disposition.

8.3. Surveillance des lieux

L'OCCUPANT fait son affaire personnelle du gardiennage et de la surveillance du Bien mis à sa disposition.

conjointement entre les parties.

10.2. Etat des lieux de sortie

A l'issue de l'occupation, quel qu'en soit le motif, l'OCCUPANT doit remettre les lieux dans un état comparable, conformément à l'état des lieux d'entrée. Les éventuelles améliorations apportées par l'OCCUPANT reviennent au PROPRIETAIRE sans indemnité à moins que celui-ci ne préfère demander que les lieux soient remis dans leur état d'origine.

12. CONFIDENTIALITE

LE PROPRIETAIRE consent à garder une discrétion totale concernant la présente convention établie entre les « Parties».

13. ELECTION DE DOMICILE DES PARTIES

Pour l'exécution des présentes et de leurs suites, les Parties font élection de domicile des lieux indiqués en première page à la désignation des Parties, où toute notification pourra valablement leur être faite.

14. LITIGES

Tous les litiges nés de l'interprétation ou de l'exécution des clauses de la présente convention seront, faute d'être résolus à l'amiable entre les parties, soumis au tribunal territorialement compétent.

Fait en trois exemplaires originaux,

A ....., le .....

Pour LE PROPRIETAIRE,
Nom et qualité du signataire :

A ....., le .....

Pour VOIES NAVIGABLES DE FRANCE,

Représentant de la société Voies navigables de France,

Annexe 1 : Plan
Annexe 2: Etat des lieux

Annexe F. NOTE D'HYPOTHESES HYDRAULIQUE

Annexe G. INVENTAIRES FAUNE FLORE

Annexe H. PLANS DU PROJET

Annexe I. PLANS DES TERRAINS SUBMERGES A LA COTE RN DE 60,60 MNGF

Annexe J. AVIS DE L'ARS SUR LES TRAVAUX (MAIL DE M. ERIC LAHAYE DU 23/09/2019)

Au vu de l'étude d'impact que vous m'avez adressée, il apparait que deux parcelles de ce futur chantier seront dans l'emprise du périmètre de protection éloignée de la ressource en eau du COPE de la Motte Tilly/Courceroy. Dans ce périmètre aucune activité n'est interdite, mais réglementée.

Les deux parcelles concernées sont la ZL 8 où seront situées les installations de chantier et la ZK157.

Aussi, au vu des dispositions environnementales qui seront mises en place afin de gérer les risques en phase chantier et de l'arrêté prefectoral n°97-3109 A établissant les périmètres de protection du captage AEP de la Motte Tilly, je ne vois aucune objection à ces travaux.

Toutefois, il est fortement recommandé d'utiser le chemin n° 1 d'accès au site pour le transit des camions qui traverse qu'une très faible partie du périmètre de protection éloignée (pointe sud-est de la zone de protection).

En revanche, le chemin n° 2, traverse tout le périmètre de protection rapprochée, en longeant tout le périmètre de protection immédiate où se trouve à quelques mètresdu chemin, le captage AEP.

Eric LAHAYE
Technicien sanitaire cellule Eaux
Délégation Territoriale Aube

Service territorial Santé-Environnement

Tél : 03.25.76.21.41

Annexe K. RAPPORT EUROFINS SUIVI SEINE BEAULIEU

Annexe L. RAPPORT EUROFINS FICHES DETAILLEES

Annexe M. RAPPORT SEDIMENTS GEOTEC 2018

Annexe N. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES SDAGE

Annexe O. DIAGNOSTICS AMIANTE

Annexe P. DIAGNOSTICS PLOMB

Annexe Q. CALENDRIER PREVISIONNEL

Annexe R. NOTE DE DIMENSIONNEMENT PASSE A POISSONS

Annexe S. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE
ANALYSE PIEZOMETRIQUE

Annexe T. NOTE HYDRAULIQUE ET ANNEXE T2 RAMPES PMR

Annexe U. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Annexe V. INVENTAIRES BIVALVES (BIOTOPE, 2022)

Annexe W. INVENTAIRES CUIVRE DES MARAIS (BIOTOPE, 2022)

Annexe X. PLAN DE SECOURS CAPTAGE AEP

Annexe Y. FICHES SONDAGES

Annexe Z. ETUDE DE FONCTIONNALITES ZONES HUMIDES

Annexe AA. ETUDE DE FAISABILITE MULETTE

Annexe BB. PROTOCOLE DE DEPLACEMENT MULETTE

Annexe CC. MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DU CNPN

Annexe DD. MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE