



Barrage de Beaulieu

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DE L'ARTICLE L411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

MARS 2025

Projet:	Reconstruction du Barrage de Beaulieu
Titre:	Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du code de l'environnement
Code:	4660135

ARTELIA Eau & Environnement - N°4660135					
Version	Statut	Établi par	Contrôlé par	Responsable ou Directeur de Mission	Date
A	Intégration mémoires en réponse CNPN	Joséphine Mélése	Anne-Laure Mandel Pierre Exiga Christophe Ridreau	Pierre Exiga Christophe Ridreau	02/2025
B	Intégration des remarques de VNF	Joséphine Mélése	Anne-Laure Mandel Pierre Exiga Christophe Ridreau	Pierre Exiga Christophe Ridreau	03/2025

SOMMAIRE

PREAMBULE	6
1. PRESENTATION GENERALE DE LA DEMANDE	7
1.1. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES	7
1.2. POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES	7
1.3. PRESENTATION DU DEMANDEUR.....	8
1.4. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION	8
2. PRESENTATION DU PROJET.....	9
2.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	9
2.2. LOCALISATION DU PROJET	10
2.3. DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT ET DE SON EXPLOITATION	11
2.3.1. Fonctions des barrages de navigation.....	11
2.3.2. Description du barrage actuel.....	11
2.4. DETAIL DES AMENAGEMENTS PREVUS	11
2.4.1. Barrage et passe à poissons	11
2.4.2. Aménagements du lit mineur de la Seine.....	11
2.4.3. Passerelle.....	12
2.4.4. Ouvrage de franchissement canoë-kayak	12
2.4.5. Téléconduite	12
2.4.6. Local technique.....	12
2.4.7. Démolition	12
2.5. DESCRIPTION DE LA PHASE CHANTIER.....	12
2.5.1. Installations de chantier et dispositions environnementales	12
2.5.2. Modalités d'accès.....	12
2.5.3. Planning et phasage prévisionnels	13
2.5.4. Mise en service	13
3. JUSTIFICATION DE LA RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR	14
3.1. NECESSITE DU BARRAGE DE BEAULIEU DANS L'INTERET ECONOMIQUE DU TERRITOIRE.....	14
3.2. NECESSITE DU BARRAGE DE BEAULIEU POUR LA PRESERVATION DU PATRIMOINE.....	14
3.3. CONSEQUENCES BENEFIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT	14
3.3.1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre par le recours au transport fluvial.....	14
3.3.2. Amélioration de la continuité piscicole par rapport à l'existant.....	14
4. ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES PLUS SATISFAISANTES	14
4.1. IMPOSSIBILITE TECHNIQUE DE RECONSTRUCTION DU BARRAGE EXISTANT.....	14
4.2. JUSTIFICATION DU POSITIONNEMENT DE L'OUVRAGE	15
4.2.1. Aspects écologiques	15
4.2.2. Aspects fonciers.....	15
4.2.3. Réduction des modifications en lit mineur	15
5. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	16
5.1. AIRES D'ETUDES	16
5.2. CONTEXTE ECOLOGIQUE	18
5.2.1. Zonages de protection et d'inventaires	18
5.2.2. Continuités et fonctionnalités écologiques.....	23
5.3. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES.....	26
5.3.1. Méthodes d'acquisition des données	26
5.3.2. Evaluation des enjeux.....	28
5.4. HABITATS NATURELS	28
5.5. FLORE	31
5.5.1. Espèces patrimoniales	31
5.5.2. Flore invasive.....	33
5.5.3. Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés	33
5.6. ZONES HUMIDES	35
5.6.1. Analyse bibliographique	35
5.6.2. Zones humides présentes dans l'aire d'étude rapprochée	35
5.7. FAUNE TERRESTRE	37
5.7.1. Insectes.....	37
5.7.2. Amphibiens.....	45
5.7.3. Reptiles.....	49
5.7.4. Oiseaux.....	51
5.7.5. Mammifères (hors chiroptères).....	57
5.7.6. Chiroptères	60
5.8. POISSONS	64
5.8.1. Espèces	64
5.8.2. Identification des frayères potentielles	64
5.9. MOLLUSQUES AQUATIQUES.....	66
5.9.1. Présentation des espèces ciblées.....	66
5.9.2. Méthodes d'expertise	66
5.9.3. Résultats.....	67
5.9.4. Synthèse des observations	70
5.10. FAUNE EXOTIQUE ENVAHISSANTE	72
5.10.1. Avifaune	72
5.10.2. Mammifères exotiques.....	72
5.10.3. Crustacés exotiques.....	72
5.10.4. Bivalves exotiques	72
5.11. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	74
6. INCIDENCES DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES	76
6.1. INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000	76
6.1.1. Définition et cartographie de la zone d'influence du projet	76
6.1.2. Présentation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés	77
6.1.3. Analyse des incidences	79
6.2. INCIDENCES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	79
6.2.1. Phase chantier.....	79
6.2.2. Phase exploitation	79
6.3. INCIDENCES SUR LES HABITATS TERRESTRE ET LA FLORE.....	80
6.3.1. Flore et habitats terrestre d'espèces.....	80
6.3.2. Incidences sur le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE).....	84
6.3.3. Incidences sur les zones humides	84
6.4. INCIDENCES SUR LA FAUNE TERRESTRE	87
6.4.1. Phase chantier.....	87
6.4.2. Phase exploitation	88
6.5. INCIDENCES SUR LA FAUNE ET LES HABITATS AQUATIQUES	88
6.5.1. Phase chantier.....	88
6.5.2. Phase exploitation.....	89

6.6.	SYNTHESE DES INCIDENCES	90
7.	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	91
7.1.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000.....	91
7.2.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	91
7.2.1.	<i>Phase chantier</i>	91
7.2.2.	<i>Phase exploitation</i>	91
7.3.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE PATRIMONIALE	91
7.3.1.	<i>Phase chantier</i>	91
7.3.2.	<i>Phase exploitation</i>	92
7.4.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE.....	93
7.4.1.	<i>Phase chantier</i>	93
7.4.2.	<i>Phase exploitation</i>	93
7.5.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES.....	93
7.5.1.	<i>Phase chantier</i>	93
7.5.2.	<i>Phase exploitation</i>	94
7.6.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FAUNE TERRESTRE.....	94
7.6.1.	<i>Phase chantier</i>	94
7.6.2.	<i>Phase exploitation</i>	97
7.7.	EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FAUNE ET LES HABITATS AQUATIQUES	97
7.7.1.	<i>Phase chantier</i>	97

TABLEAUX

TABL. 1 -	TEXTES DE LOI SUR LA PROTECTION DES ESPECES	7
TABL. 2 -	PRESENTATION DU DEMANDEUR.....	8
TABL. 3 -	Liste des espèces protégées concernées par la demande de dérogation.....	8
TABL. 4 -	PRINCIPALES DIMENSIONS DU FUTUR OUVRAGE	11
TABL. 5 -	AIRES D'ETUDE DU PROJET (BIOTOPE)	16
TABL. 6 -	PRESENTATION DES ZONES NATURA 2000 (SOURCE : BIOTOPE).....	18
TABL. 1 -	PRESENTATION DES ZNIEFF (BIOTOPE).....	20
TABL. 2 -	POSITION DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE PAR RAPPORT AUX CONTINUITES ECOLOGIQUES D'IMPORTANCE REGIONALE 23	
TABL. 3 -	PRINCIPAUX MILIEUX ET ELEMENTS DU PAYSAGE DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE ET ROLE DANS LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE LOCAL (SOURCE : DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE - BIOTOPE).....	23
TABL. 4 -	ACTEURS ET ORGANISMES RESSOURCES CONSULTEES	26
TABL. 5 -	DATES ET CONDITIONS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN	26
TABL. 6 -	STATUTS ET ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS NATURELS PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE.....	28
TABL. 7 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES VEGETALES REMARQUABLES PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	31
TABL. 8 -	BILAN DES ZONES HUMIDES SUR LA BASE DES CRITERES HABITATS NATURELS/ FLORE HYGROPHILE ET SOL SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE.....	35
TABL. 9 -	ENJEUX DES INSECTES REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE	37
TABL. 10 -	LES INSECTES APPARTENANT AUX MILIEUX HERBEUX THERMOPHILES (SOURCE : BIOTOPE).....	42
TABL. 11 -	LES INSECTES APPARTENANT AUX MILIEUX HERBACES HYGROPHILES ET HUMIDES (SOURCE : BIOTOPE).....	42
TABL. 12 -	LES INSECTES APPARTENANT AUX MILIEUX HERBACES HYGROPHILES ET HUMIDES (SOURCE : BIOTOPE).....	42
TABL. 13 -	LES INSECTES APPARTENANT AUX FRUTICEES ET MILIEUX DE LISIERE (SOURCE : BIOTOPE)	42
TABL. 14 -	LES INSECTES APPARTENANT AU MILIEU AQUATIQUE LOTIQUE (SOURCE : BIOTOPE)	42
TABL. 15 -	LES INSECTES APPARTENANT AU CORTEGE DES EAUX COURANTES LARGES ET CALMES (SOURCE : BIOTOPE)	43
TABL. 16 -	LES INSECTES APPARTENANT AU CORTEGE DES EAUX COURANTES RAPIDES (SOURCE : BIOTOPE)	43
TABL. 17 -	LES INSECTES APPARTENANT AU CORTEGE DES EAUX STAGNANTES OUVERTES ET VEGETALISEES (SOURCE : BIOTOPE).....	43
TABL. 18 -	LES INSECTES APPARTENANT AU CORTEGE DES EAUX STAGNANTES FERMEES (SOURCE : BIOTOPE).....	43
TABL. 19 -	LES INSECTES APPARTENANT AU CORTEGE DES MILIEUX TEMPORAIRES (SOURCE : BIOTOPE)	43

7.7.2.	<i>Phase exploitation</i>	102
7.8.	SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES : INCIDENCES RESIDUELS	103
8.	MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES RESIDUELLES.....	104
8.1.	RESTAURATION DE ZONES HUMIDES	104
8.1.1.	<i>Etat initial</i>	104
8.1.2.	<i>Actions prévues</i>	105
8.1.3.	<i>Suivi</i>	106
8.2.	RECREATION D'HABITATS AQUATIQUES FAVORABLES A LA MULETTE EPAISSE DANS LE CANAL DE FREPAROY ET TERRAY 106	
8.2.1.	<i>Localisation du canal de Fréparoy et de Terray</i>	107
8.2.2.	<i>Etat initial du canal</i>	107
8.2.3.	<i>Exigences écologiques de la Mulette épaisse</i>	108
8.2.4.	<i>Pistes d'aménagement</i>	110
8.2.5.	<i>Modélisation hydraulique</i>	111
8.2.6.	<i>Actions écologiques</i>	112
8.2.7.	<i>Gains écologiques</i>	114
8.2.8.	<i>Bilan</i>	116
8.2.9.	<i>Suivi de la mesure</i>	116
9.	CONCLUSION DU DOSSIER.....	116

TABL. 20 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES AMPHIBIENS REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE)	45
TABL. 21 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES REPTILES REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE)	49
TABL. 22 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES OISEAUX REMARQUABLES PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE EN PERIODE DE REPRODUCTION (SOURCE : BIOTOPE).....	51
TABL. 23 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES OISEAUX REMARQUABLES OBSERVES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE EN PERIODE INTERNUPTIALE (SOURCE : BIOTOPE)	52
TABL. 24 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux ouverts en période de reproduction (SOURCE : BIOTOPE)	55
TABL. 25 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux buissonnants et semi-ouverts en période de reproduction (SOURCE : BIOTOPE)	55
TABL. 26 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux forestiers et arbores en période de reproduction (SOURCE : BIOTOPE)	55
TABL. 27 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux humides en période de reproduction (SOURCE : BIOTOPE)	56
TABL. 28 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux anthropiques en période de reproduction (SOURCE : BIOTOPE)	56
TABL. 29 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux ouverts et agricoles en période internuptiale (SOURCE : BIOTOPE)	56
TABL. 30 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux buissonnants et semi-ouverts en période internuptiale (SOURCE : BIOTOPE)	57
TABL. 31 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux forestiers et arbores en période internuptiale (SOURCE : BIOTOPE)	57
TABL. 32 -	Liste des espèces appartenant au cortège des milieux humides en période internuptiale (SOURCE : BIOTOPE)	57
TABL. 33 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES MAMMIFERES REMARQUABLES (HORS CHIROPTERES) PRESENTS DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE)	58
TABL. 34 -	ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS PRESENTES DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE.....	60
TABL. 35 -	STATUTS EN ENJEUX ECOLOGIQUES DES ESPECES PISCICOLES REMARQUABLES (SOURCE : BIOTOPE).....	64
TABL. 36 -	REPARTITION DES SURFACES DE FRAYERES PAR ESPECE (SOURCE : BIOTOPE).....	64
TABL. 37 -	DATES ET CONDITIONS DES PROSPECTIONS DE TERRAIN (SOURCE : BIOTOPE).....	67

TABL. 38 -	RESULTATS DES ESPECES DE BIVALVES (SOURCE : BIOTOPE)	70
TABL. 39 -	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES SELON LES SECTEURS	74
TABL. 40 -	LISTE DES HABITATS NATURELS JUSTIFIANT LA DESIGNATION DU SITE ET FIGURANT EN ANNEXE DE L'ARRETE DU 16 NOVEMBRE 2001 MODIFIE	78
TABL. 41 -	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	78
TABL. 42 -	TABLEAU COMPARATIF DES SURFACES IMPACTEES AVANT ET APRES EVITEMENT EN PHASE CHANTIER	92
TABL. 43 -	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DU CANAL DE FREPAROY.....	108
TABL. 44 -	COMPARAISON ENTRE LES CONDITIONS RENCONTREES AU DROIT DU CANAL ET LES EXIGENCES BIOLOGIQUES DE LA MULETTE EPAISSE.....	110
TABL. 45 -	EVALUATION DES GAINS ECOLOGIQUES POUR LA MULETTE EPAISSE	115

FIGURES

FIG. 1.	LOCALISATION DU BARRAGE DE BEAULIEU	9
FIG. 2.	LOCALISATION DE L'ECLUSE ET DU BARRAGE DE BEAULIEU.....	9
FIG. 3.	LOCALISATION DES PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET – ZOOM SUR LE SITE DE TRAVAUX (FOND DE PLAN : GEOPORTAIL)	10
FIG. 4.	APERÇU DES ABORDS DU BARRAGE.....	10
FIG. 5.	PRINCIPE D'UN BARRAGE DE NAVIGATION.....	11
FIG. 6.	BILAN DES MODIFICATIONS DES BERGES ET DU FOND DU LIT – VUE EN PLAN.....	12
FIG. 7.	APERÇU DES EMPRISES CHANTIER AU DROIT DU BARRAGE	12
FIG. 8.	ACCES ROUTIERS VEHICULES LEGERS (FOND DE PLAN : GEOPORTAIL).....	13
FIG. 9.	ACCES ROUTIER POIDS-LOURDS AU CHANTIER (FOND DE PLAN : GEOPORTAIL)	13
FIG. 10.	13
FIG. 11.	PHASAGE DES TRAVAUX	13
FIG. 12.	CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX PRIS EN COMPTE AU STADE DES ETUDES PRELIMINAIRES	15
FIG. 13.	AIRES D'ETUDES DU PROJET (BIOTOPE).....	17
FIG. 14.	LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 A PROXIMITE DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE)	19
FIG. 15.	LOCALISATION DES ZONAGES D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE A PROXIMITE DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE)	22
FIG. 16.	LOCALISATION DES CONTINUITES ECOLOGIQUES DE LA TRAME VERTE AU NIVEAU DES AIRES D'ETUDES RAPPROCHEES ET ELARGIES (SOURCE : BIOTOPE).....	24
FIG. 17.	LOCALISATION DES CONTINUITES ECOLOGIQUES DE LA TRAME BLEUE AU NIVEAU DES AIRES D'ETUDES RAPPROCHEES ET ELARGIES (SOURCE : BIOTOPE).....	25
FIG. 18.	NIVEAU D'ENJEU (SOURCE : BIOTOPE)	28
FIG. 19.	CARTE DE LA TYPOLOGIE DES HABITATS SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE –SECTEUR DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE) 30	
FIG. 20.	FLORE PATRIMONIALE DE L'AIRE D'ETUDE (BIOTOPE).....	32
FIG. 21.	ESPECES INVASIVES SUR L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE)	34
FIG. 22.	CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : BIOTOPE)	36
FIG. 23.	LOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUPPLEMENTAIRES IDENTIFIEES PAR LA PIEZOMETRIE SUR LES ZONES « INDETERMINEES »	37
FIG. 24.	LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES SUR LA PARCELLE ZK 0126.....	37
FIG. 25.	ESPECES PATRIMONIALES DE RHOPALOCERES (SOURCE : BIOTOPE)	39
FIG. 26.	ESPECES PATRIMONIALES D'ODONATES (SOURCE : BIOTOPE).....	40
FIG. 27.	ESPECES PATRIMONIALES D'ORTHOPTERES (SOURCE : BIOTOPE)	41
FIG. 28.	HABITATS DES ESPECES D'INSECTES A PROXIMITE DU BARRAGE DE BEAULIEU (SOURCE : BIOTOPE).....	44
FIG. 29.	INVENTAIRES CUIVRE DES MARAIS (SOURCE : BIOTOPE)	45
FIG. 30.	AMPHIBIENS SUR L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : BIOTOPE).....	46
FIG. 31.	HABITATS D'AMPHIBIENS DANS LE SECTEUR DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE).....	48
FIG. 32.	LOCALISATION DES HABITATS ET DES ESPECES DE REPTILES A PROXIMITE DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE)	50
FIG. 33.	LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES NICHEUSES (SOURCE : BIOTOPE)	53

FIG. 34.	LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES EN PERIODE INTERNUPTIALE (SOURCE : BIOTOPE).....	54
FIG. 35.	HABITATS D'ESPECES DE MAMMIFERES ET AXES DE DEPLACEMENT (SOURCE : BIOTOPE)	59
FIG. 36.	ESPECES LOCALISEES PAR POINT D'ECOUTE EN PERIODE ESTIVAL (SOURCE : BIOTOPE)	61
FIG. 37.	ESPECES LOCALISEES PAR POINT D'ECOUTE EN PERIODE HIVERNALE (SOURCE : BIOTOPE)	62
FIG. 38.	LOCALISATION DE GITES POTENTIELS POUR LES CHIROPTERES A PROXIMITE DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE).....	63
FIG. 39.	ZONES FAVORABLES A LA REPRODUCTION DE LA FAUNE PISCICOLE (SOURCE : BIOTOPE)	65
FIG. 40.	METHODES D'INVENTAIRE MISES EN PLACE (A GAUCHE : PMT (PALME MASQUE TUBA) ET PLONGEE BOUTEILLE ; A DROITE : RECHERCHE AU BATHYSOPE ET METHODE DE PROSPECTION) (SOURCE : BIOTOPE)	66
FIG. 41.	POINTAGE GPS (SOURCE : BIOTOPE).....	67
FIG. 42.	LIMITES DE PROSPECTIONS LORS DES INVENTAIRES 2022. (SOURCE : BIOTOPE)	67
FIG. 43.	GRANULOMETRIE OBSERVEE EN 2022(SOURCE : BIOTOPE).....	68
FIG. 44.	ESPECES DE BIVALVES INVENTORIEES (SOURCE : BIOTOPE).....	68
FIG. 45.	BIVALVES OBSERVES EN FILTRATION (SOURCE : BIOTOPE).....	69
FIG. 46.	INVENTAIRES DES MOLLUSQUES (SOURCE : BIOTOPE)	71
FIG. 47.	ESPECES FAUNISTIQUES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (SOURCE : BIOTOPE)	73
FIG. 48.	INTENSITE SONORE EN FONCTION DE LA DISTANCE A LA SOURCE POUR LE VIBRO-FONÇAGE (SOURCE : ERIC AKLE, SNCF, INSA, 2006).....	76
FIG. 49.	EVALUATION DE L'ATTENUATION DES VITESSES PARTICULAIRES AVEC LA DISTANCE LORS DU VIBRO-FONÇAGE	77
FIG. 50.	CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET EN PHASE CHANTIER (1/20 000EME).....	77
FIG. 51.	APERÇU DE LA PARCELLE ZK 0126.....	80
FIG. 52.	LOCALISATION DES EMPRISES CHANTIER PAR RAPPORT AUX HABITATS.....	81
FIG. 53.	ENJEUX ECOLOGIQUES DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS (SOURCE BIOTOPE)	82
FIG. 54.	LOCALISATION DES EMPRISES DEFINITIVES PAR RAPPORT AUX HABITATS	83
FIG. 55.	RECOUPEMENT DES EMPRISES CHANTIER AVEC LES ZONES HUMIDE	85
FIG. 56.	RECOUPEMENT DES EMPRISES DEFINITIVES AVEC LES ZONES HUMIDES	86
FIG. 57.	LOCALISATION DES GITES A CHIROPTERES MOYENNEMENT POTENTIELS D'ENJEU FAIBLE POTENTIELLEMENT IMPACTES PAR LES TRAVAUX DEFINITIFS	87
FIG. 58.	LOCALISATION D'UN INDIVIDU DE CUIVRE DES MARAIS ET DE SON ESPECE HOTE, EN DEHORS DES EMPRISES CEMEX	88
FIG. 59.	LOCALISATION DES FRAYERIES POTENTIELLES DANS LES 500 M EN AVAL DU BARRAGE (SOURCE : BIOTOPE)	88
FIG. 60.	MESURES CONCERNANT LA FLORE PATRIMONIALE	91
FIG. 61.	ZONES HUMIDES A PROXIMITE DE L'EMPRISE TRAVAUX TEMPORAIRE.....	93
FIG. 62.	EXEMPLE DE DISPOSITIFS DE PROTECTION DES SOLS	94
FIG. 63.	MISE EN DEFENS DE 2 ZONES POUR LE CUIVRE DES MARAIS (SOURCE : BIOTOPE)	95
FIG. 64.	MESURES DE REDUCTION CONCERNANT LA POLLUTION LUMINEUSE	96
FIG. 65.	VUES DU CHEMIN DU VERGERON.....	96
FIG. 66.	EXEMPLE DE BARRIERES BARRIERE A SENS UNIQUE (SOURCE : ENGLISH NATURE).....	96
FIG. 67.	LOCALISATION SCHEMATIQUE DES BARRIERES A AMPHIBIENS	97
FIG. 68.	SURFACES DANS LE LIT MINEUR IMPACTEES PAR LES TRAVAUX (SOURCE : BIOTOPE)	98
FIG. 69.	LOCALISATION INDICATIVE DU SITE DE REPORT A L'AMONT (SOURCE : BIOTOPE)	98
FIG. 70.	ZONE MINIMALE A PROSPECTER (SOURCE : BIOTOPE)	99
FIG. 73.	APERÇU DE LA PHASE 3 DE TRAVAUX	102
FIG. 74.	LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION PAR RAPPORT AU SITE IMPACTE	104
FIG. 75.	HABITATS ACTUELS SUR LE SITE DE COMPENSATION	104
FIG. 76.	LOCALISATION DU MERLON RESIDUEL	105
FIG. 77.	PROFIL DU MERLON AVANT/APRES COMPENSATION	105
FIG. 78.	SCHEMA DE PRINCIPE TRANSECT AU CENTRE DU SITE.....	106
FIG. 79.	NIVEAU D'ENJEU POUR LA MULETTE EPAISSE JUSTIFIANT LA SURFACE COMPENSATOIRE (SOURCE : BIOTOPE)	106
FIG. 80.	LOCALISATION DU CANAL DE FREPAROY PAR RAPPORT AU BARRAGE DE BEAULIEU	107
FIG. 81.	LOCALISATION DU CANAL DE FREPAROY ET DU CANAL TERRAY ET LEURS OUVRAGES HYDRAULIQUES	107
FIG. 82.	LOCALISATION DES SECTEURS RETENUS POUR LA RECHARGE GRANULOMETRIQUE (EN ROUGE).....	112
FIG. 83.	VUE GENERALE DES AMENAGEMENTS PROPOSES EN SCENARIO 1.....	112
FIG. 84.	VUE GENERALE DES AMENAGEMENTS PROPOSES EN SCENARIO 2.....	112

PRÉAMBULE

Le présent document constitue la deuxième version du dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'environnement pour le projet de barrage de Beaulieu.

Ce document se base sur la première version du dossier de demande de dérogation rédigé par BIOTOPE en janvier 2023 et inclut des réponses aux remarques émises par le Conseil National de la Protection de la Nature lors de son 1^{er} avis en date du 1^{er} juin 2023.

Le projet est également soumis aux procédures suivantes dans le cadre d'un dossier d'évaluation environnementale :

- Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques, en raison de travaux en lit mineur de la Seine soumis à autorisation ;
- Evaluation des incidences sur un site Natura 2000 situé à proximité ;
- Etude d'impact environnementale (mêmes motifs que le dossier « Loi sur l'Eau »).

1. PRESENTATION GENERALE DE LA DEMANDE

1.1. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

Tabl. 1 - Textes de loi sur la protection des espèces

Groupe	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés en région Ile-de-France et complétant la liste nationale
Poissons	Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection nationale de l'esturgeon. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A) Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A)	(néant)

Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. (NOR : DEVN0752758A)	(néant)
Reptiles- Amphibiens	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves- souris	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

1.2. POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées).

Les trois conditions incontournables à l’octroi d’une dérogation sont les suivantes :

- La demande s’inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d’intérêt public majeur,
- Il n’existe pas d’autre solution plus satisfaisante,
- La dérogation ne nuit pas au maintien de l’état de conservation favorable de l’espèce dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, l’autorisation de destruction ou de capture d’espèces animales et de destruction ou de prélèvement d’espèces végétales protégées ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu’à la triple condition que le projet présente un intérêt public majeur, qu’aucune autre solution satisfaisante n’existe et qu’elle ne nuise pas au maintien des populations d’espèces protégées.

1.3. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Tabl. 2 - Présentation du demandeur

Nom de la structure	Contact
Demandeur	Voies Navigables de France – Direction Territoriale Bassin de la Seine
Personnes en charge du projet	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 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
Adresse	18 Quai d’Austerlitz 75020 PARIS Tel : 01 83 94 44 00 Email : dt.bassindelaseine@vnf.fr SIRET : 13001779100034
Nature des activités	Etablissement public à caractère administratif chargé de gérer environ 80 % du réseau des voies navigables de France. Trois grandes missions : La promotion de la logistique fluviale, le concours à l’aménagement des territoires et la gestion globale de l’eau.

1.4. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

Conformément aux dispositions des articles L.122-1, R.122-1 et suivants du code de l’environnement, du fait de la nature des travaux projetés, de sa localisation et de ses dimensions, le projet est susceptible de présenter des incidences sur l’environnement, et est donc soumis à l’élaboration d’une étude d’impact.

Dans la mesure où l’étude d’impact réalisée a conclu en l’existence d’impacts résiduels sur une espèce protégée (Mulette épaisse – *Unio crassus*) après mise en œuvre de mesures d’évitement et de réduction, une demande de dérogation pour la capture et la potentielle destruction d’individus de Mulette épaisse s’avère nécessaire préalablement au démarrage des travaux.

Tabl. 3 - Liste des espèces protégées concernées par la demande de dérogation

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence espèce	Objet de la dérogation
Mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>	Avérée	Capture et relâche, Perturbation et Destruction d’individus

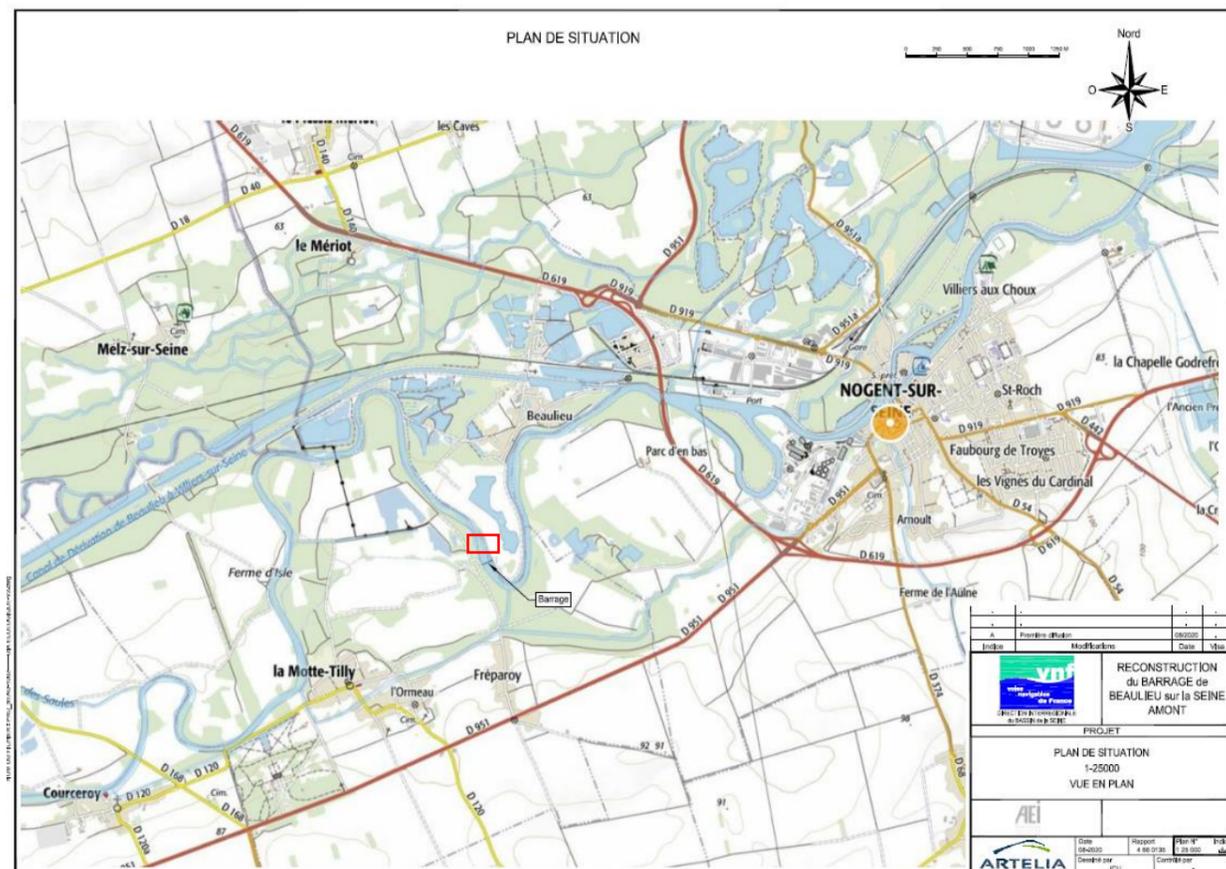
La dérogation entre dans le cadre de la demande d’autorisation environnementale. L’autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l’article L. 411-2 du code de l’environnement, pour la destruction d’espèces faunistiques et floristiques protégées et l’altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction ou d’aires de repos et de leur déplacement lié au projet.

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le barrage déversoir de Beaulieu est situé sur la Petite Seine, entre les communes de la Motte-Tilly et du Mériot, au PK 23,5 sur la rivière Seine dans le département de l'Aube (région Grand Est).

Sa fonction principale est de **maintenir constant le niveau d'eau de la Seine à l'amont du barrage, en toute période, afin d'assurer un mouillage minimum pour la navigation** dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villiers-sur-Seine dont l'accès se fait à l'écluse de Beaulieu, et de maintenir un **accès au port céréalier de Nogent-sur-Seine**.



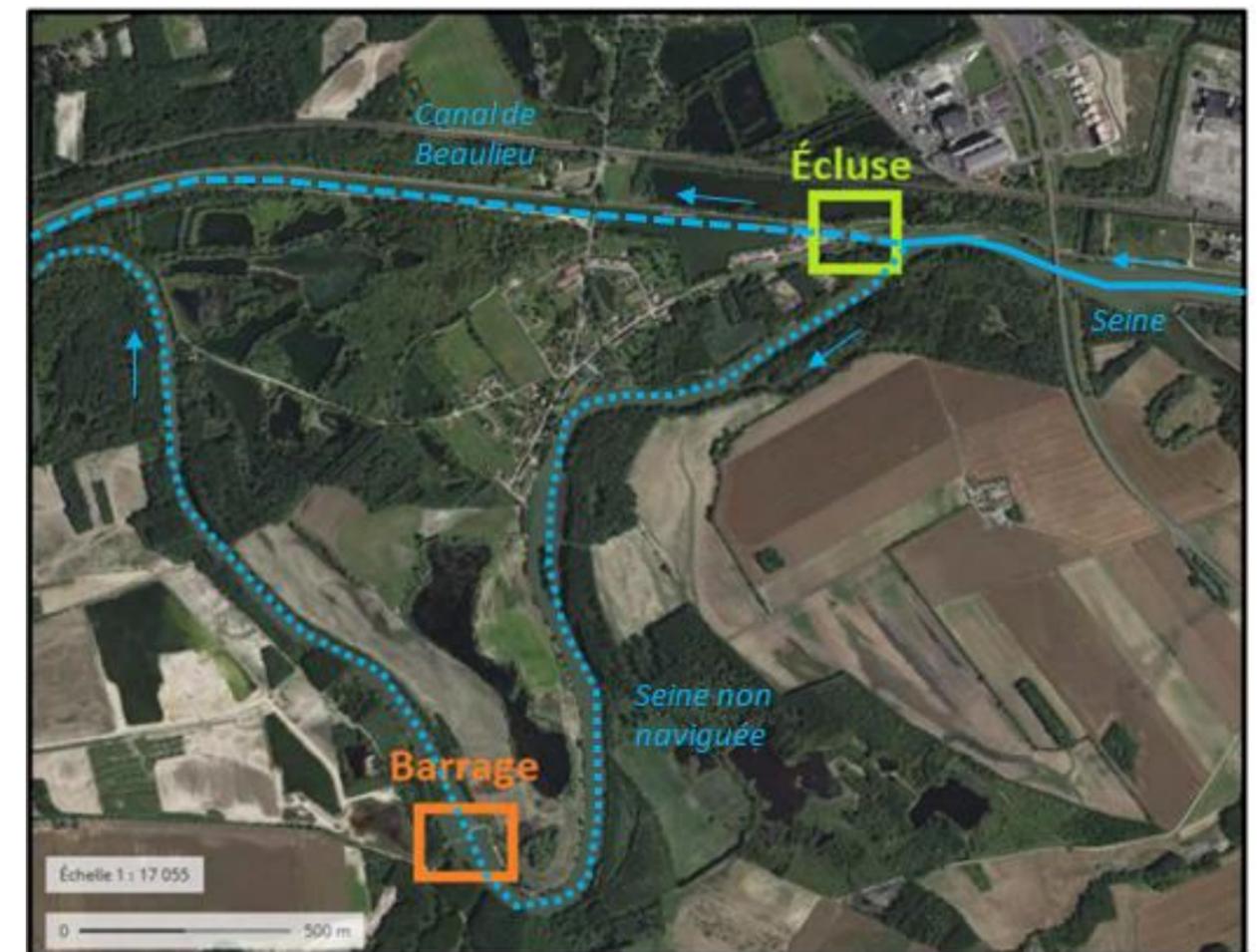
La Petite Seine est la portion de la Seine comprise entre Marcilly-sur-Seine, à environ 30km en amont de Nogent-sur-Seine, et Montereau-Fault-Yonne. Elle comprend 11 écluses et 3 canaux de dérivation, dont le canal de Beaulieu à Villiers/Seine qui court-circuite le barrage de Beaulieu.

Les 3 canaux de dérivation de la Petite Seine ont été mis en service à la fin du XIX^{ème} siècle, le dernier étant le canal de Bray à la Tombe en janvier 1899. Ce dernier n'étant plus en service à ce jour, seuls 2 des 3 canaux restent en activité. La Seine naturelle présentant de nombreux méandres et un fort ensablement après les crues, les canaux permettaient aux marins de naviguer, sans période d'interruption du trafic, avec un mouillage régulier.

Construit en 1864, le barrage était initialement dimensionné pour tenir une cote amont de 60,40 m, et n'a fait l'objet, depuis, que de peu de travaux d'engorgement (les principaux étant la rénovation de la passe navigable en 1979, et des travaux d'injection de la pile intermédiaire réalisés en 1995). Or, compte-tenu de l'augmentation de la taille des bateaux et d'un niveau de service toujours plus exigeant, le barrage tient dorénavant un plan d'eau amont à la cote 60,60 m.

En effet, après les travaux d'aménagement des années 1970-1980, la Petite Seine est ouverte à la navigation des convois de 3000 T entre Montereau-Fault-Yonne et Bray-sur-Seine. Les améliorations apportées sur sa partie amont depuis 1992-1994, y compris au travers du dernier contrat de plan 2000-2006 (barrage-écluse du Vezoult, rescindement du méandre de Nogent, approfondissement du canal de Beaulieu), permettent aux bateaux de 1000 T de poursuivre leur trajet jusqu'à Nogent-sur-Seine. Le trafic est principalement orienté vers les céréales, les matériaux de construction et le transport de conteneurs.

La Seine au droit du barrage n'est plus naviguée depuis que le canal de dérivation et son écluse, situés à 2,5 km en amont, ont été mis en service en 1886. Néanmoins, pour rappel, le barrage permet 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 reconstruction du barrage est inscrite au **contrat d'objectifs et de moyens de novembre 2004 signé entre l'État et Voies navigables de France (VNF)**. Elle y est identifiée comme l'une des 32 reconstructions urgentes de barrages. En effet, **l'état de vétusté des organes de manœuvre et des moyens de bouchure ne permet plus d'assurer convenablement et en toute sécurité la gestion de la ligne d'eau et l'entretien du barrage.**

Le programme a été approuvé en 2010 à la suite d'études préalables réalisées au cours de l'année 2008, et fixait pour objectifs :

- Le maintien une hauteur d'eau constante pour garantir la navigation dans le canal de dérivation ;
- L'amélioration de la gestion de la ligne d'eau grâce à une meilleure réactivité des manœuvres ;
- L'amélioration de la gestion de la ressource en eau, notamment au niveau des prises d'eau et rejets ;
- La garantie du bon écoulement des eaux en période de crue ;
- La sécurisation et la standardisation de l'exploitation grâce à l'automatisation ;
- Le rétablissement de la continuité écologique par un dispositif de franchissement piscicole ;
- La préservation du cadre de vie par une bonne intégration dans l'environnement paysager.

Les études préliminaires ont été par la suite approuvées en novembre 2014, les études d'avant-projet en février 2018 et les études de projet ont également été validées.

Les différentes phases d'élaboration du projet ont été menées en concertation avec les collectivités riveraines et les habitants, les services en charge de la gestion et de l'exploitation de la voie d'eau, les services de l'Etat, notamment la DRIEAT, l'AESN ou l'OFB, et les représentants des usagers tels que la fédération de pêche, la mairie de la Motte Tilly et l'association Foncière de Remembrement.

2.2. LOCALISATION DU PROJET

Une vue en plan du barrage ainsi que sa situation cadastrale est proposée ci-après.

D'un point de vue foncier, les parcelles en rive gauche, sur la commune de la Motte-Tilly (ZL96, ZL97 et ZL98) sont privées à l'exception de la parcelle n°97 appartenant à la commune de la Motte-Tilly. Cette parcelle sera utilisée pour accéder au barrage lors des travaux.

La parcelle n°8 appartient à l'entreprise Cemex (carrière de granulats) et sera utilisée pour les installations de chantier.

Les parcelles permettant l'accès (ZK68, ZK74 et ZK66) en rive gauche sont la propriété de l'Association Foncière de Remembrement.

En rive droite, sur la commune du Mériot, la parcelle OD1790 appartient à VNF, la parcelle OD1789 appartient au Centre des Monuments Nationaux et la parcelle OD1829 appartient à la mairie du Mériot. Ces parcelles seront utilisées pour les accès et les installations de chantier.

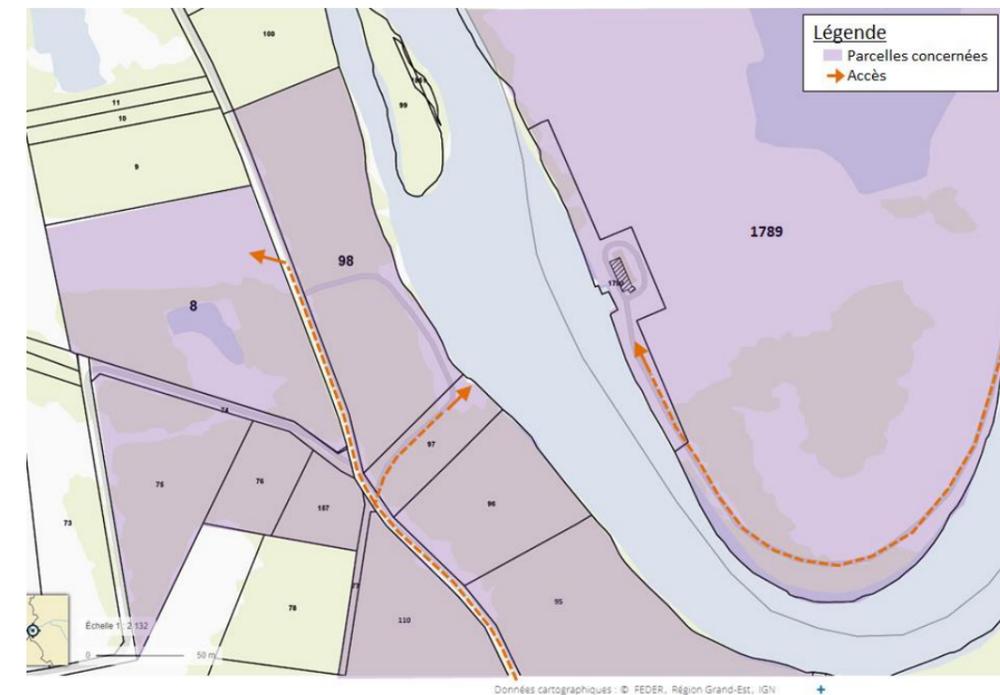


Fig. 3. Localisation des parcelles concernées par le projet – zoom sur le site de travaux (Fond de plan : Géoportail)

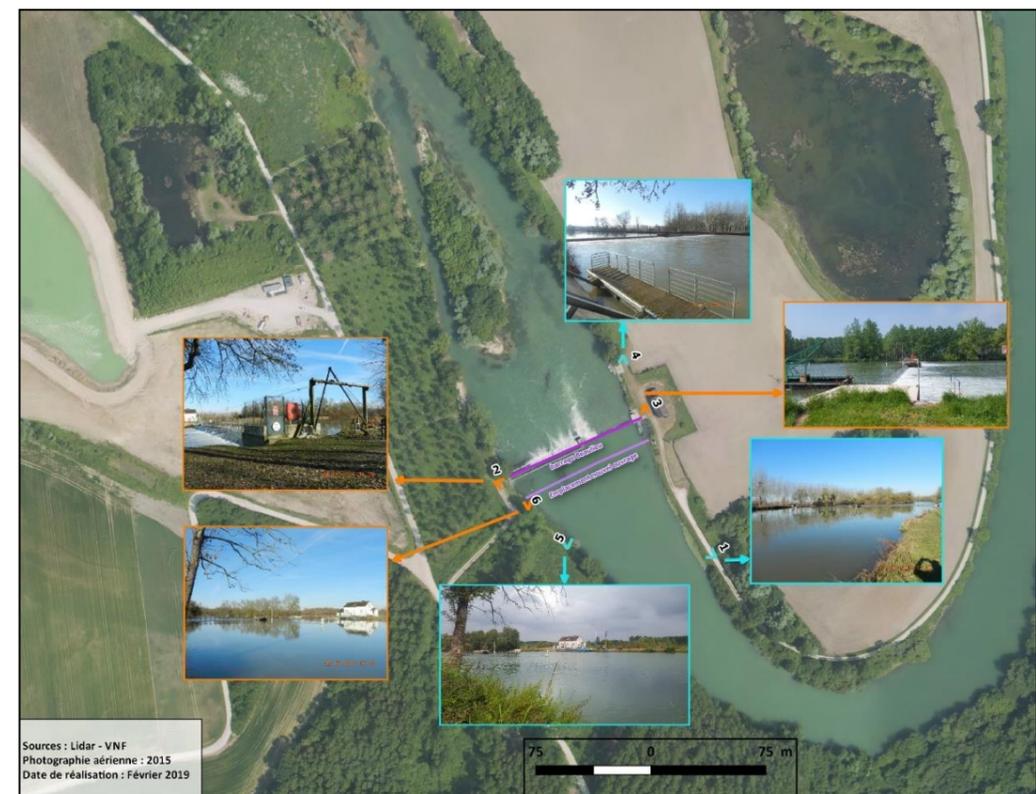


Fig. 4. Aperçu des abords du barrage

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

2.3.1. Fonctions des barrages de navigation

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

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, les clapets de toutes les passes seront complètement abaissés dans le radier. En période de crues, le barrage sera complètement ouvert et sera donc transparent à la crue.

En créant des retenues artificielles, ils permettent la circulation des bateaux tout au long de l'année, hors périodes de crues.

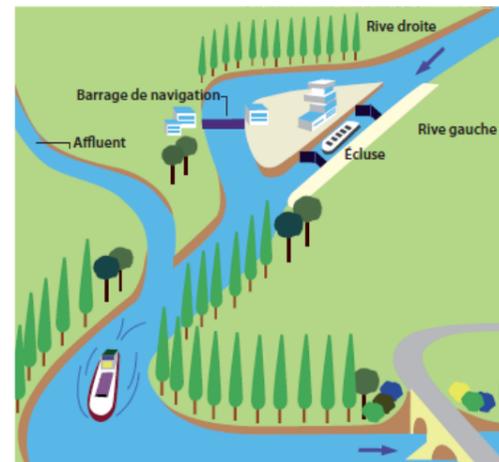


Fig. 5. Principe d'un barrage de navigation

2.3.2. Description du barrage actuel

L'ouvrage actuel est un barrage mobile à aiguilles datant de 1864, entièrement manœuvré manuellement, maçonné, d'une largeur de 90 mètres et divisé en 2 passes.

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, celle-ci étant fixée à 60,60 m NGF au niveau de l'entrée dans le canal de Beaulieu.

2.4. DETAIL DES AMENAGEMENTS PREVUS

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 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,
- La mise en place d'une accessibilité canoë en rive droite,
- La démolition de l'ancien barrage.

2.4.1. Barrage et passe à poissons

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

Tabl. 4 - 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	60
Largeur	4,5
Passerelle technique	89,06

Pour la régulation du bief, **chaque passe du barrage sera équipée d'un clapet métallique** de 18 m de large, manœuvré par un vérin oléo-hydraulique. **Une passe à poissons à fentes verticales est accolée au barrage, le long de la berge en rive droite.**

Les équipements du barrage comprennent également des ouvrages de débarquement/embarquement pour le **passage des canoë-kayaks**.

2.4.2. Aménagements du lit mineur 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.

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. De plus, **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.

Entre le nouveau et le barrage existant, une couverture en enrochements sera posée dans le fond du lit.

Le volume total de déblais est estimé à 7340 m³, dont 325 m³ de sédiments, 250 m³ au droit des berges rive gauche, 190 m³ au droit des berges rive droite, et 6575 m³ sur le fond.

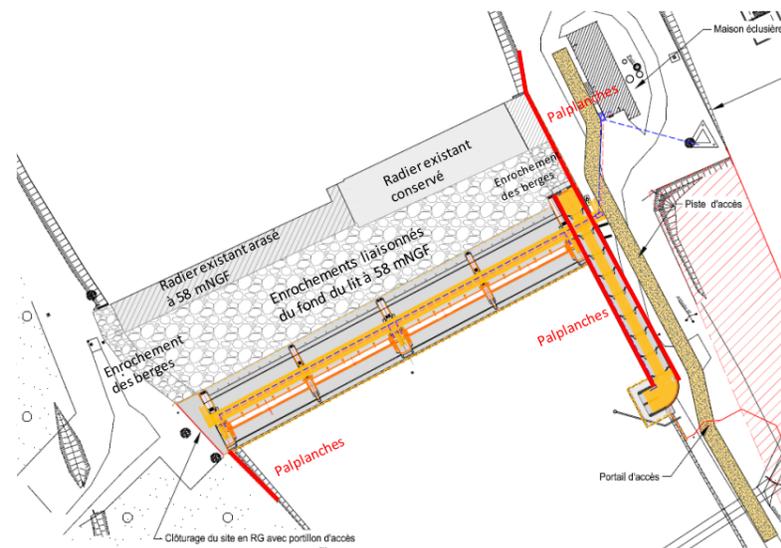


Fig. 6. Bilan des modifications des berges et du fond du lit – vue en plan

2.4.3. Passerelle

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 au public, notamment aux PMR. Les rampes d'accès seront construites sur pieux afin d'éviter tout remblai en lit majeur.

2.4.4. Ouvrage de franchissement canoë-kayak

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.

2.4.5. Téléconduite

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 ou par une antenne hertzienne.

2.4.6. Local technique

Le local technique existant en rive droite sera réaménagé, dans le but de stocker les armoires électriques, le groupe électrogène et autres équipements à l'abri des crues

2.4.7. Démolition

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 dans la protection du fond aval en sortie du nouveau barrage contre les affouillements.

La **conservation du radier du barrage existant**, arasé à la cote uniforme de 58 m NGF, permettra de constituer la butée de la protection anti-érosive de l'aval radier du nouveau barrage. L'espace entre les deux barrages, de 15 m de longueur environ, sera exposé à des vitesses d'écoulement importantes. Il est par conséquent choisi de **protéger de façon uniforme l'espace inter-barrages grâce à des enrochements, jusqu'au radier du barrage existant pour se prémunir des phénomènes d'érosion**.

2.5. DESCRIPTION DE LA PHASE CHANTIER

2.5.1. Installations de chantier et dispositions environnementales

D'une manière générale, les travaux de construction du nouveau barrage seront menés de façon à limiter au maximum les variations de niveau en amont. Les travaux seront organisés de manière à **permettre l'écoulement permanent de l'eau**.

Les travaux auront lieu en rive droite et en rive gauche avec des accès par des chemins existants. En rive gauche, une piste est néanmoins à créer pour pouvoir faire une boucle dans la peupleraie. Le double-sens a été évité au vu des enjeux écologiques afin de pas élargir la piste existante dans une zone à enjeux.

La parcelle Cemex (carrière de granulats) sera utilisée pour certaines installations de chantier (stockage, toilettes sèches...).

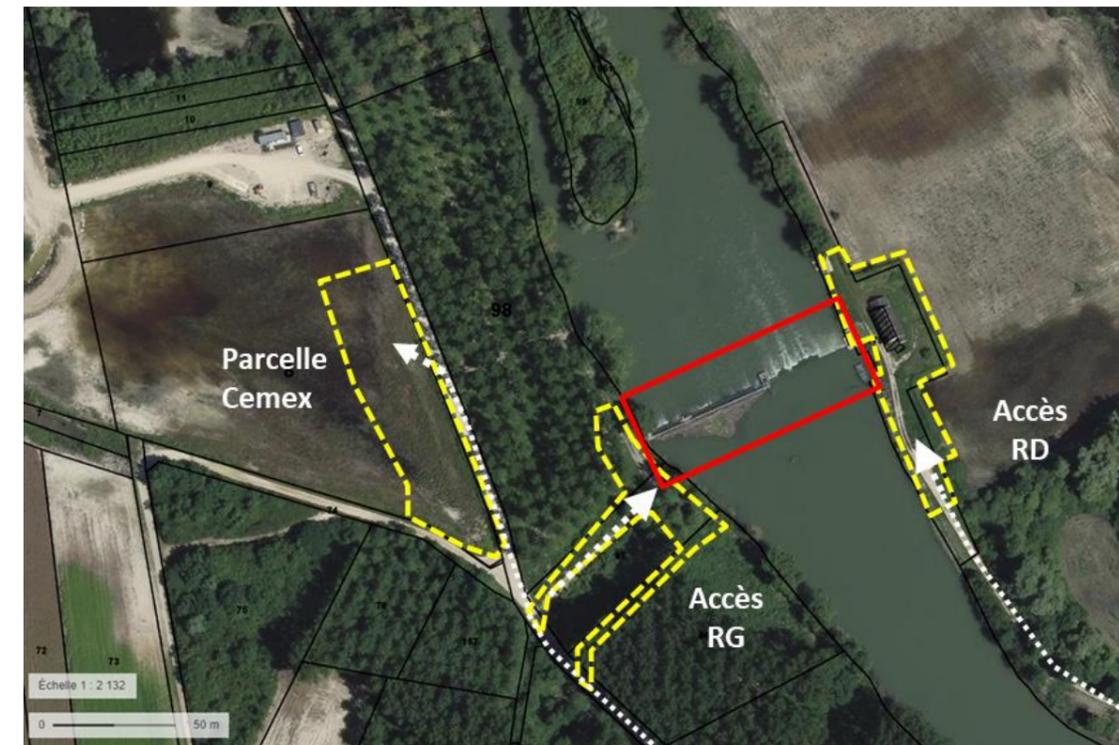


Fig. 7. Aperçu des emprises chantier au droit du barrage

2.5.2. Modalités d'accès

A noter que l'accès routier en rive gauche a été choisi de manière à minimiser les nuisances sur les riverains notamment en termes de passage de camions. **Les accès existants ont été privilégiés** pour éviter la création de nouvelles pistes.

Un accès spécifique aux poids lourds est imposé par la commune de la Motte Tilly, il vise à :

- Eviter la zone de captage rapprochée eau potable de la motte-Tilly ;
- Eviter autant que possible le passage sur des accès à tonnage limité et sur les ponceaux ;
- Eviter le passage par les zones habitées et les passages à sections réduits de la Motte Tilly et Fréparoy.

Par ailleurs, les travaux de batardage du futur barrage seront réalisés, **dans la mesure du possible par la voie fluviale**. L'accès par l'aval de l'ouvrage existant est impossible du fait du peu de mouillage.



Fig. 8. Accès routiers véhicules légers (Fond de plan : Géoportail)

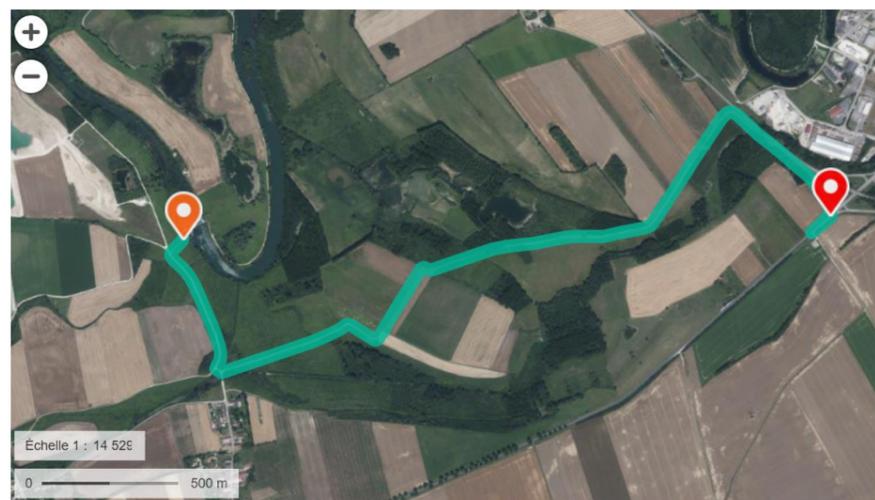


Fig. 9. Accès routier poids-lourds au chantier (Fond de plan : Géoportail)

Fig. 10._

2.5.3. Planning et phasage prévisionnels

Le planning des travaux tient compte d'un ensemble de contraintes hydrologiques, hydrauliques et écologiques. Ces contraintes amènent à proposer la réalisation des travaux sur 3 ans. A titre indicatif, le planning est donné ci-après :

- Phase 1 : Préparatoire (dont une partie de la compensation) (année n-1 de la première année de travaux) ;
- Phase 2 : Barrage (passes rive gauche) en année n ;
- Phase 3 : Barrage (passes rive droite) et ouvrage de franchissement piscicole en année n+1 ;
- Phase 4 : Démolition du barrage existant, en année n+2.

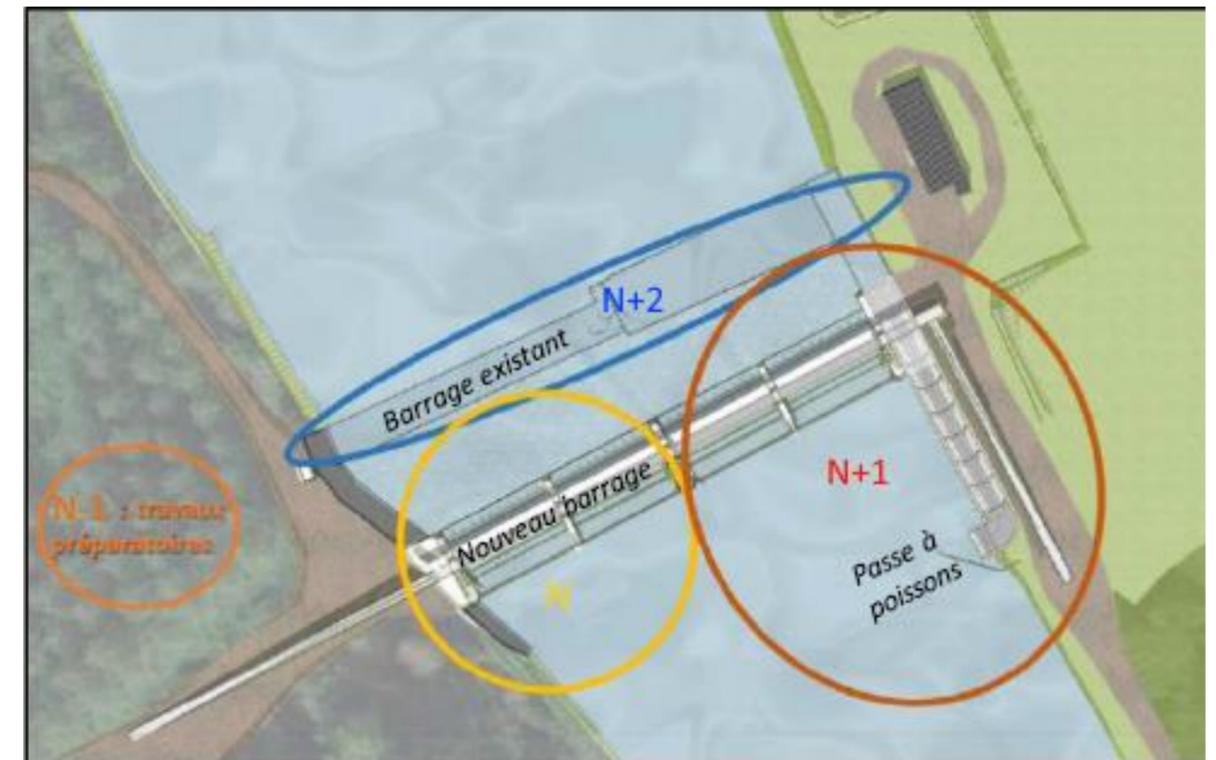


Fig. 11. Phasage des travaux

2.5.4. Mise en service

Avant la mise en service, les différentes composantes des ouvrages feront l'objet de tests afin de contrôler leur bon fonctionnement. La procédure de mise en eau respectera les principes suivants :

- Remonter progressivement les clapets du nouveau barrage pour qu'il maintienne le niveau amont ;
- Manœuvrer l'ancien barrage dans la mesure du possible pour abaisser le niveau aval du nouveau barrage de manière transitoire et douce.

Un programme de surveillance adapté sera mis en place lors du remplissage de la retenue.

Lors de la mise en service du barrage, des contrôles et essais de l'équipement de franchissement piscicole par l'OFB auront lieu.

3. JUSTIFICATION DE LA RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR

3.1. NECESSITE DU BARRAGE DE BEAULIEU DANS L'INTERET ECONOMIQUE DU TERRITOIRE

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.

Le barrage de Beaulieu permet le maintien d'un niveau d'eau pour un mouillage minimum du Port céréalier de Nogent sur Seine (port de l'Aube).

Le port 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 m 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 attribue une **dimension socio-économique très importante au secteur notamment pour la création d'emplois**. 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.

Également, le barrage de Beaulieu permet le mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers-sur-Seine qui permet d'assurer un **trafic fluvial participant à l'économie du territoire**.

Enfin, dans un contexte de changement climatique, la reconstruction du barrage de Beaulieu permet de **sécuriser le bief amont ce qui participera à limiter les difficultés en cas d'étiages sévères plus fréquents**. En effet, le caractère régulé de la Seine naviguée dont les étiages sont soutenus par des barrages, la préserve aujourd'hui des difficultés que connaît par exemple la navigation sur le Rhin.

Ce projet ne modifie pas les conditions d'exploitation (débits, niveaux, etc.) mais a uniquement vocation à fiabiliser la gestion actuelle de la ligne d'eau. Or, au vu de la vétusté du barrage actuel de Beaulieu, et de la dangerosité des modalités d'exploitation, la non reconstruction du barrage de Beaulieu aurait pour conséquences la ruine à terme de l'ouvrage, et donc le non maintien de la ligne d'eau actuelle sur le bief amont et la disparition de tous les usages de l'eau afférents.

3.2. NECESSITE DU BARRAGE DE BEAULIEU POUR LA PRESERVATION DU PATRIMOINE

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 entourée 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.

3.3. CONSEQUENCES BENEFIQUES POUR L'ENVIRONNEMENT

3.3.1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre par le recours au transport fluvial

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.

3.3.2. Amélioration de la continuité piscicole par rapport à l'existant

Le barrage actuel de Beaulieu est un obstacle à la continuité écologique aquatique de la Seine.

La mise en place d'une passe à poissons permet de rétablir une continuité écologique pour les espèces piscicoles tout en maintenant les usages fluviaux.

4. ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES PLUS SATISFAISANTES

4.1. IMPOSSIBILITE TECHNIQUE DE RECONSTRUCTION DU BARRAGE EXISTANT

Une reconstruction du barrage en lieu et place avait été étudiée, lors des études de conception, au stade étude préliminaire.

Cependant, cette solution n'a pas été retenue en raison de **l'impossibilité de maintenir l'exploitation du barrage actuel pendant les travaux de réalisation du nouveau barrage**. En effet, la nécessité de séquencer les travaux de reconstruction sur plusieurs années rend impossible le maintien de la ligne d'eau et la réalisation des opérations d'exploitation du barrage pendant les travaux. Or, comme expliqué précédemment, le **maintien de la ligne d'eau est essentiel** pour préserver les enjeux économiques et patrimoniaux du territoire.

De plus, **l'état vieillissant du barrage** et du mécanisme de manœuvre des hausses du pertuis ne sont **pas compatibles avec la réalisation de travaux jouxtant son génie civil**.

Par ailleurs, le maintien du barrage actuel n'est également pas possible car ce dernier est **dangereux en termes d'exploitation pour les barragistes, et non-automatisable**. Ainsi, 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 équipé d'une passe à poissons, permettant l'absence d'interventions dangereuses du personnel d'exploitation pour les manœuvres et le rétablissement d'une continuité piscicole.

La reconstruction du barrage en lieu et place n'est donc pas réalisable et n'est pas une alternative technique satisfaisante.

4.2. 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.**

Le positionnement de l'ouvrage et l'ensemble du projet ont fait l'objet d'une démarche Eviter, Réduire et Compenser qui permet d'éviter une incidence majeure sur l'environnement.

4.2.1. 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'île 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.

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.

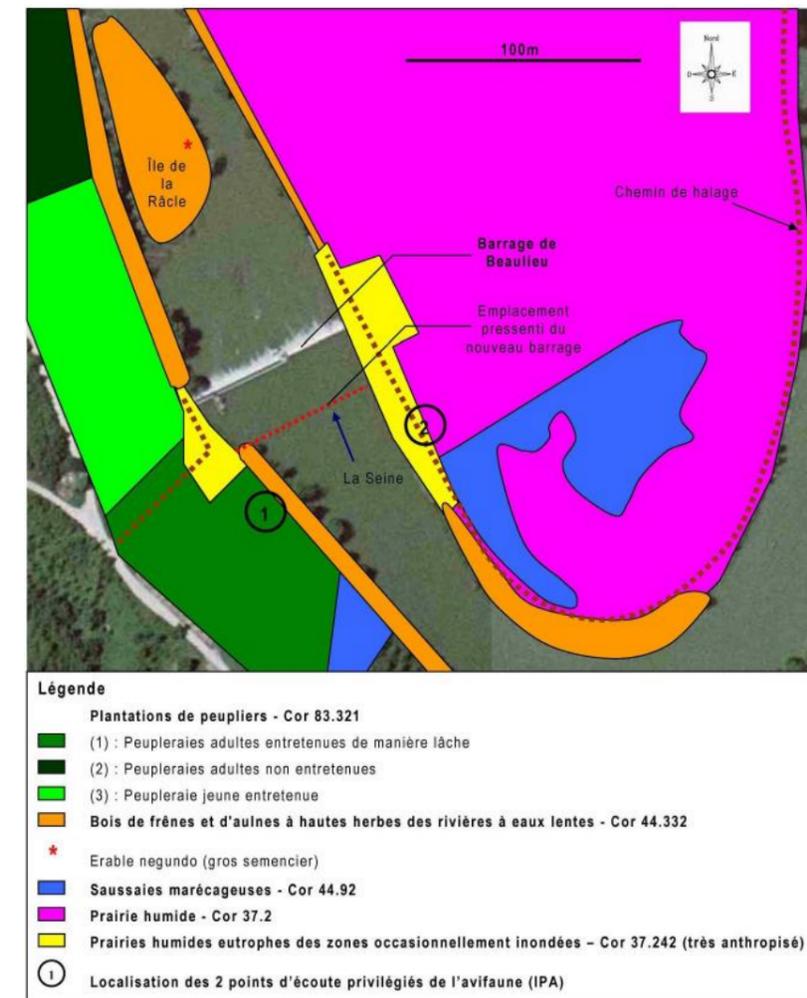


Fig. 12. _Cartographie des enjeux environnementaux pris en compte au stade des études préliminaires

4.2.2. 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.

4.2.3. Réduction des modifications en lit mineur

Le positionnement à quelques mètres du barrage actuel permet de réduire la largeur construite du barrage d'environ 10 m par rapport au barrage actuel moyennant le recalage du niveau du radier (abaissement).

Il permet 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.

5. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

5.1. AIRES D'ETUDES

Différentes aires d'études, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise.

Tabl. 5 - Aires d'étude du projet (BIOTOPE)

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée (100 hectares)	<p>Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 immédiate. Elle intègre l'aire d'étude rapprochée	<p>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.</p>
Aire d'étude de référence de l'évaluation d'incidences Natura 2000	<p>Ensemble du (des) site(s) du réseau européen Natura 2000 susceptible(s) d'être concerné(s) par les effets du projet. Le périmètre retenu est un rayon de 3 km autour de l'aire d'étude immédiate. Les sites concernés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La ZPS – FR 1112002 « Bassée et plaines adjacentes » ▪ La ZSC – FR 2100296 « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée » ▪ La ZSC – FR 1100798 « La Bassée »

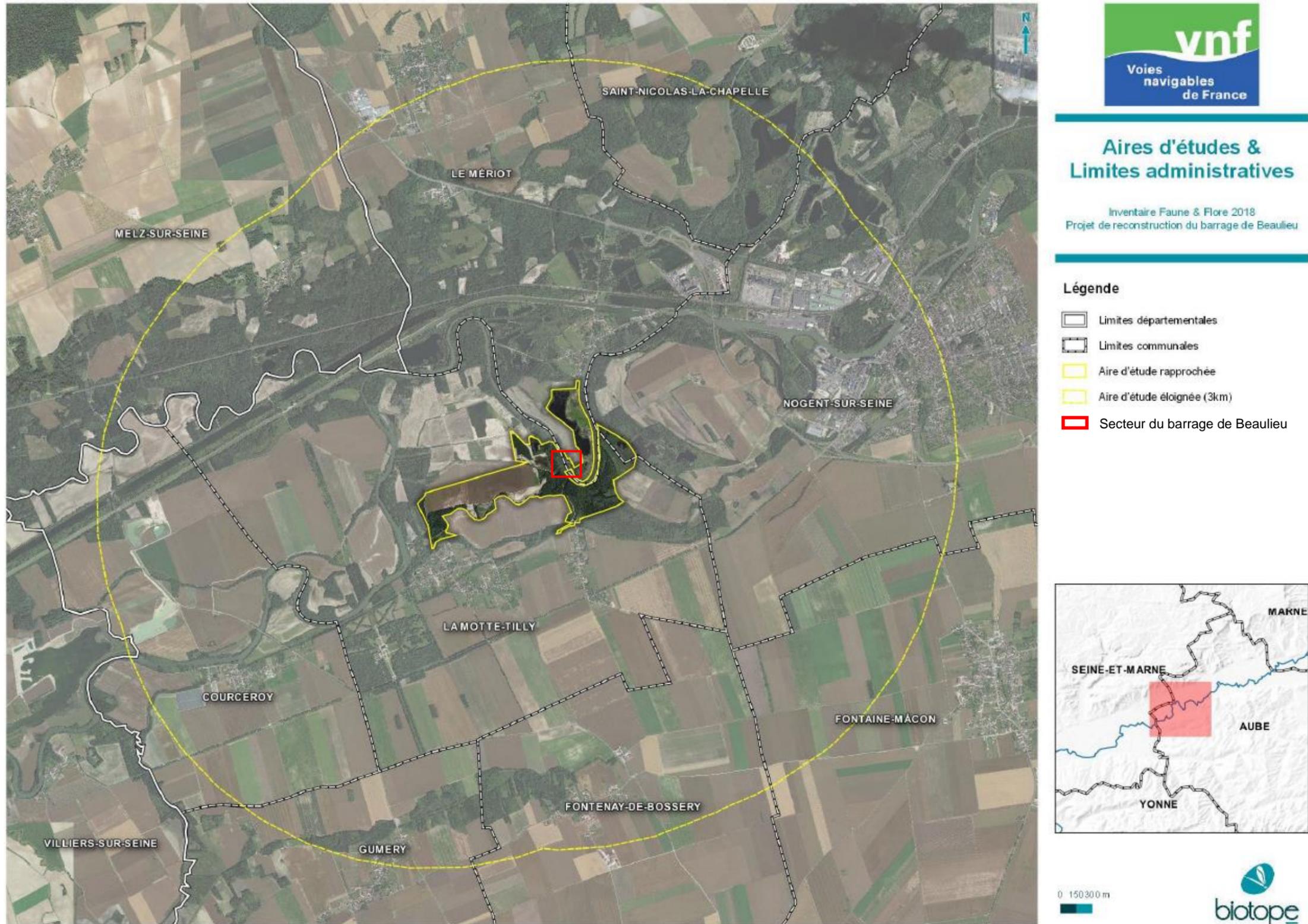


Fig. 13. Aires d'études du projet (BIOTOPE)

5.2. CONTEXTE ECOLOGIQUE

5.2.1. Zonages de protection et d'inventaires

Excepté les zones Natura 2000, aucun autre zonage règlementaire du patrimoine naturel n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée et élargie.

5.2.1.1. 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 proche est concernée par un zonage Natura 2000, mais pas le périmètre des travaux et du barrage. 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 ».

Pour les tableaux de présentation des sites, le code couleur est le suivant.

Le périmètre recoupe l'aire d'étude rapprochée
Le périmètre est en limite ou en interaction potentielle avec l'aire d'étude rapprochée
Le périmètre recoupe l'aire d'étude élargie mais n'est pas en interaction avec l'aire d'étude rapprochée

Tabl. 6 - Présentation des zones Natura 2000 (Source : Biotope)

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée	Descriptif sommaire (source : INPN)
FR2100296	ZSC « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée »	Recoupe l'aire d'étude rapprochée	Cette zone est constituée d'un ensemble de sites éclatés et en mosaïques avec la présence de plusieurs habitats de la Directive Habitats dont des milieux en voie de régression importante Il s'agit principalement de 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. Pour la faune, les espèces ayant justifiées la désignation du site Natura 2000 concernent les groupes des mammifères dont les chiroptères, les poissons, et les insectes.
FR1112002	ZPS « Bassée et plaines adjacentes »	1,5 km au nord	La Bassée est une vaste plaine alluviale de la Seine bordée par un coteau marqué au nord et par un plateau agricole au sud. Elle abrite une importante diversité de milieux qui conditionnent la présence d'une avifaune très riche. Parmi les milieux les plus remarquables figure, la forêt alluviale, la seule de cette importance en Ile-de-France et un ensemble relictuel de prairies humides. On y trouve également un réseau de noues et de milieux palustres d'un grand intérêt écologique. Des espèces telle que la Pie-grièche grise, menacée au plan national, y trouvent leur dernier bastion régional. Les plans d'eau liés à l'exploitation des granulats alluvionnaires possèdent un intérêt ornithologique très important, notamment ceux qui ont bénéficié d'une remise en état à vocation écologique. Les boisements tels que ceux de la forêt de Sourdon permettent à des espèces telles que Pics mars et noirs, ainsi que l'Autour des Palombes de se reproduire. Enfin, les zones agricoles adjacentes à la vallée abritent la reproduction des trois espèces de busard ouest-
FR1100798	ZSC « La Bassée »	1.8 km au nord-ouest	européennes, de l'Oedicnème criard et jusqu'au début des années 1990 de l'Outarde canepetière La Bassée est une vaste plaine alluviale de la Seine. Elle abrite la plus grande et l'une des dernières forêts alluviales du Bassin parisien ainsi qu'un ensemble relictuel de prairies humides. Elle présente aussi un réseau de noues et de milieux palustres d'un grand intérêt écologique. Elle se caractérise par une flore originale pour la région parisienne, constituée d'espèces en aire disjointe ou en limite d'aire (médio-européenne notamment).

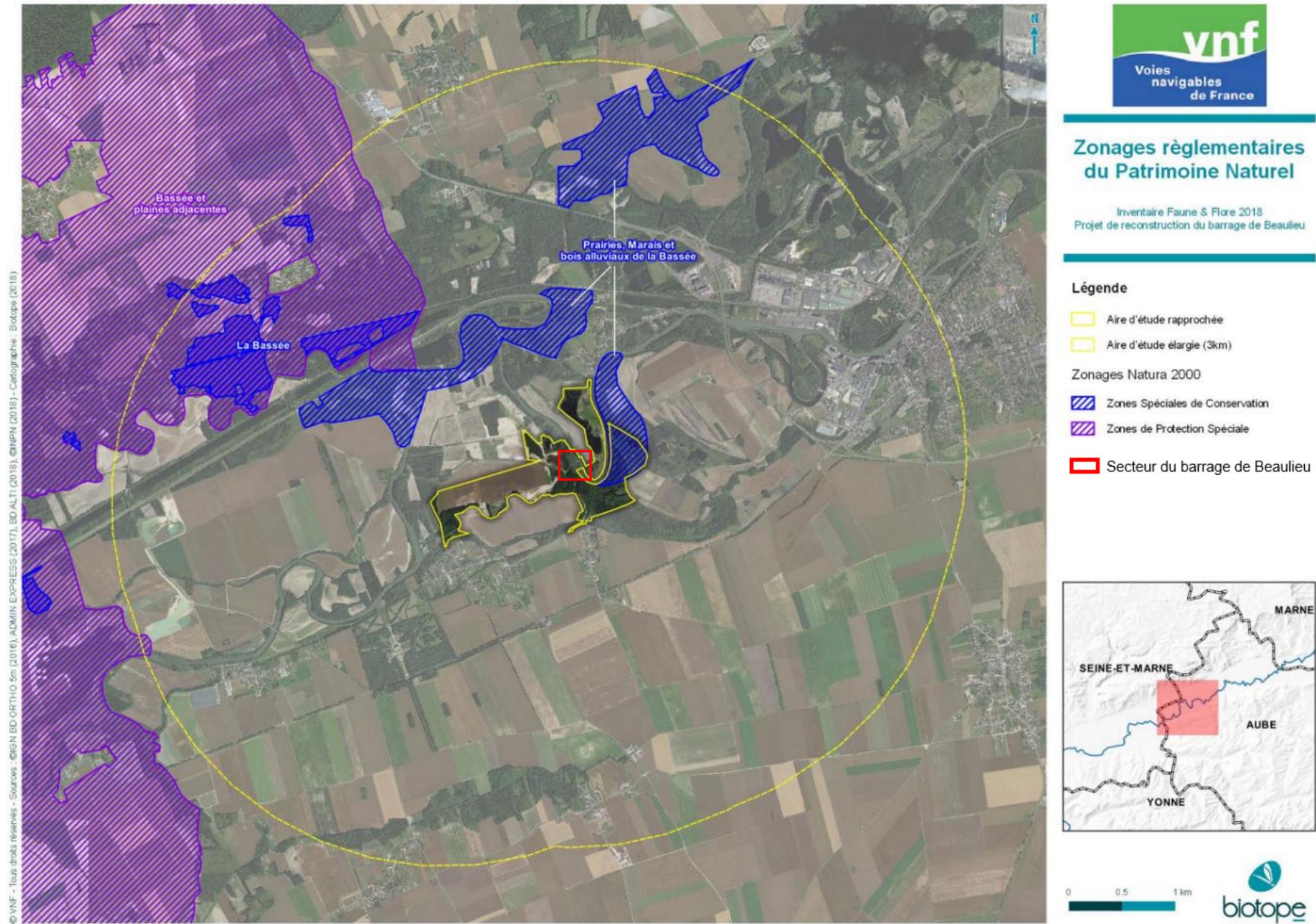


Fig. 14. Localisation des sites Natura 2000 à proximité du barrage (Source : Biotope)

5.2.1.2. 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.

Pour les tableaux de présentation des sites ci-dessous, le code couleur est le suivant.

Le périmètre recoupe l’aire d’étude rapprochée
Le périmètre est en limite ou en interaction potentielle avec l’aire d’étude rapprochée
Le périmètre recoupe l’aire d’étude élargie mais n’est pas en interaction avec l’aire d’étude rapprochée

Tabl. 1 - Présentation des ZNIEFF (Biotope)

Code du zonage	Nom du zonage	Distance par rapport à l’aire d’étude rapprochée	Descriptif sommaire (source : INPN)
210000617	ZNIEFF de type 2 « Milieux naturels et secondaires de la vallée de la Seine (Bassée Aubeoise) »	Englobe entièrement l’aire d’étude rapprochée	La ZNIEFF de type II des milieux naturels et secondaires de la vallée de la Seine représente un vaste ensemble de 10 740 hectares situé sur le cours inférieur de la Seine, de Romilly-sur-Seine à la Motte-Tilly et du Mériot à Marcilly-sur-Seine. Elle comprend onze ZNIEFF de type I qui regroupent les milieux les plus remarquables et les mieux conservés de cette partie de la Bassée. Ce site présente en effet une mosaïque de groupements végétaux remarquables : prairies inondables, mégaphorbiaies, magnocariçaies et roselières, boisements alluviaux inondables, boisements marécageux, groupements aquatiques de la rivière, du canal, des noues et des bras morts, plans d’eau (gravières anciennes ou en activité), grèves alluviales, petites pelouses calcaires. Les peupleraies, les cultures et les prairies pâturées plus intensives sont également très représentées sur le territoire de la ZNIEFF

-	ZICO « Bassée et plaines adjacentes »	Englobe entièrement l’aire d’étude rapprochée	La Bassée est une vaste plaine alluviale de la Seine bordée par un coteau marqué au nord et par un plateau agricole au sud. Elle abrite une importante diversité de milieux qui conditionnent la présence d’une avifaune très riche. Parmi les milieux les plus remarquables figure, la forêt alluviale, la seule de cette importance en Ile-de-France et un ensemble relictuel de prairies humides. On y trouve également un réseau de noues et de milieux palustres d’un grand intérêt écologique. Des espèces telle que la Pie-grièche grise, menacée au plan national, y trouvent leur dernier bastion régional. Les plans d’eau liés à l’exploitation des granulats alluvionnaires possèdent un intérêt ornithologique très
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	important, notamment ceux qui ont bénéficié d’une remise en état à vocation écologique. Les boisements tels que ceux de la forêt de Sourduin permettent à des espèces telles que Pics mars et noirs, ainsi que l’Autour des Palombes de se reproduire. Enfin, les zones agricoles adjacentes à la vallée abritent la reproduction des trois espèces de busard ouest-européennes, de l’Oedicnème criard et jusqu’au début des années 1990 de l’Outarde canepetière. Les types forestiers sont l’ormie-frêne inondable, la chênaie pédonculée-frêne et la peupleraie plantée. La strate arborescente est dominée par le frêne et le chêne pédonculé, accompagnés par le peuplier blanc, le peuplier noir, l’orme champêtre, le tremble, l’aulne glutineux. Dans les zones les plus humides, en lisière de forêt ou dans certaines clairières marécageuses (au sud de la zone, le long du Canal Ferray) se développent des mégaphorbiaies eutrophes avec une végétation dense et luxuriante (dont l’euphorbe des marais, inscrite sur la liste rouge des végétaux menacés de Champagne-Ardenne, le pigamon jaune, le séneçon des marais, etc.) et des magnocariçaies avec la gesse des marais (protégée au niveau régional et inscrite sur la liste rouge), la laïche faux-souquet, la laïche stricte, la laïche raide, la laïche aiguë, etc. Les prairies inondables, aujourd’hui le plus souvent pâturées, se présentent comme une prairie assez élevée, bien fournie avec une espèce caractéristique du Cnidion, l’ail anguleux protégé en Champagne-Ardenne (les vallées de la Seine et de l’Aube étant parmi les dernières vallées où il se rencontre encore) et de nombreuses espèces rares typiques des prairies humides eutrophes : la gratioline officinale, protégée en France et très menacée, l’inule des fleuves et l’œnanthe moyenne (protégés au niveau régional), l’œnanthe de Lachenal et la stellaire des marais. Toutes ces espèces sont inscrites sur la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne

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	<p>La ZNIEFF des bois, prairies, cours d'eau et noues des Roches à Beaulieu est située à mi-chemin des communes de la Motte-Tilly et le Mériot, à quelques kilomètres à l'ouest de Nogent-sur-Seine, dans la région naturelle de la Bassée.</p> <p>Il s'agit d'une mosaïque d'écosystèmes différents : forêts alluviales, peupleraies marécageuses, marais, prairies inondables, plans d'eau, pelouses fragmentaires, cours d'eau et ripisylves</p>
210000621	ZNIEFF de type 1 « Bois, prairies et milieux humides entre Port-Saint-Nicolas, le Mériot et Nogent-sur-Seine »	À 1 km au nord-est	<p>Il s'agit d'une mosaïque d'écosystèmes différents : forêts alluviales, peupleraies marécageuses, marais, prairies inondables, plans d'eaux et pelouses fragmentaires.</p> <p>Les types forestiers, outre la peupleraie marécageuse, sont l'ormie-frênaie inondable et la chênaie pédonculée- frênaie. La strate arborescente est dominée par le frêne et le chêne pédonculé, accompagnés par le peuplier blanc, le peuplier noir, le tilleul à petites feuilles et l'orme champêtre (localisés), le tremble, l'aulne glutineux.</p> <p>Les gravières, les noues et les ruisseaux qui parcourent la ZNIEFF (le Resson, Noue de Pigny, Noue des Nageoires) présentent une végétation aquatique typique (<i>Nymphaeion</i>, <i>Lemnion</i> et <i>Ranunculion</i>) ; les ceintures sont constituées essentiellement par des roselières (où l'on peut rencontrer la grande douve, protégée en France).</p> <p>L'entomofaune recèle plusieurs espèces remarquables : une libellule, la cordulie à corps fin (protégée en France depuis 1993, inscrite à l'annexe II de la convention de Berne, aux annexes II et IV de la directive Habitats et dans le livre rouge de la faune menacée en France, catégorie "vulnérable"), deux sauterelles, le conocéphale gracieux (très rare dans la moitié nord de la France) et le conocéphale des roseaux ainsi qu'un criquet coloré, l'oedipode bleu turquoise (tous inscrits sur la liste rouge régionale des Odonates pour le premier ou des Orthoptères pour les autres).</p> <p>L'avifaune est variée avec, par exemple, la nidification de la sterne pierregarin (nicheur très rare, dans les gravères récentes), de la mouette rieuse et du râle des genêts (prairies) inscrits sur la liste rouge des oiseaux de Champagne-Ardenne. De nombreux oiseaux y font halte lors de leur migration : sarcelle d'hiver, sarcelle d'été, canard colvert, canard souchet, grèbe huppé, grèbe castagneux, foulque, fuligule morillon et fuligule milouin.</p> <p>Les ponts de la route du Port Saint-Nicolas abritent plusieurs espèces de chauves-souris qui utilisent le secteur en territoire de chasse avec une colonie de reproduction du vespertilion de Natterer.</p>
110020230	ZNIEFF de type 1 « Boisements alluviaux entre	À 1,5 km au nord-ouest	<p>Hormis les boisements, les principaux enjeux écologiques sont relatifs à la Vieille Seine ainsi que la Grande Noue d'Hermé qui traversent ce vaste territoire.</p>

	Herme et Melz-sur-Seine »		<p>Des herbiers à renoncules (<i>R. fluitans</i>, <i>R. circinatus</i>) composent à certains endroits le milieu aquatique des deux cours d'eau. En leur sein ou à proximité évolue une entomofaune patrimoniale qui y trouvera des conditions propices afin de s'y développer et de s'y reproduire. On recense ainsi plusieurs libellules à fort intérêt que sont la Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>), la Grande Aeschne (<i>Aeshna grandis</i>) ou encore l'Aeschne paisible (<i>Boyeria irene</i>).</p> <p>Par ailleurs, la persistance de quelques prairies humides est favorable à des plantes remarquables et protégées en Ile-de-France comme la Gesse des marais (<i>Lathyrus palustris</i>) et la Sanguisorbe officinale (<i>Sanguisorba officinalis</i>)</p>
--	---------------------------	--	---

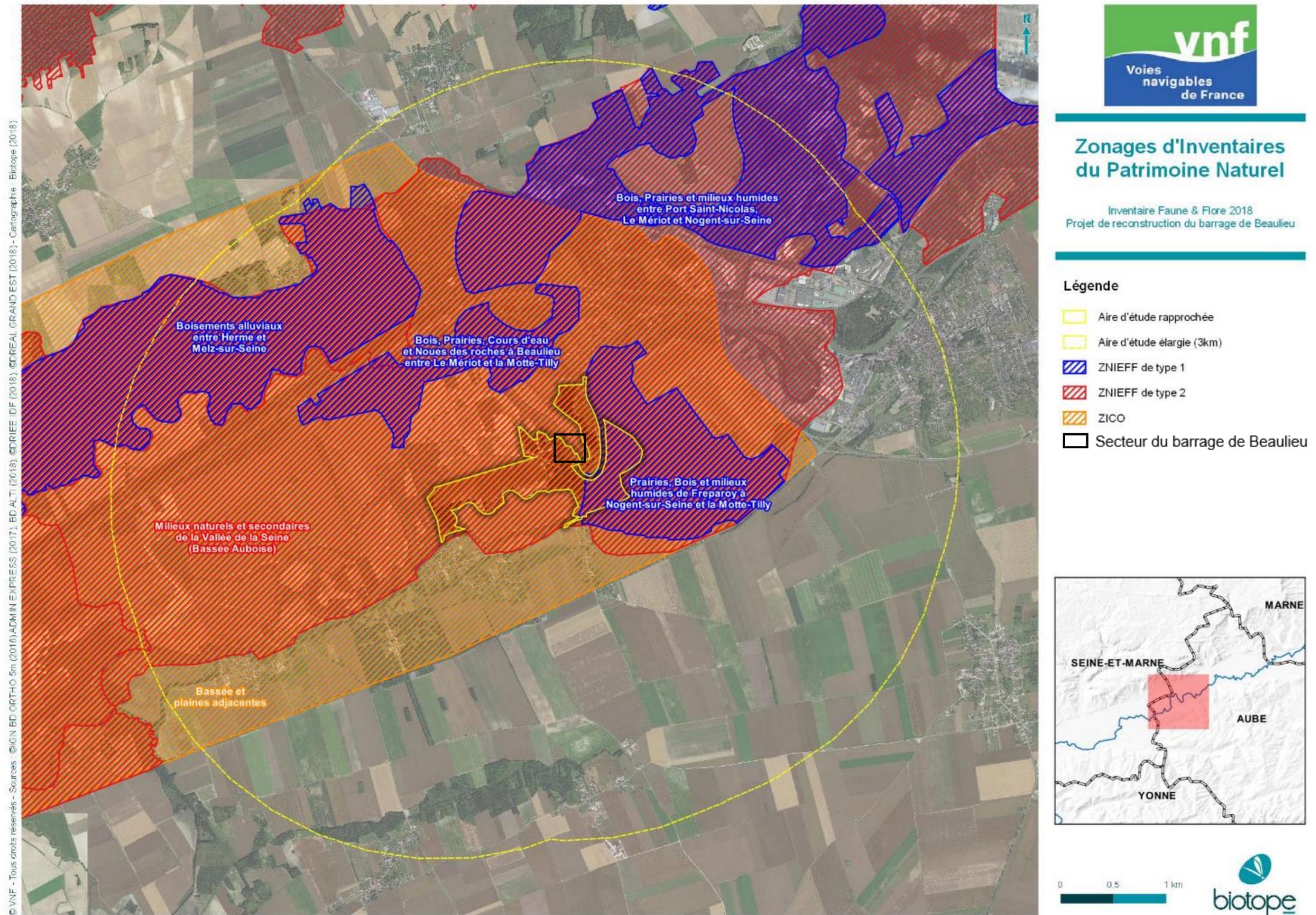


Fig. 15. Localisation des zonages d'inventaires du patrimoine à proximité du barrage (Source : Biotope)

5.2.1.3. Synthèse du contexte écologique

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 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'entre eux 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.

5.2.2. Continuités et fonctionnalités écologiques

5.2.2.1. 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. 2 - 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

5.2.2.2. 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. 3 - 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. 16. Localisation des continuités écologiques de la trame verte au niveau des aires d'études rapprochées et élargies (Source : Biotope)

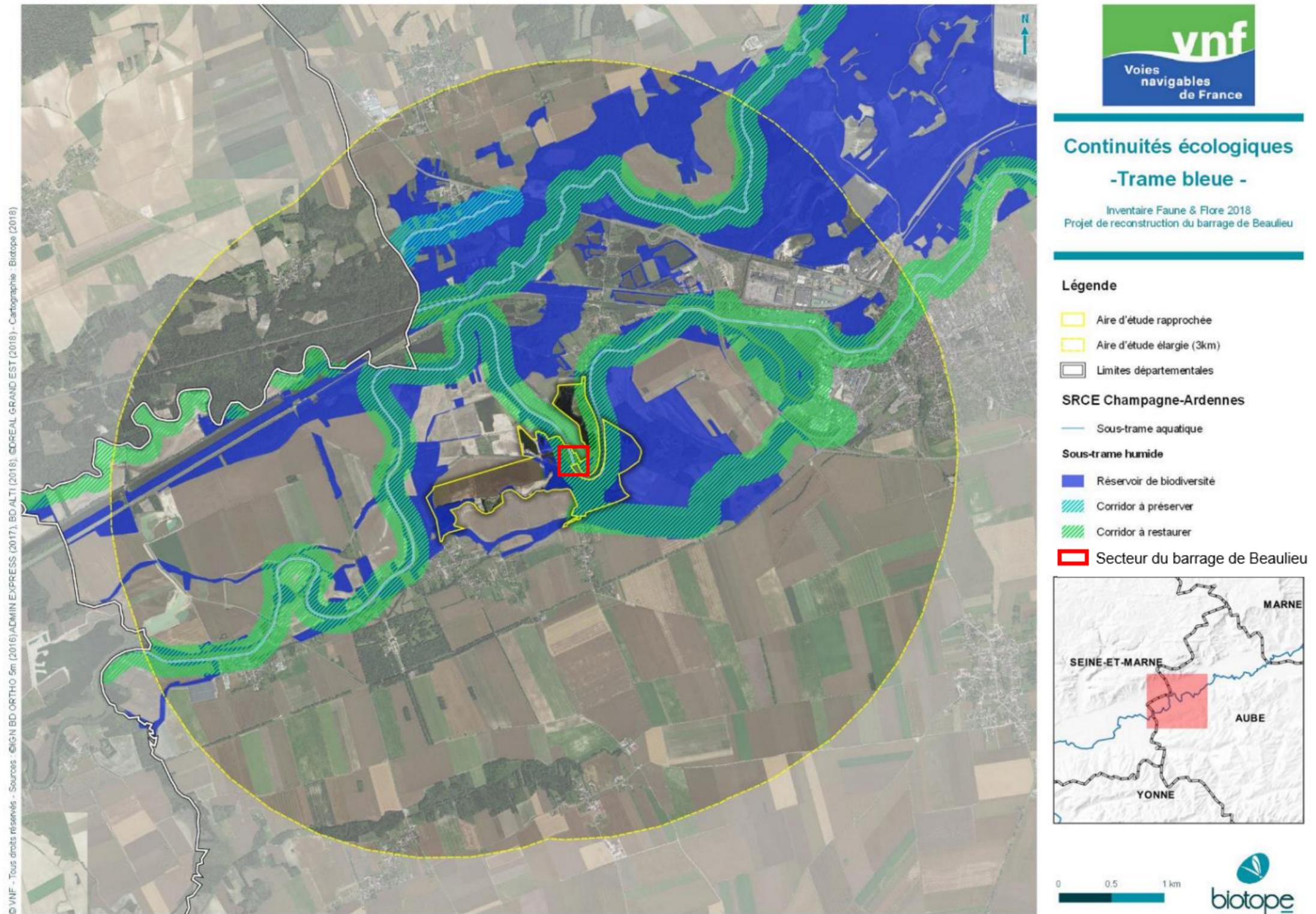


Fig. 17. Localisation des continuités écologiques de la trame bleue au niveau des aires d'études rapprochées et élargies (Source : Biotopie)

5.3. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

5.3.1. Méthodes d'acquisition des données

5.3.1.1. Acteurs ressources consultés et bibliographie

Différentes organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

Tabl. 4 - Acteurs et organismes ressources consultés

Organisme consulté	Nature des informations recueillies
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 floristique au niveau communale Carte alerte flore et végétations humides et remarquables

La liste complète des documents consultés est reprise dans le chapitre consacré à la bibliographie ; il est toutefois possible d'extraire les études suivantes qui ont été tout particulièrement analysées, il s'agit de :

- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) diagnostic écologique 2017. Ecosphère - VNF, 2017 ;
- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) Inventaires écologiques 2024 compléments bivalves et piscicoles. Ecosphère - VNF, 2024 ;
- 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.

5.3.1.2. Prospection de terrain

5.3.1.2.1. EFFORT D'INVENTAIRE

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.

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. 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. 5 - 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 (5 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 frayères (1 passage dédié)	
08/08/2018 et 09/08/2018	Conditions favorables
Inventaires des bivalves (3 passages dédiés)	
02/08/2022	Prospections en PMT et aquascope – Aval du barrage en rive gauche et bras secondaire Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s – courant fort en proximité du barrage empêchant toute prospection
03/08/2022	Prospections en PMT – Aval du barrage en rive droite Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s
04/08/2022	Prospections hyperbares – Zone profonde en amont du barrage Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s
Inventaires des insectes (5 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
15/08/2022	Temps couvert avec quelques ondées ; températures comprises entre 20 et 25°C ; vent moyen
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

Dates des inventaires	Commentaires
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
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 dédiés)	
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

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 de l'étude d'impact pour chacun des groupes étudiés.

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 crustacés et poissons	Pas de prospections dédiées Utilisation des données bibliographique du projet Bray-Nogent

Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques	Les méthodes d'inventaire ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres aux espèces ciblées (Mulette épaisse). Les autres naïades non protégées ont également été recherchées en parallèle. Des prospections à l'aquascope, par plongée PMT ou hyperbare ont été menées. Les prospections ont été réalisées sous forme de lignes d'aval vers l'amont avec chevauchement des zones d'observations. Afin de pouvoir localiser précisément les observations, un pointage GPS à l'aide du SEAYOS, premier GPS autonome aquatique, a été effectué. Cet outil permet également une annotation des espèces observées directement lors des prospections subaquatiques.
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

Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude

Etude des mollusques : Pour des raisons évidentes de sécurité des plongeurs, certains secteurs n'ont pu être prospectés en aval direct du barrage et sur une zone tampon de 50m en amont (risques de renard hydraulique). En complément, la présence d'herbiers denses a également limité les observations sur certains secteurs à l'aval. L'inventaire ne peut être donc vu comme totalement exhaustif sur la totalité de l'aire d'étude au regard de ces éléments de contexte. Il n'en demeure pas moins robuste techniquement et permet d'avoir une meilleure visibilité sur les espèces à enjeux présentes et la répartition des habitats favorables.

Etude des chiroptères : le site étant très fréquenté (promeneurs, pêcheurs entre autres, ...), des difficultés pour cacher les enregistreurs automatiques (Sm2Bat ou Sm4Bat) 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'appuiera sur la bibliographie connue à proximité de l'aire d'étude, les prospections concernant les chiroptères sont jugées suffisantes et proportionnées aux enjeux attendus dans ce contexte.

5.3.2. Evaluation 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.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observés, 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.

Le statut réglementaire n'entre pas 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). 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.

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)

Fig. 18._Niveau d'enjeu (Source : Biotope)

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, hormis sur les groupes inventoriés en complément depuis 2018. Les enjeux stationnels ont évolué, en fonction des compléments apportés par les inventaires de 2018 à 2022.

5.4. 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.

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 listés dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 6 - 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		

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.

Néanmoins, les abords immédiats du barrage en rive droite sont constitués d'habitats anthropisés, les enjeux se concentrent en rive gauche sur les habitats rivulaires.

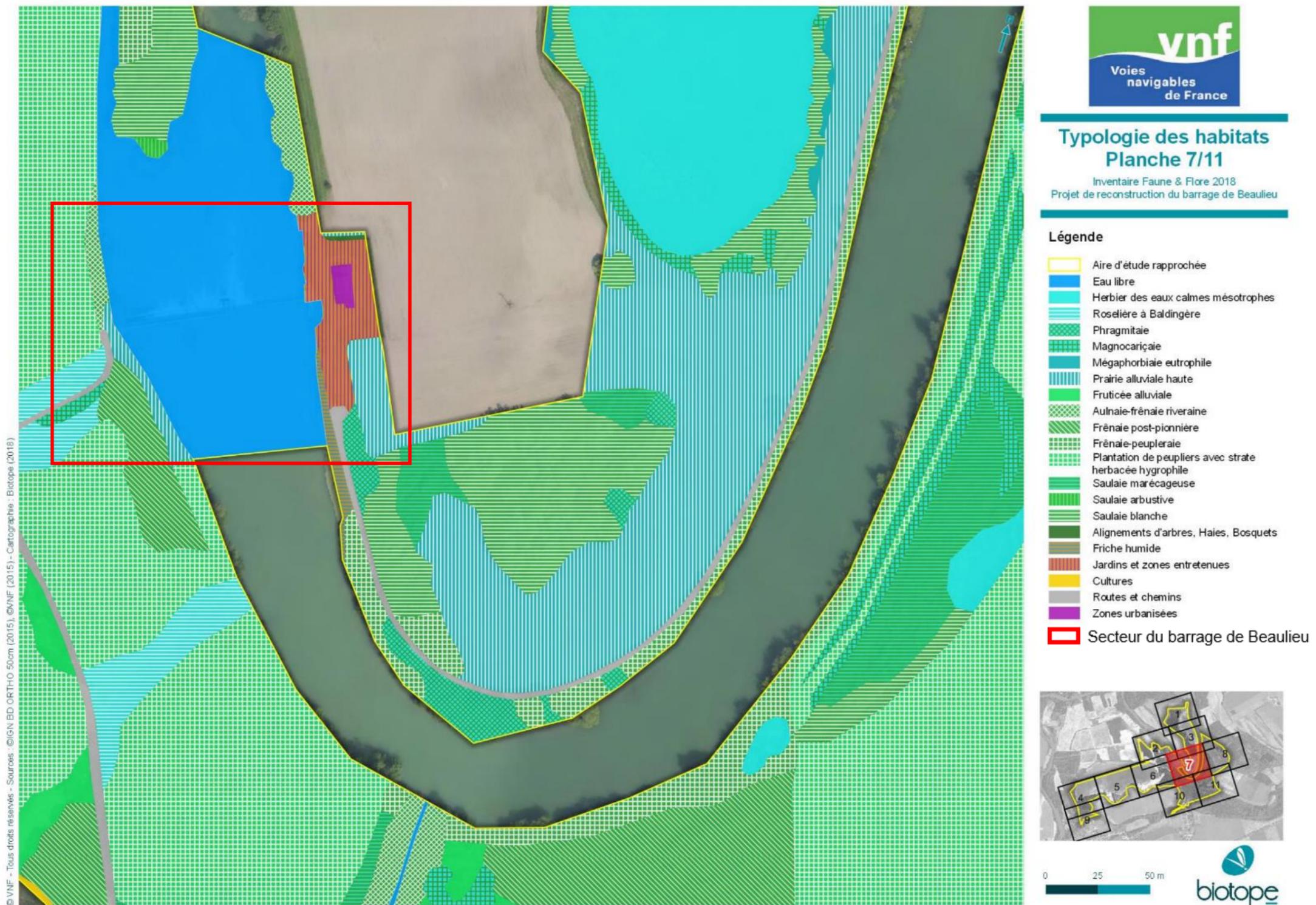


Fig. 19. Carte de la typologie des habitats sur l'aire d'étude rapprochée –secteur du barrage (Source : Biotopie)

5.5. 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 où 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*, *Thysselium palustre*, *Thelypteris palustris*, *Ulmus laevis*, *Viola elatior*, *Oenanthe silaifolia*, *Vitis vinifera*.

5.5.1. Espèces patrimoniales

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 secteur du barrage est concerné par une espèce patrimoniale : le Potamot perfolié.

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. 7 - Enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Enjeu écologique CA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique local
Ail à tige anguleuse <i>Allium angulosum</i>	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Butome en ombelle <i>Butomus umbellatus</i>	Moyen	Moyen	-	Moyen
Euphorbe des marais <i>Euphorbia palustris</i>	Fort	Moyen	-	Fort
Gratiolle officinale <i>Gratiola officinalis</i>	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Séneçon des marais <i>Jacobaea paludosa</i>	Moyen	Fort	-	Moyen
Gesse des marais <i>Lathyrus palustris</i>	Très fort	Très fort	Très fort	Très Fort
Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus</i>	Moyen	Moyen	-	Moyen
Renoncule grande douve <i>Ranunculus lingua</i>	Fort	Fort	Fort	Fort
Samole de Valerand <i>Samolus valerandi</i>	Fort	Moyen	-	Fort
Sanguisorbe officinale <i>Sanguisorba officinalis</i>	Moyen	Fort	-	Moyen
Germandrée des marais <i>Teucrium scordium</i>	Fort	Fort	-	Fort

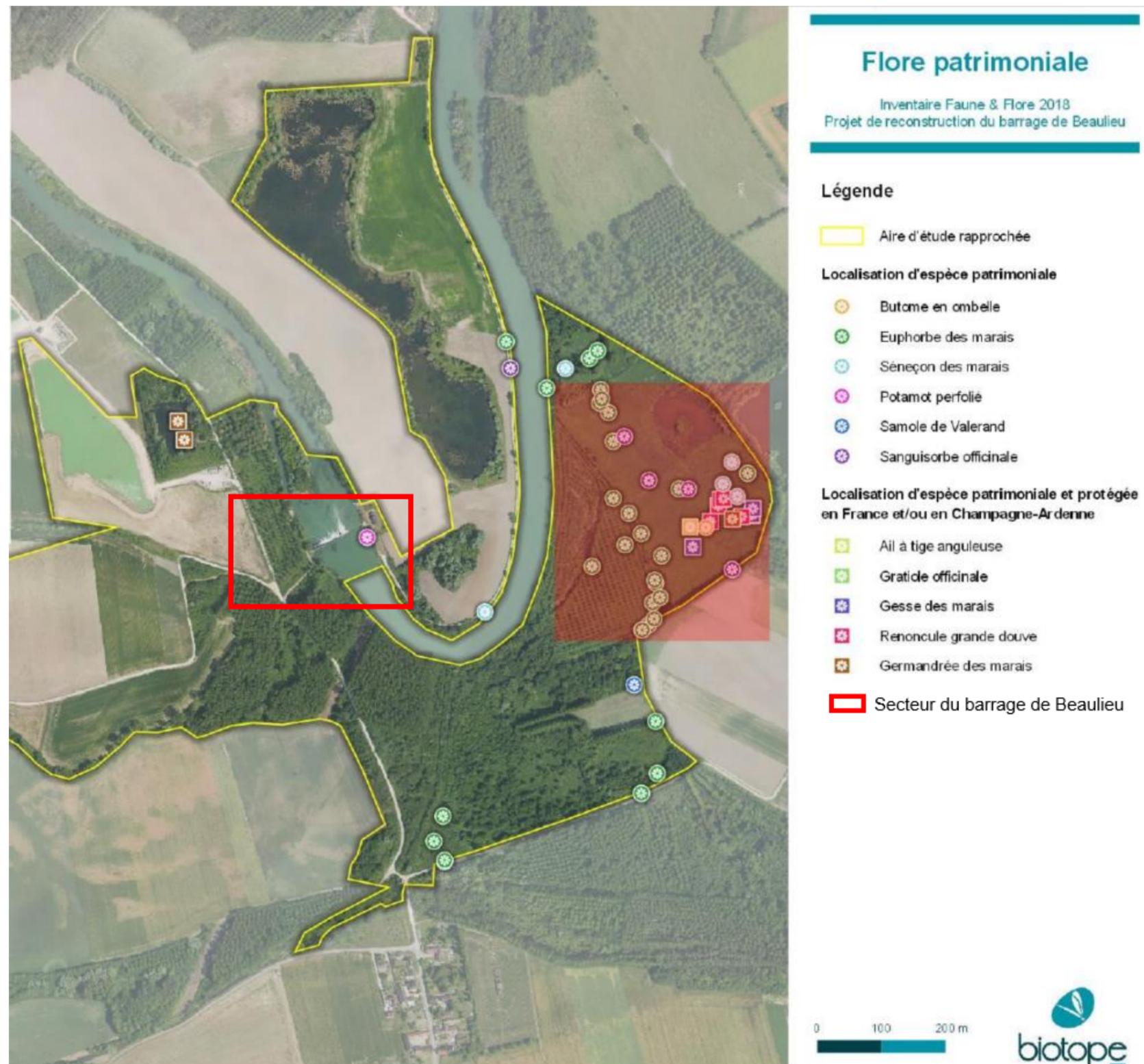


Fig. 20. Flore patrimoniale de l'aire d'étude (Biotopie)

5.5.2. 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.

Deux espèces végétales d'origine exotique ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (voir carte page suivante) : l'Érable negundo (*Acer negundo*) et l'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.

5.5.3. 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 Gratiolle 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'août.



Fig. 21. Espèces invasives sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

5.6. 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.

5.6.1. 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).

5.6.2. 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.

Selon le critère Végétation/ Flore hygrophile :

- 53,154 hectares de zones humides ont été délimités ;
- 33,107 hectares sont potentiellement humides ;
- 13,846 hectares sont non humides du point de vue de la végétation/ flore ;

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 fluvisols ou sol sablo-marneux avec difficulté d'interprétation des traces rédoxiques et/ ou réductiques.

Au total, la surface de zones humides dans l'aire rapprochée est de 56, 07 ha.

Tabl. 8 - 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 suivante présente les zones humides identifiées sur l'aire d'étude rapprochée selon les critères habitat naturel, flore hygrophile et sol.

La rive gauche du barrage est considérée humide, la rive droite n'est pas humide du fait d'une artificialisation des habitats. La parcelle CEMEX utilisée pour les travaux a d'abord été classée en indéterminée mais des sondages complémentaires ont permis de délimiter une zone humide.

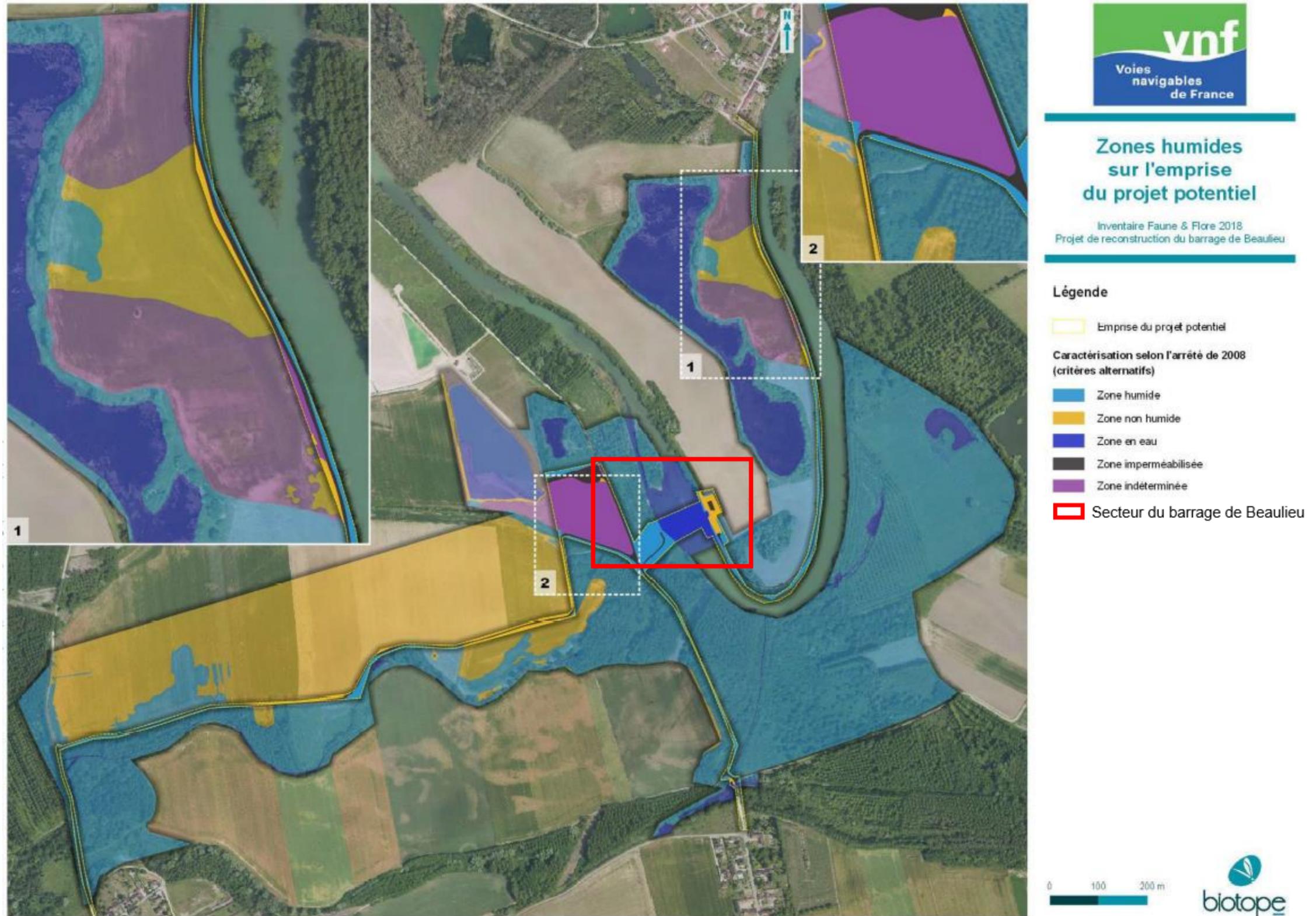


Fig. 22._Cartographie des zones humides de l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

Les zones humides « indéterminées » ont fait l'objet d'investigations complémentaires, notamment piézométriques. 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 au niveau de la parcelle CEMEX.

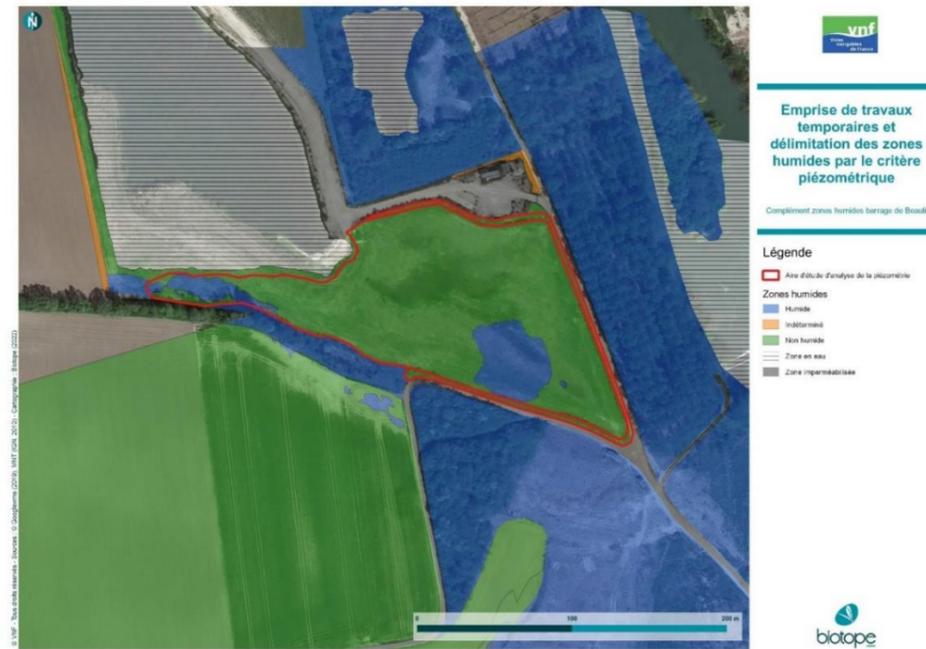


Fig. 23. Localisation des zones humides supplémentaires identifiées par la piézométrie sur les zones « indéterminées »

Également, des compléments d'investigations ont été réalisés en juillet 2024 au droit de la parcelle ZK0126 accueillant une partie des installations de chantier. 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. 24. 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.

5.7. FAUNE TERRESTRE

5.7.1. Insectes

5.7.1.1. Espèces

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. Les abords du barrage sont concernés principalement par les espèces patrimoniales suivantes : le Cuivré des Marais (enjeu très fort) et le Petit Mars Changeant (enjeu faible), le Grillon Bordelais (enjeu faible), le Tétrix Riverain (enjeu faible), Gomphe vulgaire (enjeu fort), Gomphe joli (enjeu faible), Aeschna printanière (enjeu faible), Sympétrum méridional (enjeu moyen).

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. 9 - 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
Aeschna printanière <i>Brachytron pratense</i>	Faible	Faible	-	Faible
Caloptéryx vierge <i>Calopteryx virgo</i>	Faible	Faible	-	Faible
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	Fort	Très fort	Très fort	Très fort
Cordulie bronzée <i>Cordulia aenea</i>	Faible	Faible	-	Faible
Gomphe à forceps <i>Onychogomphus forcipatus</i>	Faible	Moyen	-	Moyen
Gomphe joli <i>Gomphus pulchellus</i>	Faible	Faible	-	Faible
Gomphe vulgaire <i>Gomphus vulgatissimus</i>	Fort	Moyen	-	Fort
Leucorrhine à large queue <i>Leucorrhinia caudalis</i>	Fort	Très fort	Fort	Très fort
Naïade aux yeux rouges <i>Erythromma najas</i>	Faible	Faible	-	Faible
Orthétrum à stylets blancs <i>Orthetrum albistylum</i>	Faible	Moyen	-	Moyen

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Sympétrum méridional <i>Sympetrum meridionale</i>	Faible	Moyen	-	Moyen
Azuré des Coronilles <i>Plebejus argyrognomon</i>	Faible	Fort	Fort	Fort
Cuivré des marais <i>Lycaena dispar</i>	Fort	Très fort	Très fort	Très fort
Flambé <i>Iphiclides podalirius</i>	Fort	Moyen	Fort	Fort
Fluoré <i>Colias alfacariensis</i>	Faible	Faible	-	Faible
Hespérie de l'Alcée <i>Carcharodus alceae</i>	Moyen	Faible	-	Faible
Petit Mars changeant <i>Apatura ilia</i>	Faible	Faible	-	Faible
Fourmillon longicorne <i>Distoleon tetragrammicus</i>	-	-	-	Très fort
Leucanie du Roseau <i>Senta flammea</i>	-	-	-	Très fort
Lithosie crotte de souris <i>Pelosia muscerda</i>	-	-	-	Très fort
Noctuelle des roselières <i>Arenostola phragmitidis</i>	-	-	-	Très fort
Noctuelle du Rubanier <i>Archanara sparganii</i>	-	-	-	Très fort
Nonagrie du Phragmite <i>Chilodes maritimus</i>	-	-	-	Très fort
Phycide du Saule <i>Sciota adelphella</i>	-	-	-	Fort
Sphynx de l'Épilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	-	-	-	Très fort
Géléchie de l'Ormière <i>Monochroa lutulentella</i>	-	-	-	Très fort
Caloptène italien <i>Calliptamus italicus</i>	Faible	Faible	-	Faible
Conocéphale des Roseaux <i>Conocephalus dorsalis</i>	Fort	Fort	-	Fort
Criquet des Roseaux <i>Mecostethus parapleurus</i>	Fort	Très fort	-	Très fort
Criquet ensanglanté <i>Stethophyma grossum</i>	Fort	Fort	-	Fort
Criquet marginé <i>Chorthippus albomarginatus</i>	Moyen	Faible	-	Moyen
Grillon bordelais <i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	Faible	Faible	-	Faible
Oedipode émeraude <i>Aiolopus thalassinus</i>	Faible	Faible	-	Faible
Phanéoptère méridional <i>Phaneroptera nana</i>	Faible	Faible	-	Faible
Tétrix des carrières <i>Tetrix tenuicornis</i>	Faible	Faible	-	Faible
Tétrix riverain <i>Tetrix subulata</i>	Faible	Faible	-	Faible
Aesche paisible <i>Boyeria irene</i>	Faible	Fort	Fort	Fort
Agrion délicat <i>Ceriagrion tenellum</i>	Fort	Fort	-	Fort
Agrion mignon <i>Coenagrion scitulum</i>	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	Fort	Faible	Assez fort	Fort
Cordulie métallique <i>Somatochlora metallica</i>	Fort	Très fort	-	Fort
Gomphe semblable <i>Gomphus simillimus</i>	Moyen	Fort	-	Moyen
Grande Aesche <i>Aeshna grandis</i>	Moyen	Moyen	Fort	Fort
Grande Tortue <i>Nymphalis polychloros</i>	Faible	Faible	Moyen	Moyen

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique Bassée	Enjeu local
Tétrix des vasières <i>Tetrix ceperoi</i>	Moyen	Faible	-	Moyen



Fig. 25. Espèces patrimoniales de Rhopalocères (Source : Biotope)

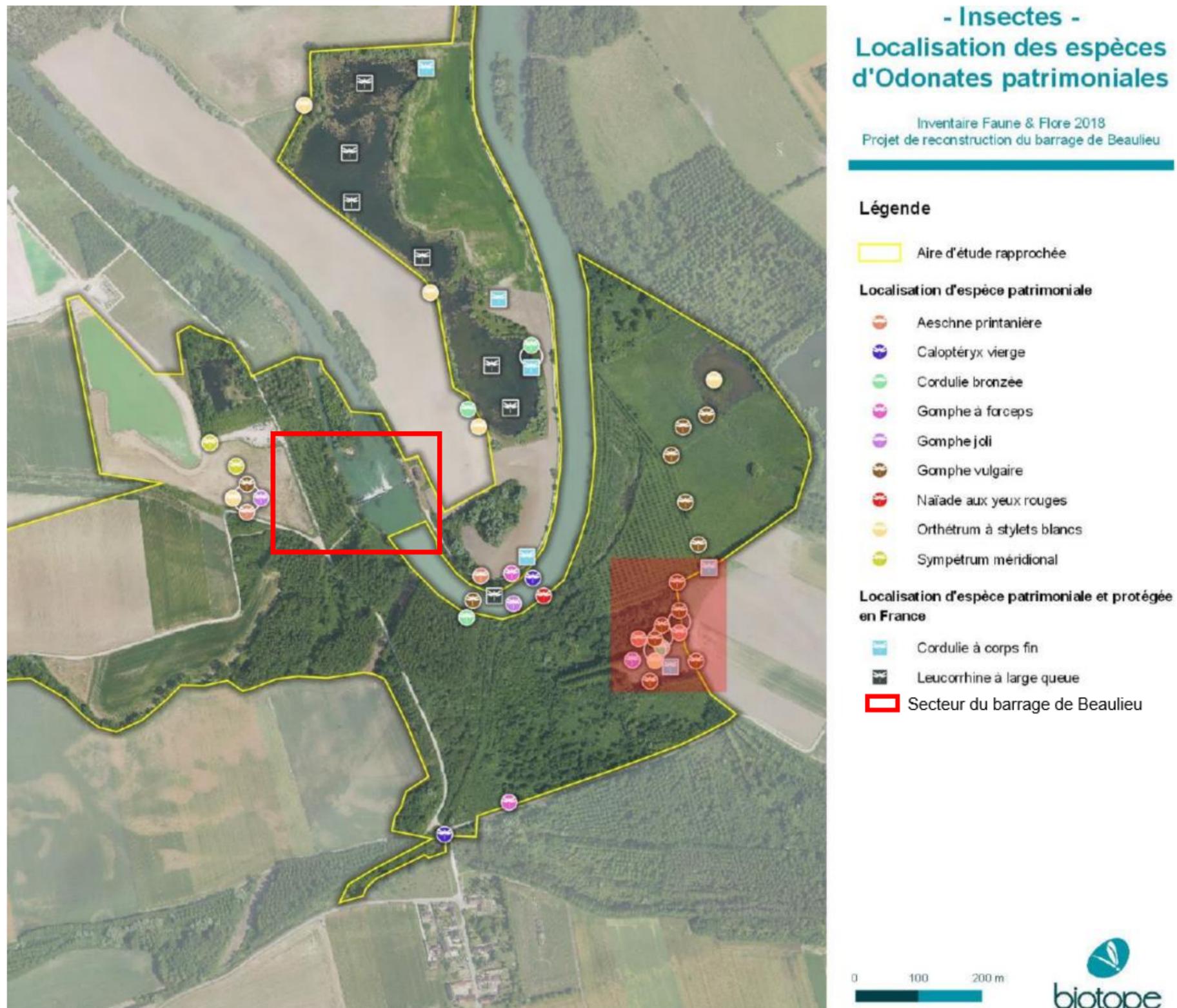


Fig. 26. Espèces patrimoniales d'Odonates (Source : Biotope)

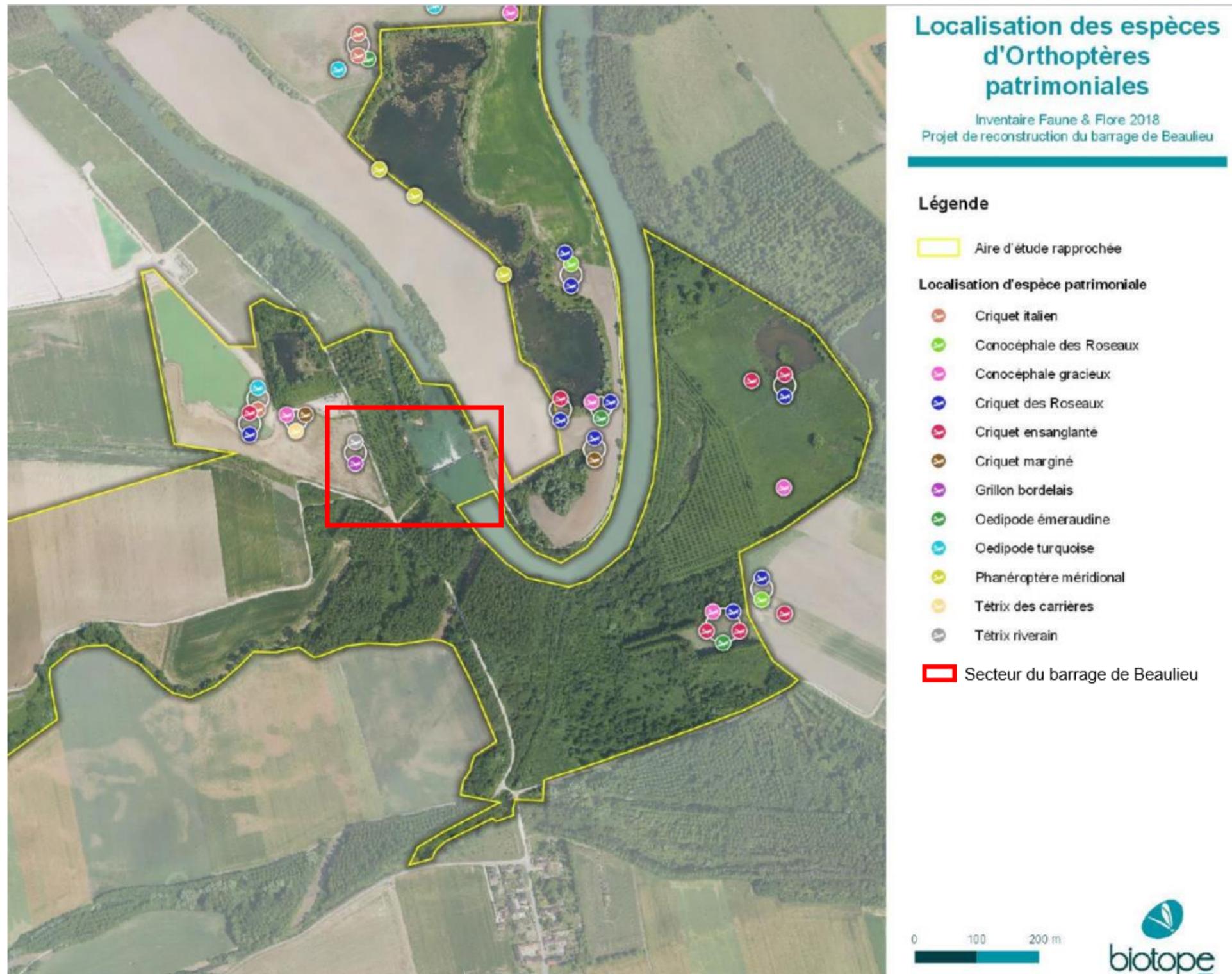


Fig. 27. _Espèces patrimoniales d'Orthoptères (Source : Biotope)

5.7.1.2. Habitats

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.

Dans les tableaux qui suivront, les espèces remarquables (protégées et/ou patrimoniales) seront surlignées en bleu

5.7.1.2.1. LES MILIEUX HERBEUX THERMOPHILES

L'aire d'étude comprend plusieurs milieux herbacés thermophiles regroupant des friches, des pelouses sèches, des prairies mésophiles et des ourlets thermophiles. Ces milieux sont favorables aux rhopalocères des milieux ouverts et aux orthoptères recherchant des habitats herbeux ensoleillés. De même, ces habitats peuvent représenter des zones de repos et d'alimentation pour les odonates. Les espèces appartenant à ce cortège sont détaillées dans le tableau suivant.

Tabl. 10 - Les insectes appartenant aux milieux herbeux thermophiles (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Rhopalocères	Aurore, L'Amaryllis, Azuré des Coronilles , le Collier-de-corail, le Citron, Demi-deuil, le Fluoré , l' Hespérie de l'Alcée , le Procris, le Myrtil, l' Azuré de la Bugrane , la Sylvaine, le Machaon, le Souci et la Vanesse des Chardons
Orthoptères	Le Criquet verte-échine, le Criquet mélodieux, le Criquet duettiste, le Criquet des mouillères, la Decticelle grisâtre, le Criquet des pâtures, le Phanéroptère commun, le Phanéroptère méridional , le Grillon d'Italie, le Conocéphale gracieux , le Grillon champêtre et la Grande Sauterelle verte
Mantidae	La Mante religieuse

5.7.1.2.2. LES MILIEUX HERBACES HYGROPHILES ET HUMIDES

L'aire d'étude comprend plusieurs milieux herbacés hygrophiles (appréciant l'humidité) regroupant des friches, des prairies humides et inondables et des végétations des milieux aquatiques (carex, juncs, rumex...). Ces milieux sont favorables aux rhopalocères et aux orthoptères recherchant des habitats frais. De même, ces habitats peuvent représenter des zones de repos et d'alimentation pour les odonates. Les espèces appartenant à ce cortège sont détaillées dans le tableau suivant.

Tabl. 11 - Les insectes appartenant aux milieux herbacés hygrophiles et humides (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Rhopalocères	Aurore, Le Collier-de-corail, le Cuivré des marais , le Citron, le Myrtil, l' Azuré de la Bugrane , la Sylvaine, la Petite Tortue, la Carte géographique et le Vulcain
Orthoptères	Le Conocéphale des roseaux , le Criquet des clairières, le Criquet des roseaux , le Criquet ensanglanté , la Decticelle bariolée, Le Criquet marginé , le Conocéphale bigarré et le Tétrix des vasières

5.7.1.2.3. LES MILIEUX PIONNIERS SAXICOLES ET LES PELOUSES MÉSQUES

L'aire d'étude comprend de nombreux milieux pionniers sablonneux, graveleux comprenant les carrières et les berges de plans d'eau. De plus, le site d'étude est recouvert par quelques friches et pelouses mésiques peu végétalisées. Ces milieux sont favorables

aux rhopalocères et aux orthoptères recherchant des habitats secs et thermophiles. De même, ces habitats peuvent représenter des zones de repos et d'alimentation pour les odonates. Les espèces appartenant à ce cortège sont détaillées dans le tableau suivant.

Tabl. 12 - Les insectes appartenant aux milieux herbacés hygrophiles et humides (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Rhopalocères	Azuré des Coronilles , le Fluoré , Hespérie de l'Alcée , le Machaon , le Souci et la Vanesse des Chardons .
Orthoptères	Caloptène italien , Criquet duettiste , Criquet mélodieux , l'Oedipode émeraude , l'Oedipode turquoise , le Tétrix riverain et le Tétrix des vasières

5.7.1.2.4. LES FRUTICEES ET MILIEUX DE LISIERE

L'aire d'étude regroupe plusieurs habitats arbustifs et semi-ouverts comprenant notamment des haies bocagères, des massifs et fourrés arbustifs et des lisières forestières formant des écotones thermophiles. Ces habitats sont susceptibles d'accueillir plusieurs espèces de rhopalocères et d'orthoptères appréciant les ourlets et lisières thermophiles. Les espèces appartenant à ce cortège sont détaillées dans le tableau suivant.

Tabl. 13 - Les insectes appartenant aux fruticées et milieux de lisière (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Rhopalocères	L'Azuré des nerpruns , le Flambé , la Grande Tortue , le Petit Mars changeant , le Petit Sylvain , le Tircis , le Myrtil , le Tabac d'Espagne et le Robert-le-Diable
Orthoptères	Phanéroptère commun , le Phanéroptère méridional , le Criquet des clairières , la Leptophye ponctuée , la Decticelle cendrée , le Gomphocère roux , le Grillon des bois et la Grande Sauterelle verte

5.7.1.2.5. LES MILIEUX AQUATIQUES LOTIQUES

Les milieux aquatiques lotiques regroupent des eaux courantes (cours d'eau et canaux). Le site d'étude comprend un petit ruisseau situé au sud du boisement et le canal de Chelles. Les berges du canal de Chelles sont bétonnées. Cet habitat peut accueillir quelques espèces d'odonates ayant des faibles exigences écologiques. Les espèces appartenant à ce cortège sont détaillées dans le tableau suivant :

Tabl. 14 - Les insectes appartenant au milieu aquatique lotique (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Le Caloptéryx éclatant , le Caloptéryx vierge , l' Agrion porte-coupe , l' Agrion à larges pattes , l' Agrion jouvencelle , l' Agrion de Vander Linden , l' Agrion demoiselle , l' Agrion élégant , la Petite nymphe au corps de feu , la Naïade aux yeux rouges , la Naïade au corps vert , le Leste vet et la Cordulie bronzée

5.7.1.2.6. LES COURS D'EAU LARGES ET CALMES

Les cours d'eau larges et calmes sont associés au fleuve de la Seine, aux bras morts et aux ruisseaux calmes. Ces habitats sont très appréciés par de nombreuses espèces d'odonates.

Tabl. 15 - Les insectes appartenant au cortège des eaux courantes larges et calmes (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Le Caloptéryx éclatant, l'Agrion porte-coupe, l'Aeschne paisible, l'Agrion à larges pattes, l'Agrion de Vander Linden, l'Agrion demoiselle, l'Agrion élégant, la Cordulie à corps fin, la Naïade aux yeux rouges, la Naïade au corps vert, la Cordulie métallique, Gomphe joli, Gomphe semblable, Gomphe vulgaire, Gomphe à forceps, Sympétrum fascié et Sympétrum sanguin, Cordulie Bronzée

5.7.1.2.7. LES COURS D'EAU FRAIS ET RAPIDES

Les cours d'eau frais ombragés comprenant des petits ruisseaux à courant assez rapides et des fossés humides comprenant des eaux ruisselantes. Les insectes appartenant à ce cortège d'espèces sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 16 - Les insectes appartenant au cortège des eaux courantes rapides (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Caloptéryx éclatant, Caloptéryx vierge, Leste vert, Leste brun, l'Agrion à larges pattes, l'Agrion de Vander Linden, l'Agrion demoiselle, l'Agrion élégant

5.7.1.2.8. LES PIÈCES D'EAU STAGNANTES OUVERTES VÉGÉTALISÉES

Les pièces d'eau stagnantes végétalisées regroupent des étangs ensoleillés ouverts comprenant des herbiers aquatiques (potamots, nénuphars) ou des berges recouvertes par des ceintures de végétation formées par des hélophytes (joncs, carex, roseaux). Les insectes appartenant à ce cortège d'espèces sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 17 - Les insectes appartenant au cortège des eaux stagnantes ouvertes et végétalisées (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Aeschne bleue, Aeschne mixte, Anax empereur, Anax napolitain, Crocothémis écarlate, Agrion mignon, Cordulie à corps fin, Grande Aeschne, Cordulie métallique, Leucorrhine à large queue, Libellule déprimée, Libellule fauve, Libellule à quatre taches, la Naïade aux yeux rouges, la Naïade au corps vert, Petite Nymphé au corps de feu, Orthétrum à stylets blancs, Orthétrum réticulé, Sympétrum fascié et Sympétrum sanguin.

5.7.1.2.9. LES PIÈCES D'EAU STAGNANTES FERMÉES

Les pièces d'eau stagnantes regroupent des étangs ensoleillés fermés comprenant des étangs aux berges boisées, des mares forestières, des fossés humides et des marais fermés. Les insectes appartenant à ce cortège d'espèces sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 18 - Les insectes appartenant au cortège des eaux stagnantes fermées (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Agrion délicat, Aeschne bleue, Aeschne mixte, Anax empereur, Anax napolitain, Leste vert, Leste brun, Grande Aeschne, Cordulie métallique, Cordulie bronzée, Libellule déprimée, Libellule fauve, Orthétrum réticulé, Sympétrum sanguin.

5.7.1.2.10. LES MARAIS DE PLAINE INONDABLE ET MILIEUX TEMPORAIRES

Le site d'étude regroupe quelques marais de plaine et prairies humides inondables privilégiés par des espèces aux fortes exigences écologiques. De même, des milieux sont également associés aux milieux humides temporaires comprenant des pièces d'eau stagnantes ensoleillées, peu profondes pouvant se réchauffer rapidement et s'assécher au cours de la saison estivale. Les insectes appartenant à ce cortège d'espèces sont présentés dans le tableau suivant :

Tabl. 19 - Les insectes appartenant au cortège des milieux temporaires (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Odonates	Agrion délicat, Aeschne printanière, Orthétrum à stylets blancs et Sympétrum méridional, Agrion nain

5.7.1.2.11. LE CORTEGE UBIQUISTE

Le cortège ubiquiste comprend les espèces communes ubiquistes comme le Paon-du-jour et les piérides.

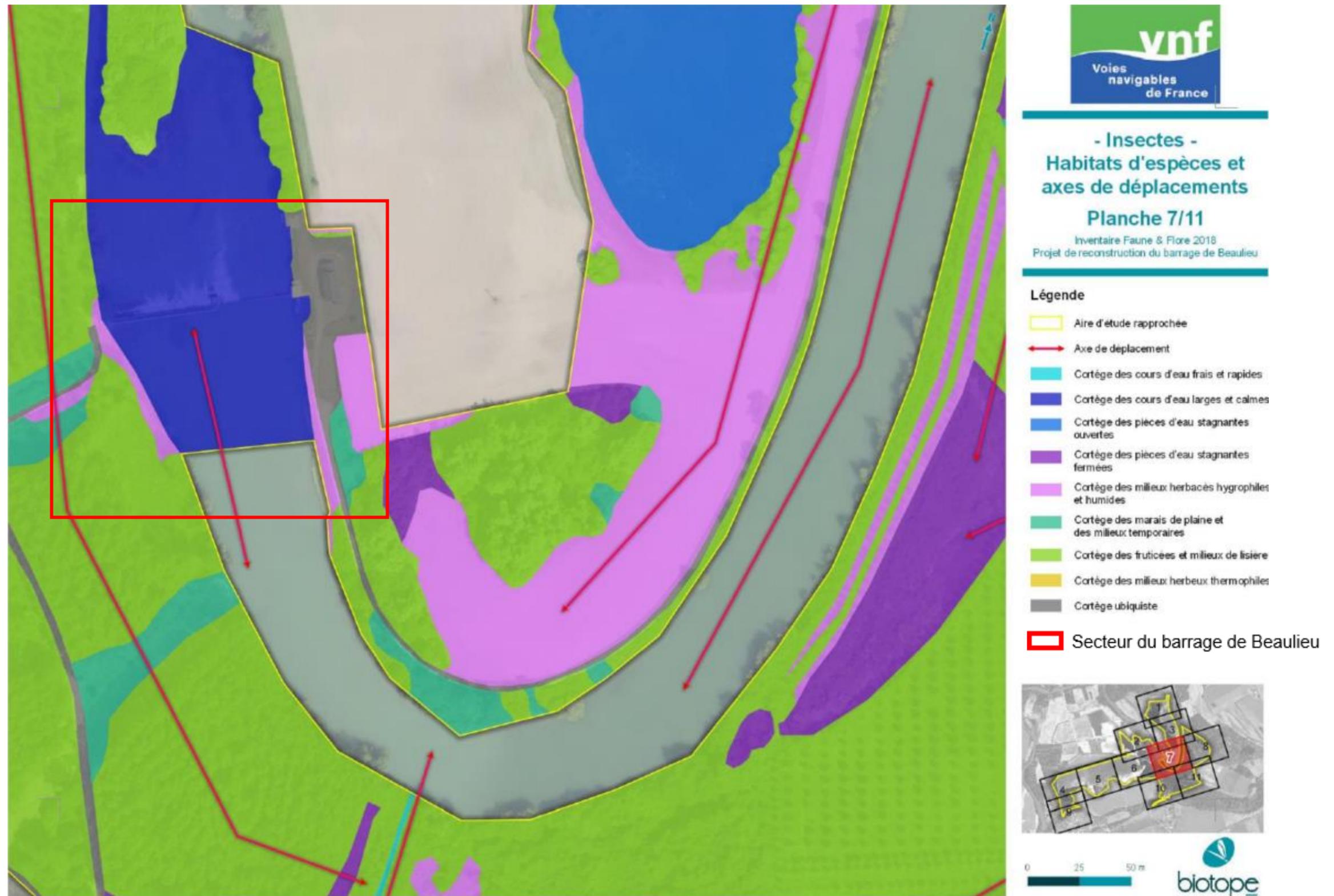


Fig. 28. Habitats des espèces d'insectes à proximité du barrage de Beaulieu (Source : Biotope)

5.7.1.3. Cuivré des Marais

Un inventaire complémentaire concernant le Cuivré des Marais a été réalisé par Biotope en novembre 2022. 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).

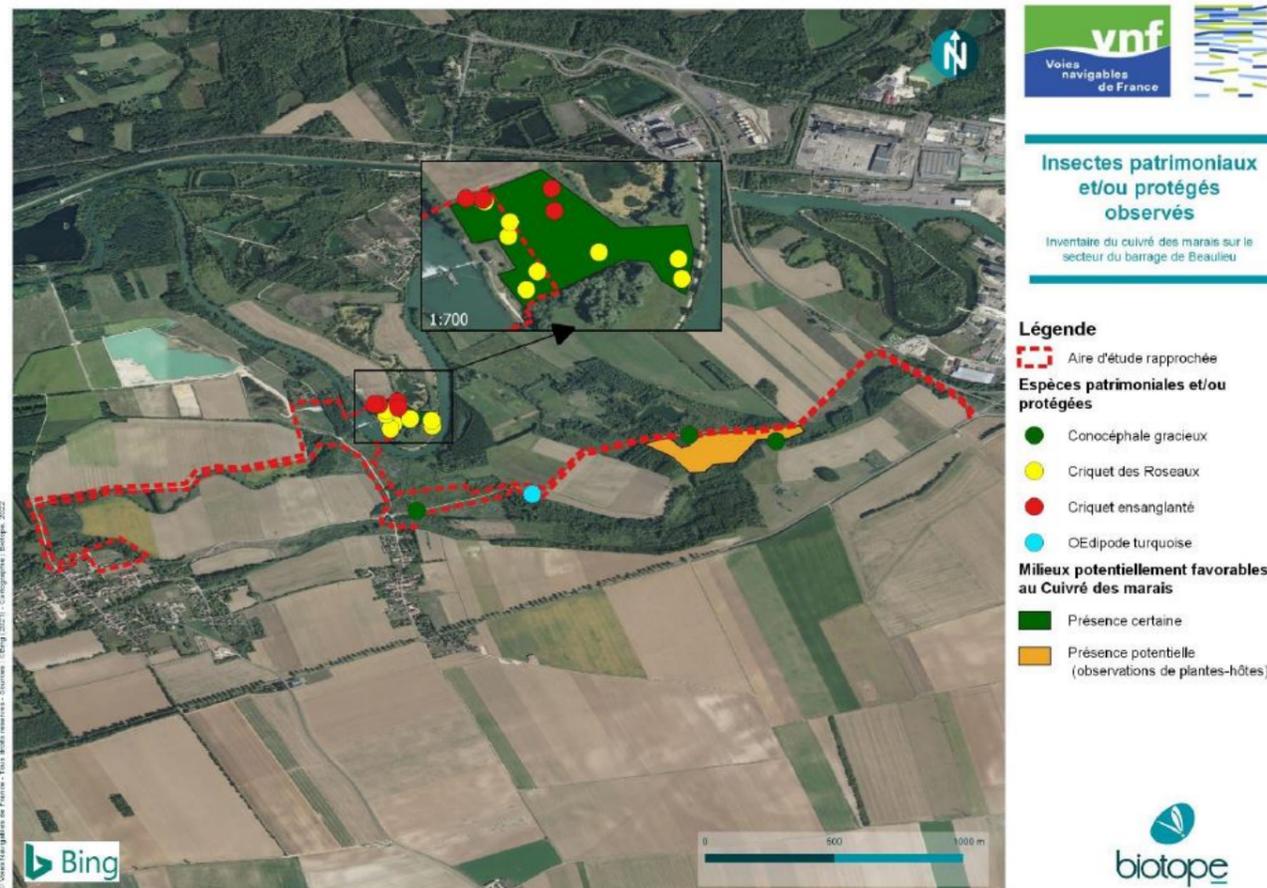


Fig. 29. Inventaires Cuivré des marais (Source : Biotope)

5.7.2. Amphibiens

5.7.2.1. Espèces

7 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 7 espèces sont protégées dont 3 espèces d'intérêt communautaire (Rainette verte, Alyte accoucheur, Grenouille agile) ;
- 2 espèces constituent un enjeu écologique fort (Rainette verte, Alyte accoucheur) et 1 espèce constitue un enjeu écologique moyen (Grenouille agile)
- 1 espèce exotique dont 0 à caractère envahissant.

La richesse batrachologique est moyenne (46% de la diversité totale du département de Seine- et-Marne) compte tenu du contexte bocager et humide de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables à la reproduction des amphibiens (étangs, carrière, lavoir et prairies et cultures inondables) et à la disponibilité de zones d'hivernage (vieux boisements alluviaux de feuillus, haies et berges arborées).

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.

Les abords du barrage de Beaulieu sont concernés par la Grenouille commune et la Grenouille rieuse à enjeu faible.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude rapprochée constitue un **enjeu globalement moyen et localement fort pour les amphibiens.**

Tabl. 20 - Enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

Espèces Nom français/Nom latin	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique local
Rainette verte <i>Hyla arborea</i>	Moyen	Très fort	Fort	Fort
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	Moyen	Fort	Assez fort	Fort
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	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 : <ul style="list-style-type: none"> 2 au titre de l'article 3 : Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>) et le Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>) 1 au titre de l'article 5 : Grenouille commune (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>) 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 (<i>Pelophylax ridibuntus</i>)	Nul	Nul	Nul	Nul



Fig. 30. Amphibiens sur l'aire d'étude (Source : Biotope)

5.7.2.2. Habitats

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.

5.7.2.2.1. HABITAT DE REPRODUCTION

L'aire d'étude rapprochée est localisée au sein d'un contexte bocager et humide au niveau des plaines inondables de la Seine. Le site d'étude regroupe des prairies humides, des roselières, des boisements alluviaux, des étangs, des carrières et des milieux plus anthropiques tels que des lavoirs et des fossés artificiels. Les prairies et cultures inondées accueillent la Grenouille agile, la Grenouille rieuse et la Grenouille commune pour la reproduction. En effet, de nombreux individus de Grenouille verte ont été entendus au sein de ces habitats.

De plus, une ponte de Grenouille agile a été aperçue au sein d'une friche agricole inondée. De même, des roselières sont présentes au sein des différents plans d'eau. Ces habitats sont très appréciés par la Rainette verte et la Grenouille agile. Cette première espèce a été entendue au sein de l'aire d'étude au niveau du marais localisé au nord-est. Ensuite, le site d'étude regroupe quelques plans d'eau favorables aux grenouilles vertes et au Crapaud commun. Ce dernier n'a pas été observé au sein de l'aire d'étude. Toutefois, le passage sur le terrain a été réalisé à la mi-avril, or cette espèce est une espèce précoce généralement observable de fin janvier à fin mars.

Ensuite, le site d'étude comporte des mares forestières susceptibles d'accueillir le Triton palmé. Enfin, le site d'étude comprend des milieux de type carrière très favorables à l'Alyte accoucheur. Cette espèce n'a pas été observée au sein de l'aire d'étude. Toutefois, l'Alyte accoucheur est une espèce discrète et difficilement détectable.

5.7.2.2.2. HABITAT D'HIVERNAGE

L'aire d'étude rapprochée regroupe plusieurs milieux boisés alluviaux et humides (berges d'étangs) pouvant constituer des zones d'hivernages pour toutes les espèces citées ci-dessus à l'exception de l'Alyte accoucheur qui privilégie les zones rocailleuses telles que les murs en pierre, les tas de pierre et les remblais. Les habitats forestiers proposent de nombreuses zones de sénescence (bois mort au sol) offrant généralement des abris (souches, écorces, branches et troncs) pour les amphibiens en période hivernale (hivernage) et en période estivale (repos).

5.7.2.2.3. ZONE DE TRANSIT, CORRIDOR DE DEPLACEMENT

Les amphibiens sont des espèces à faible capacité de dispersion sur le territoire (<1km). Ainsi, ils sont très sensibles à la fragmentation des habitats par les infrastructures routières et à l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation et l'agriculture intensive. L'aire d'étude rapprochée est localisée dans un contexte majoritairement agricole. Néanmoins, le site d'étude comprend de nombreux corridors écologiques de type boisé et humide formant des trames vertes et bleues locales très fonctionnelles.

On distingue une trame verte forestière locale représentée par les berges arborées des étangs, par les haies arbustives et par les boisements alluviaux longeant le fleuve de la Seine. Ces zones arborées représentent des zones de transit pour les amphibiens. Des échanges d'individus entre les différents étangs et les zones humides sont possibles.

Cependant, la migration des individus entre des populations situées de chaque côté de la Seine est peu probable. En effet, le fleuve de la Seine est une barrière quasiment infranchissable pour les amphibiens (débit, vitesse du courant...). On distingue une trame bleue locale notamment grâce au réseau d'étangs localisé au sein de l'aire d'étude et à proximité de celle-ci. De même, les prairies et cultures inondables facilitent le transit des espèces.



Fig. 31. Habitats d'amphibiens dans le secteur du barrage (Source : Biotope)

5.7.3. Reptiles

5.7.3.1. Espèces

1 espèce de reptile a été observée : la Couleuvre à collier (*Natrix helvetica*). Deux autres espèces de reptiles sont considérées comme présentes au vu des habitats mais non observées.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 3 espèces protégées dont 1 espèce d'intérêt communautaire (Lézard des Murailles) ;
- Les 3 avec un enjeu écologique faible ;

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. 21 - Enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

Espèces Nom français/ Nom latin	Enjeu écologique régional	Enjeu écologique local
Espèces patrimoniales et/ou réglementées		
<p>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 :</p> <p>1 au titre de l'article 2 et l'annexe IV de la directive Habitat : Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) ;</p> <p>1 au titre de l'article 2 : Couleuvre à collier (<i>Natrix helvetica</i>)</p> <p>1 au titre de l'article 3 : l'Orvet fragile (<i>Anguis fragilis</i>)</p> <p>Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.</p>	Faible	Faible

5.7.3.2. Habitats

La richesse herpétologique est faible (18% des espèces connues dans la région Champagne- Ardenne) malgré le contexte bocager et humide de l'aire d'étude rapprochée. En effet, le site d'étude regroupe de nombreux habitats favorables à l'hivernage, la reproduction et la thermorégulation des reptiles. L'aire d'étude rassemble des lisières forestières, des haies bocagères, des zones de sénescences, des ourlets, des prairies herbacées et des zones humides favorables à un grand nombre d'espèces de reptiles.

Toutefois, les reptiles représentent généralement des espèces discrètes, farouches et silencieuses dans leur déplacement les rendant difficile à détecter dans la végétation.

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.

5.7.3.2.1. HABITAT DE THERMOREGULATION ET DE REPRODUCTION

L'aire d'étude regroupe de nombreux habitats favorables à la reproduction et à la thermorégulation des individus. En effet, les individus apprécient les zones ensoleillées, bien exposées au sud localisé à proximité d'un abri afin de pouvoir échapper aux éventuels prédateurs.

Les micro-habitats généralement appréciés des reptiles sont les lisières forestières, les haies arbustives et bocagères, les massifs arbustifs, les talus thermophiles, les fourrés, les ourlets, les murets en pierre, les tas de pierre et les tas de bois morts au sol. Les boisements alluviaux longeant la Seine regroupent de nombreuses zones de sénescence sur l'aire d'étude favorables aux deux espèces présentes sur le site. De même, le Lézard des murailles apprécie particulièrement les zones pierreuses pour thermoréguler. La carrière située au nord-ouest de l'aire d'étude fournit ce type de zone de chaleur. Cette dernière espèce peut également utiliser les tas de bois mort pour thermoréguler. La couleuvre helvétique apprécie les zones humides telles que les prairies humides, les marais, les étangs, les mares et les cours d'eau. Cette espèce a été observée plusieurs fois au sein de l'aire d'étude notamment au niveau de l'étang situé sur la rive gauche de la Seine. L'aire d'étude comporte également de nombreuses lisières forestières et haies bocagères formant des ourlets thermophiles très appréciés par les reptiles pour la thermorégulation et la reproduction.

5.7.3.2.2. HABITAT D'HIVERNAGE

Les zones d'hivernages peuvent être similaires aux zones de thermorégulation. Les hibernaculum peuvent regrouper les tas de bois, les tas de pierre, les tas de litière au sol, les souches des arbres et les écorces mortes. Le site d'étude propose de nombreux micro-habitats pouvant accueillir les reptiles pour l'hivernage notamment au sein des boisements alluviaux.

5.7.3.2.3. ZONE DE TRANSIT, CORRIDOR DE DEPLACEMENT

Les reptiles sont des espèces possédant de faible capacité de dispersion sur le territoire. Les individus adultes femelles ne se déplacent que de quelques centaines de mètres entre leur zone d'hivernage et leur zone de reproduction et de repos estivale. Les individus mâles adultes peuvent se déplacer sur quelques kilomètres afin de trouver un partenaire pour l'accouplement.

De même, les juvéniles peuvent parcourir de longues distances afin de coloniser de nouveaux habitats. Ces espèces, se déplaçant lentement au sol, sont très sensibles à la fragmentation des habitats par les infrastructures routières et ferroviaires et à l'imperméabilisation des sols par l'agriculture et l'urbanisation. Le site d'étude est peu fragmenté par des constructions anthropiques. Cependant, une grande partie de l'aire d'étude est recouverte par des parcelles agricoles.

Ces habitats peuvent représenter des zones difficilement franchissables pour ces espèces. De même, les larges cours d'eau peuvent représenter des barrières imperméables pour certaines espèces tel que le Lézard des murailles. Ainsi, le fleuve de la Seine constitue un obstacle pour le déplacement des individus. La présence d'une trame verte forestière locale très développée facilite le déplacement des deux espèces. En effet, les boisements alluviaux constituent un réservoir de biodiversité locale et les lisières forestières, les fourrés et les haies bocagères forment des corridors écologiques.

La trame verte herbacée est formée par les prairies humides, les friches et les pelouses calcaires. Ces habitats sont connectés les uns aux autres par des corridors écologiques de type bandes enherbées et ourlets forestiers. Enfin, la trame bleue locale est formée par le réseau d'étangs, de mares et marais localisés sur le site d'étude. De même, la Seine constitue une connexion avec les milieux humides et cours d'eau avoisinants.

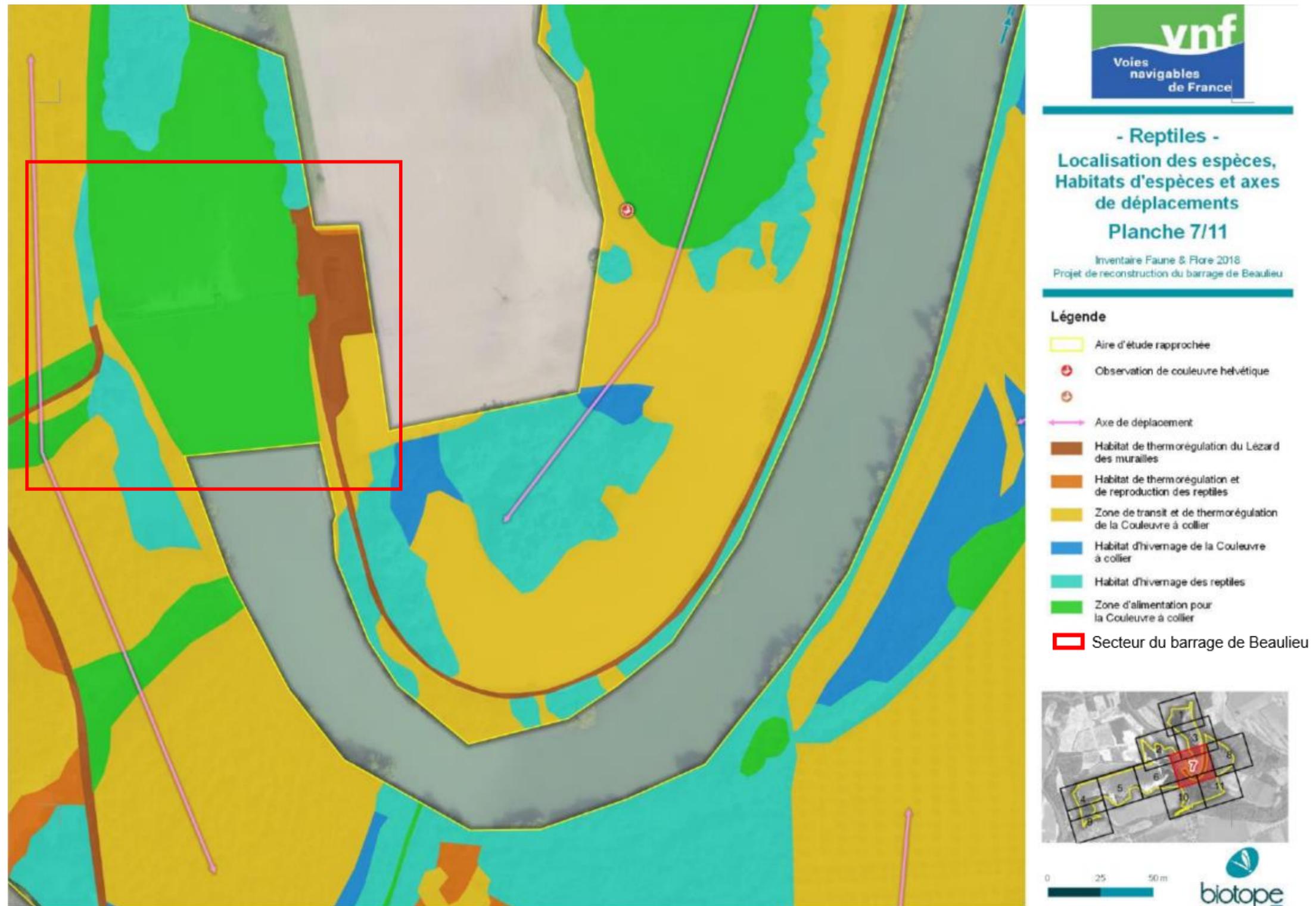


Fig. 32. Localisation des habitats et des espèces de reptiles à proximité du barrage (Source : Biotope)

5.7.4. Oiseaux

5.7.4.1. Espèces

La richesse avifaunistique est importante (54 % de la diversité totale de la région Ile-de-France) compte tenu du contexte bocager et humide de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables à la nidification des oiseaux (mares, étangs, prairies inondables, champs agricoles, carrières, boisements alluviaux, haies, massifs arbustifs...).

5.7.4.1.1. EN PERIODE DE REPRODUCTION

La richesse avifaunistique est importante (54 % de la diversité totale de la région Ile-de-France) compte tenu du contexte bocager et humide de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables à la nidification des oiseaux (mares, étangs, prairies inondables, champs agricoles, carrières, boisements alluviaux, haies, massifs arbustifs...).

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. 22 - Enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction
(Source : Biotope)

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique Local
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>	Très fort	Très fort	-	Très fort
Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Bruant des roseaux <i>Emberiza schoeniclus</i>	Moyen	Moyen	-	Moyen
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Canard chipeau <i>Mareca strepera</i>	-	Fort	-	Moyen
Canard souchet <i>Spatula clypeata</i>	Très fort	Fort	-	Fort
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Moyen	Moyen	-	Moyen
Chevalier guignette <i>Actitis hypoleucos</i>	Faible	Moyen	-	Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Bassée	Enjeu écologique Local
Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	Faible	Moyen	-	Fort
Fuligule morillon <i>Aythya fuligula</i>	Faible	Moyen	-	Faible
Grand Cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	Faible	Moyen	Moyen	Faible
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Moyen	Faible	Moyen	Faible
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Mésange boréale <i>Poecile montanus</i>	Très fort	Moyen	Très fort	Très fort
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Fort	Fort	Fort	Fort
Mouette mélanocéphale <i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Faible	Moyen	Assez fort	Moyen
Mouette rieuse <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Faible	Fort	Moyen	Moyen
Nette rousse <i>Netta rufina</i>	Fort	Moyen	-	Fort
Petit Gravelot <i>Charadrius dubius</i>	Fort	Fort	Assez fort	Fort
Phragmite des joncs <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Très fort	Fort	Fort	Fort
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	Très fort	Moyen	Assez fort	Fort
Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	Faible	Faible	Moyen	Faible
Sarcelle d'été <i>Spatula querquedula</i>	Très fort	Très fort	-	Très fort
Serin cini <i>Serinus serinus</i>	Moyen	Moyen	-	Faible
Sterne pierregarin <i>Sterna hirundo</i>	Fort	Moyen	Assez fort	Moyen
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	Fort	Moyen	-	Fort
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Moyen	Moyen	-	Moyen
Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i>	Très fort	Très fort	-	Fort
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	Fort	Très fort	-	Fort
Verdier d'Europe <i>Carduelis chloris</i>	Moyen	Moyen	Faible	Faible

5.7.4.1.2. EN PERIODE INTER NUPTIALE

La richesse avifaunistique est importante (49 % de la diversité totale de la région Ile-de-France) compte tenu du contexte bocager et humide de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la grande diversité d'habitats favorables à l'hivernage et aux haltes migratoires des individus (étangs, fleuve, boisements alluviaux, grandes cultures et milieux arbustifs).

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, 2 espèces avec un enjeu écologique moyen et 18 espèces avec un enjeu écologique faible en période hivernale ;
- 5 espèces avec un enjeu écologique fort, 10 espèces avec un enjeu écologique moyen, 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 migrants**.

Tabl. 23 - Enjeux écologiques des oiseaux remarquables observés dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale
(Source : Biotope)

Nom <i>Nom scientifique</i>	vernaculaire	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>		Fort	Fort en hivernant	Faible en hivernant
			Faible en migrateur	Moyen en migrateur
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>		Fort	Fort	Faible en hivernant
				Fort en migrateur
Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i>		Moyen hivernant	Faible en hivernant	Faible en hivernant
		Faible en migrateur	Moyen en migrateur	Moyen en migrateur

Nom <i>Nom scientifique</i>	vernaculaire	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Chevalier aboyeur <i>Tringa nebularia</i>		Moyen	Moyen	Faible en hivernant
				Moyen en migrateur
Chevalier arlequin <i>Tringa erythropus</i>		Fort en migration	Moyen	Faible en hivernant
				Moyen en migrateur
Chevalier culblanc <i>Tringa ochropus</i>		Fort en hivernant	Fort en hivernant	Faible
			Faible en migrateur	Faible en migrateur
Chevalier gambette <i>Tinga totanus</i>		Moyen	Faible	Faible
Chevalier guignette <i>Actitis hypoleucos</i>		Fort en hivernant	Fort en hivernant	Faible
			Faible en migrateur	Faible en migrateur
Grande aigrette <i>Casmerodius albus</i>		Fort	Faible	Fort en hivernant
				Moyen en migrateur
Milan noir <i>Milvus migrans</i>		Moyen	Fort en hivernant	Faible en hivernant
			Faible en migrateur	Moyen en migrateur
Mouette mélanocéphale <i>Larus melanocephalus</i>		Fort en hivernant	Faible	Faible
			Faible en migrateur	
Nette rousse <i>Netta rufina</i>		Faible	Moyen en hivernant	Faible
			Faible en migrateur	
Petit gravelot <i>Charadrius dubius</i>		Faible	Moyen	Faible en hivernant
				Moyen en migrateur
Sarcelle d'été <i>Anas querquedula</i>		Moyen	Faible	Faible
Sizerin flammé <i>Acanthis flammea</i>		Faible	Faible en hivernant	Faible
			Moyen en migrateur	
Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>		Fort	Moyen	Moyen en hivernant
				Faible en migrateur
Tariet des prés <i>Saxicola rubetra</i>		Fort	Fort	Faible en hivernage
				Fort en migration

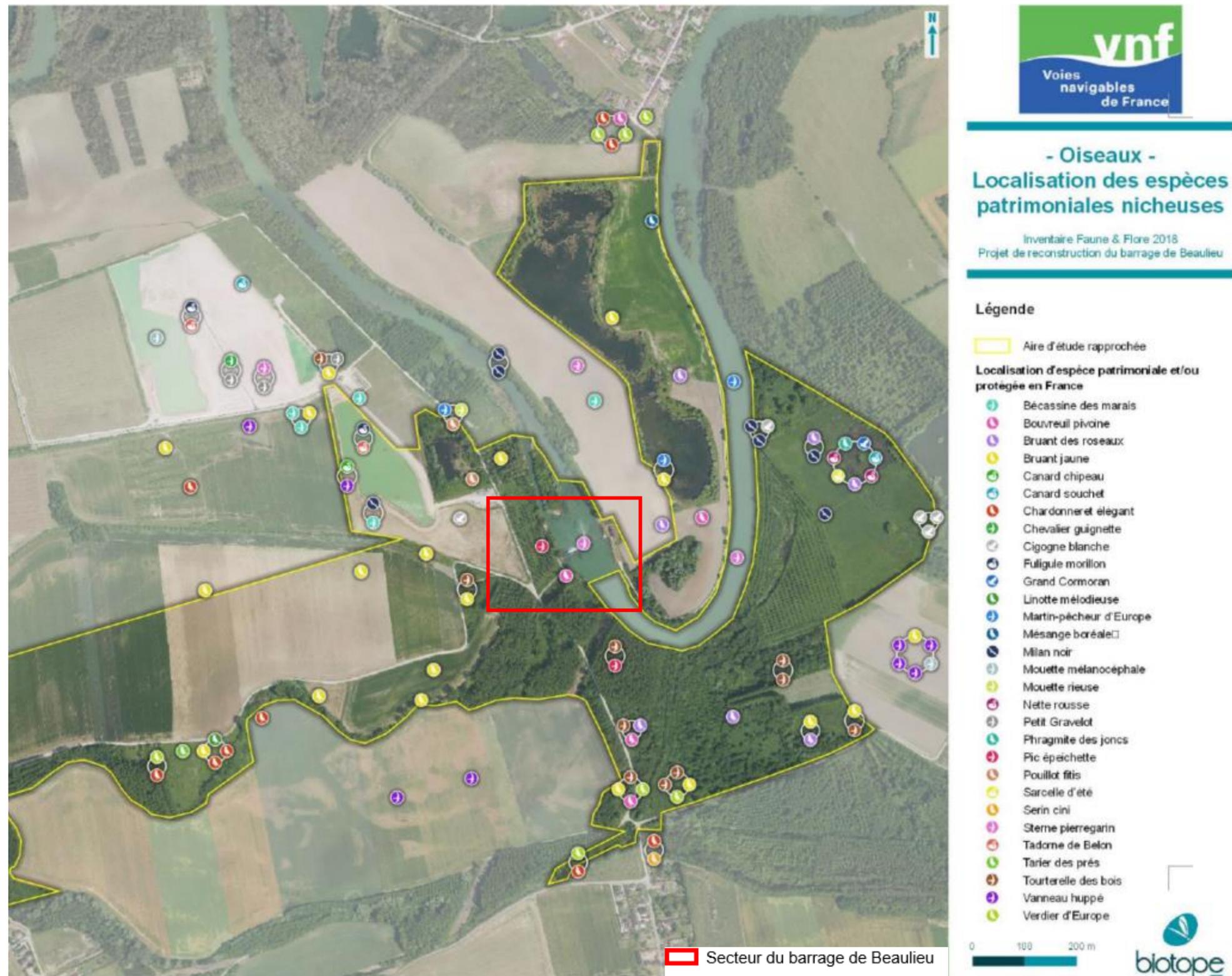


Fig. 33. Localisation des espèces patrimoniales nicheuses (Source : Biotope)



Fig. 34. Localisation des espèces patrimoniales en période internuptiale (Source : Biotope)

5.7.4.2. Habitats

5.7.4.2.1. EN PERIODE DE REPRODUCTION

Il est possible de regrouper les espèces présentes – ou considérées comme telles - en cinq cortèges, en fonction des milieux qu'elles fréquentent préférentiellement, notamment en période de reproduction.

NB : Les espèces protégées mentionnées dans les tableaux suivants seront surlignées en bleu.

- Les milieux ouverts herbacés et agricoles

L'aire d'étude regroupe plusieurs milieux ouverts herbeux et agricoles. Ces habitats comprennent des cultures agricoles, des friches, des pelouses et des prairies mésophiles et hygrophiles. Ils recouvrent une grande superficie de l'aire d'étude. Ces habitats accueillent des pigeons, des limicoles, des laridés, des échassiers des corvidés, des rapaces et quelques passereaux. Ce cortège d'espèces rassemble 10 espèces patrimoniales : la Cigogne blanche, le Vanneau huppé, le Petit Gravelot, l'Œdicnème criard, le Busard des roseaux, l'Autour des palombes, la Mouette mélanocéphale, le Milan noir, la Bondrée apivore et le Faucon hobereau. Une autre espèce patrimoniale est seulement de passage sur le site d'étude : le Tarier des prés.

Tabl. 24 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux ouverts en période de reproduction (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces	Statut nicheur des espèces
Corvidés	Corneille noire, Corbeaux freux et Pie bavarde	Alimentation et repos
Échassiers	Grande Aigrette, Héron cendré, Cigogne blanche	Alimentation et repos
Gallinacés	Faisan de Colchide	Alimentation, repos et reproduction
Laridés	Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale et Goéland argenté	Alimentation et repos
Limicoles	Vanneau huppé, Petit Gravelot et Œdicnème criard	Alimentation et repos Reproduction probable
Passereaux	Martinet noir, Hirondelle rustique, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière et Tarier des prés	Alimentation et repos Reproduction probable pour les bergeronnettes
Pigeons	Pigeon ramier	Alimentation et repos
Rapaces	Bondrée apivore, Faucon hobereau, Faucon crécerelle, Autour des palombes, Milan noir, Buse variable, Busard des roseaux,	Chasse et alimentation Reproduction possible pour le Busard des roseaux
Sturnidés	Étourneaux sansonnet	Alimentation et repos

- Les milieux buissonnants et semi-ouverts

Le site d'étude regroupe plusieurs milieux arbustifs et semi-ouverts regroupant des haies arbustives et bocagères, des lisières forestières, des massifs arbustifs et des fourrés. Ces habitats sont présents en faible superficie en sein de l'aire d'étude. Les habitats buissonnants et semi-ouverts accueillent des espèces telles que les passereaux, les corvidés, les pigeons, les turdidés et les sturnidés.

Ce cortège d'espèces rassemble 8 espèces nicheuses patrimoniales : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, la Linotte mélodieuse, le Serin cini, la Tourterelle des bois, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune et le Pouillot fitis. Une autre espèce patrimoniale est seulement de passage sur le site d'étude : le Tarier des prés.

Tabl. 25 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux buissonnants et semi-ouverts en période de reproduction (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces	Statut nicheur des espèces
Autres passereaux	Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange nonette, Moineau domestique, Rossignol Philomèle, Rougegorge familier, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Fauvette des jardins, Hypolaïs polyglotte, Tarier des prés, Pipit des arbres, Troglodyte mignon	Alimentation et repos Nicheurs certains sauf Tarier des prés
Corvidés	Corneille noire, Corbeaux freux, Pie bavarde et Geai des chênes	Alimentation et repos
Fringillidés	Bruant jaune, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pinson des arbres, Bouvreuil pivoine, Serin cini et Linotte mélodieuse	Alimentation et repos Nicheurs certains
Pigeons et tourterelles	Pigeon ramier et Tourterelle des bois	Alimentation et repos Nicheur certain
Sturnidés	Étourneaux sansonnet	Alimentation et repos
Turdidés	Merle noir	Alimentation et repos Nicheur certain

- Les milieux forestiers et arborés

Le site d'étude comprend plusieurs milieux boisés regroupant des boisements alluviaux, des berges arborées aux abords des étangs et des forêts de feuillus. Ces habitats sont présents en grande superficie en sein de l'aire d'étude. Les habitats forestiers et arborés accueillent des espèces telles que les passereaux, les corvidés, les pigeons, les turdidés, les sturnidés, les échassiers, les picidés et les rapaces.

Ce cortège d'espèces rassemble 10 espèces nicheuses patrimoniales : L'Autour des palombes, le Milan noir, le Verdier d'Europe, la Mésange boréale, la Cigogne blanche, la Bondrée apivore, le Faucon hobereau, le Bouvreuil pivoine, le Gobemouche gris et le Pic épeichette.

Tabl. 26 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux forestiers et arborés en période de reproduction (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces	Statut nicheur des espèces
Autres passereaux	Mésange à longue queue, Mésange boréale, Mésange nonette, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Gobemouche gris, Grimpereau des jardins, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon	Nicheurs certains
Corvidés	Corneille noire, Corbeaux freux, Pie bavarde et Geai des chênes	Nicheurs certains
Cuculidés	Coucou gris	Nicheur certain
Échassiers	Héron cendré et Cigogne blanche	Nicheur probable Nicheur certain (Cigogne blanche)
Fringillidés	Verdier d'Europe, Pinson des arbres, Bouvreuil pivoine	Nicheurs certains
Oriolidés	Loriot d'Europe	Nicheur certain
Picidés	Pic vert, Pic épeiche et Pic épeichette	Nicheurs certains
Pigeons	Pigeon ramier	Nicheur certain
Rapaces	Buse variable, Bondrée apivore, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Autour des palombes, Milan noir	Nicheurs probables
Sturnidés	Étourneaux sansonnet	Nicheur certain
Turdidés	Merle noir et Grive musicienne	Nicheurs certains

■ Les milieux humides

L'aire d'étude comporte de nombreux milieux aquatiques allant des cours d'eau (la Seine) aux étangs en passant par des plans d'eau de carrières, des marais, des roselières et des prairies humides. Ces milieux représentent une grande superficie en sein de l'aire d'étude. Les habitats humides accueillent des espèces telles que les Passereaux, les Limicoles, les Échassiers, les rapaces, les Anatidés, les Grèbes, les Phalacrocoracidés, les Alcedinidés, les Laridés et les Rallidés.

Ce cortège d'espèces rassemble 16 espèces nicheuses patrimoniales : le Martin-pêcheur d'Europe, le Fuligule morillon, la Sterne pierregarin, la Bécassine des marais, le Canard souchet, la Sarcelle d'été, la Nette rousse, la Cigogne blanche, le Tadorne de belon, le Phragmite des joncs, le Bruant des roseaux, le Busard des roseaux, l'Œdicnème criard, le Petit Gravelot, le Vanneau huppé et le Râle d'eau.

Tabl. 27 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux humides en période de reproduction (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces	Statut nicheur des espèces
Alcenidés	Martin-pêcheur d'Europe	Nicheur certain
Anatidés	Canard colvert, Canard chipeau, Canard souchet, Cygne tuberculé, Bernache du Canada, le Fuligule morillon, Tadorne de belon, Nette rousse, Oulette d'Égypte, Sarcelle d'été	Nicheurs probables et certains Repos/Alimentation/Transit (Canard chipeau et Oulette d'Égypte)
Échassiers	Héron cendré, Avocette élégante, Grande Aigrette, Cigogne blanche	Repos/Alimentation/Transit Nicheur probable (Héron cendré)
Grèbes	Grèbe huppé et Grèbe castagneux	Nicheur certain (Cigogne blanche) Nicheurs certains
Laridés	Sterne pierregarin, Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale et Goéland cendré	Repos/Alimentation/Transit Nicheurs certains (sauf Goéland argenté)
Limicoles	Bécassine des marais, Chevalier aboyeur, Chevalier guignette, Chevalier arlequin, Chevalier culblanc, Chevalier gambette, Petit Gravelot, Œdicnème criard, Vanneau huppé	Repos/Alimentation/Transit (les chevaliers) Nicheurs probables Nicheur possible (Œdicnème criard)
Passereaux	Bergeronnette des ruisseaux, Bruant des roseaux, Phragmite des joncs, Rousserolle verderolle et Rousserolle effarvate, Hirondelle de rivage, Rossignol Philomèle	Nicheurs certains
Phalacrocoracidés	Grand cormoran	Repos/Alimentation/Transit
Rallidés	Râle d'eau, Foulque macroule et Poule d'eau	Nicheurs certains Nicheur possible (Râle d'eau)
Rapaces	Busard des roseaux	Nicheur possible

■ Les milieux anthropiques

L'aire d'étude regroupe quelques habitats anthropiques regroupant des bâtiments, des jardins et des sites industriels. Les habitats anthropiques accueillent des espèces telles que les passereaux, les corvidés, les pigeons, les rapaces, les turridés et les sturnidés. Ce cortège d'espèces rassemble 3 espèces nicheuses patrimoniales : le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini.

Tabl. 28 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux anthropiques en période de reproduction (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces	Statut nicheur des espèces
Corvidés	Corneille noire, Pie bavarde	Nicheurs certains
Fringillidés	Chardonneret élégant, Verdier d'Europe et Serin cini	Nicheurs certains
Passereaux	Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Martinet noir, Rougequeue noir, Mésange bleue, Mésange Charbonnière, Mésange à longue queue, Moineau domestique, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Hirondelle rustique Rougegorge familier, Rougequeue noir, Roitelet huppé et Troglodyte mignon	Nicheurs certains
Pigeons et tourterelles	Pigeon ramier et Tourterelle turque	Nicheur certains
Rapaces	Faucon crécerelle	Nicheur probable
Sturnidés	Étourneaux sansonnet	Nicheur certain
Turridés	Merle noir	Nicheur certain

5.7.4.2.2. EN PERIODE INTERNUPTIALE

Il est possible de regrouper les espèces présentes – ou considérées comme telles - en 4 cortèges, en fonction des milieux qu'elles fréquentent préférentiellement, notamment en période d'hivernage et de migration.

■ Le cortège des milieux ouverts herbacés et agricoles

Ce cortège d'espèces regroupe des Passereaux, des échassiers, des gallinacés, des laridés, des rapaces, des limicoles, Corvidés et des Pigeons. Ce cortège d'espèces rassemble 7 espèces patrimoniales : le Busard-Saint-Martin, le Busard cendré, le Petit Gravelot, la Grande Aigrette, l'Aigrette garzette, Mouette mélanocéphale et le Tarier des prés.

Tabl. 29 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux ouverts et agricoles en période internuptiale (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Autres passereaux	Bergeronnette grise, Tarier des prés, Bruant proyer, Alouette des champs, Linotte mélodieuse
Corvidés	Corneille noire, Pie bavarde, Corbeau freux
Echassiers	Héron cendré, Grande Aigrette, Aigrette garzette
Gallinacés	Perdrix grise, Faisan de Colchide
Laridés	Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland argenté
Limicoles	Petit Gravelot, Vanneau huppé
Pigeons	Pigeon ramier
Rapaces	Busard Saint-Martin, Busard cendré, Buse variable
Sturnidés	Étourneaux sansonnet

- Le cortège des milieux buissonnants et semi-ouverts

Ce cortège d'espèces regroupe des Passereaux, des Fringillidés, des Turdidés, des Corvidés et des Pigeons. Ce cortège d'espèces rassemble 2 espèces patrimoniales : le Tarier des prés et le Sizerin flammé.

Tabl. 30 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux buissonnants et semi-ouverts en période inter-nuptiale (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Autres passereaux	Accenteur mouchet, Bruant jaune, Bruant proyer, Fauvette à tête noire, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange nonette, Mésange boréale, Mésange noire, Moineau domestique, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Troglodyte mignon, Tarier des prés
Corvidés	Corneille noire, Corbeau freux, Pie bavarde et Geai des chênes
Fringillidés	Bouvreuil pivoine, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, Pinson des arbres, Pinson du nord, Tarin des aulnes, Sizerin flammé
Pigeons tourterelles et	Pigeon ramier
Sturnidés	Étourneaux sansonnet
Turdidés	Merle noir, Grive musicienne, Grive mauvis et Grive draine

- Le cortège des milieux forestiers et arborés

Ce cortège d'espèces regroupe des Passereaux, des Fringillidés, des Turdidés, des Corvidés, des Pucidés, des rapaces et des Pigeons. Ce cortège d'espèces rassemble 4 espèces patrimoniales : le Milan noir, le Milan royal, le Torcol fourmilier, le Sizerin flammé.

Tabl. 31 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux forestiers et arborés en période inter-nuptiale (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Autres passereaux	Fauvette à tête noire, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange boréale, Mésange charbonnière, Mésange noire, Mésange nonette, Rougegorge familier, Pouillot véloce, Grimpereau des jardins, Roitelet à triple bandeau, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon
Corvidés	Corneille noire, Corbeau freux, Pie bavarde et Geai des chênes
Fringillidés	Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pinson des arbres, Pinson du nord, Bouvreuil pivoine, Tarin des aulnes, Sizerin flammé
Pucidés	Pic vert, Pic épeiche, Pic épeichette et le Torcol fourmilier
Pigeons tourterelles et	Pigeon ramier
Rapaces	Buse variable, Milan royal, Milan noir
Sturnidés	Étourneaux sansonnet
Turdidés	Merle noir, Grive musicienne, Grive mauvis et Grive draine

- Le cortège des milieux humides

Ce cortège d'espèces regroupe les Passereaux, les Limicoles, les Échassiers, les Anatidés, les Grèbes, les Gaviidés, les Pucidés, les Phalacrocoracidés, les Laridés et les Rallidés. Ce cortège d'espèces rassemble 19 espèces patrimoniales.

Tabl. 32 - Liste des espèces appartenant au cortège des milieux humides en période inter-nuptiale (Source : Biotope)

Groupe d'espèces	Espèces
Anatidés	Canard colvert, Cygne tuberculé, Bernache du Canada, le Fuligule morillon, Canard souchet, Canard chipeau, Canard siffleur, Garrot à œil d'or, Nette rousse, Sarcelle d'été, Tadorne de belon.
Echassiers	Héron cendré, Aigrette garzette, Avocette élégante, Bihoreau gris, Grande Aigrette, Héron pourpré, Echasse blanche
Grèbes	Grèbe huppé, Grèbe castagneux
Laridés	Mouette rieuse, Goéland argenté, Sterne pierregarin, Mouette mélanocéphale
Limicoles	Chevalier aboyeur, Petit Gravelot, Chevalier arlequin, Bécassine des marais, Chevalier culblanc, Chevalier gambette, Chevalier guignette, Vanneau huppé
Passereaux	Bergeronnette grise, Rémiz penduline
Pucidés	Pic épeichette
Phalacrocoracidés	Grand cormoran
Rallidés	Foulque macroule et Poule d'eau

5.7.5. Mammifères (hors chiroptères)

5.7.5.1. Espèces

14 espèces de mammifères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

- 10 espèces observées lors des prospections :
 - Chevreuil européen - *Capreolus capreolus* ;
 - Ecureuil roux - *Sciurus vulgaris* ;
 - Ragondin - *Myocastor coypus* ;
 - Renard roux - *Vulpes vulpes* ;
 - Blaireau européen - *Meles meles* ;
 - Lièvre d'Europe - *Lepus europaeus* ;
 - Sanglier - *Sus scrofa* ;
 - Lapin de garenne - *Oryctolagus cuniculus* ;
 - Rat surmulot – *Rattus norvegicus* ;
 - Rat musqué – *Ondatra zibethicus* (analyse ADNe) ;
- 4 espèces non observées mais considérées comme potentiellement présentes :
 - Furet - *Mustela putorius furo* ;
 - Taupe d'Europe - *Talpa europaea* ;
 - Hérisson d'Europe - *Erinaceus europaeus* ;
 - Chat forestier - *Felis sylvestris*.

La richesse mammalogique est faible (environ 25% de la diversité totale de la Champagne-Ardenne) compte tenu de l'importante diversité en habitats naturels et semi-naturels comme les boisements alluviaux, les étangs, les cours d'eau et les milieux herbacés humides localisés sur l'aire d'étude.

Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :

- 3 espèces de mammifères présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, Chat forestier) dont 1 espèce d'intérêt communautaire (Chat forestier) ;

- 1 espèce avec un enjeu écologique fort (Chat forestier), 1 espèce avec un enjeu écologique moyen (Blaireau européen), 2 espèces avec un enjeu écologique faible (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux) ;
- 1 espèce avérée exotique à caractère envahissant (Ragondin).

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. 33 - Enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Biotope)

Nom Nom scientifique	vernaculaire	Enjeu écologique IDF	Enjeu écologique CHA	Enjeu écologique Local
Chat forestier <i>Felis sylvestris</i>		Très fort	Fort	Fort
Blaireau européen <i>Meles meles</i>		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 (<i>Erinaceus europaeus</i>) ; Ecureuil roux (<i>Sciurus vulgaris</i>). Ces espèces protégées sont communes à très communes à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou départementale.		Faible	Faible	Faible

5.7.5.2. Habitats

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.

5.7.5.2.1. MASSIF ET HAIES ARBUSTIVES

Les milieux arbustifs accueillent plusieurs mammifères construisant des terriers au sein de milieux fermés, localisés à l'abri d'éventuels prédateurs. Le Hérisson d'Europe construit un terrier à l'aide de branche et de végétaux, au sein des buissons, pour hiberner et pour se reproduire. Ces corridors écologiques servent également de zone de transit et de repos pour beaucoup d'espèces auxiliaires de culture comme le Hérisson d'Europe, le Blaireau européen, le Renard roux et de gibiers comme le Lapin de Garenne, le Lièvre d'Europe, le Sanglier, et le Chevreuil européen.

5.7.5.2.2. MILIEUX HERBACES PRAIRIAUX

Les milieux ouverts et les prairies accueillent plusieurs mammifères construisant des terriers au sein des milieux ouverts (Taupe d'Europe, Lapin de garenne) et des espèces venues s'alimenter.

Les milieux ouverts sont des milieux peu propices aux déplacements des espèces puisque les individus sont facilement repérables par d'éventuels prédateurs. Néanmoins, les petits mammifères (mulots, musaraignes, campagnols) circulent facilement au sein des milieux ouverts possédant une strate herbacée suffisamment haute et développée. Le hérisson d'Europe, le Renard roux, le Chevreuil européen, le Lapin de garenne et le Lièvre d'Europe viennent s'alimenter au sein de ces zones ouvertes.

5.7.5.2.3. LES FORETS ET BOISEMENTS ALLUVIAUX

Les habitats forestiers sont des milieux essentiels à l'accomplissement du cycle de vie de nombreuses espèces de mammifères. En effet, le Chat sauvage, l'Ecureuil roux, le Blaireau européen, le Sanglier et le Chevreuil européen sont des espèces caractéristiques des milieux boisés.

5.7.5.2.4. LES MILIEUX AQUATIQUES, ETANGS ET COURS D'EAU

Les milieux aquatiques regroupent le fleuve de la Seine, les étangs, les ruisseaux, les mares, les marais, et la carrière. Ces habitats accueillent le Ragondin. Le Ragondin est une espèce se reproduit au niveau des berges des étangs et des cours d'eau. Elle est considérée comme envahissante en France métropolitaine.

5.7.5.2.5. ZONE DE TRANSIT, CORRIDOR DE DEPLACEMENT

Le groupe des mammifères comprend les grands mammifères se déplaçant sur de grandes distances (chevreuil, sanglier, renard...) et des petits mammifères se déplaçant sur des distances plus restreintes. Les grands mammifères se déplacent facilement au sein de la mosaïque paysagère. Ils peuvent en effet traverser les milieux agricoles afin de rejoindre d'autres réservoirs de biodiversité. Cependant, ces espèces vont privilégier les corridors écologiques pour se déplacer comme les haies bocagères, les massifs arbustifs, les bosquets et lisières forestières. Ces espèces sont néanmoins sensibles à la fragmentation des habitats par les infrastructures routières car elles sont souvent victimes de collisions routières. Ainsi, plus les infrastructures sont larges et fréquentées, plus le risque de collision est important.

L'aire d'étude ne regroupe pas d'infrastructures routières importantes formant une barrière infranchissable. Néanmoins, le fleuve de la Seine constitue un obstacle infranchissable pour les mammifères terrestres. La petite faune (rongeurs, hérissons, mustélidés) utilise des corridors écologiques de type herbacée et arbustif pour se déplacer à l'abri des prédateurs. Au sein de l'aire d'étude, la faune terrestre privilégiera les corridors écologiques de type fourrés, haies, buissons et lisières forestières.

La Trame verte forestière locale comprend les boisements alluviaux, les lisières forestières, les haies bocagères et les berges arborées des étangs.

La Trame bleue locale est formée par le réseau d'étangs situé de part et d'autre de la Seine, ainsi que l'écoulement du fleuve.

La Trame verte herbacée locale est assez bien développée puisqu'elle comprend plusieurs prairies humides et mésophiles à haute strate herbacée facilitant le déplacement des individus.

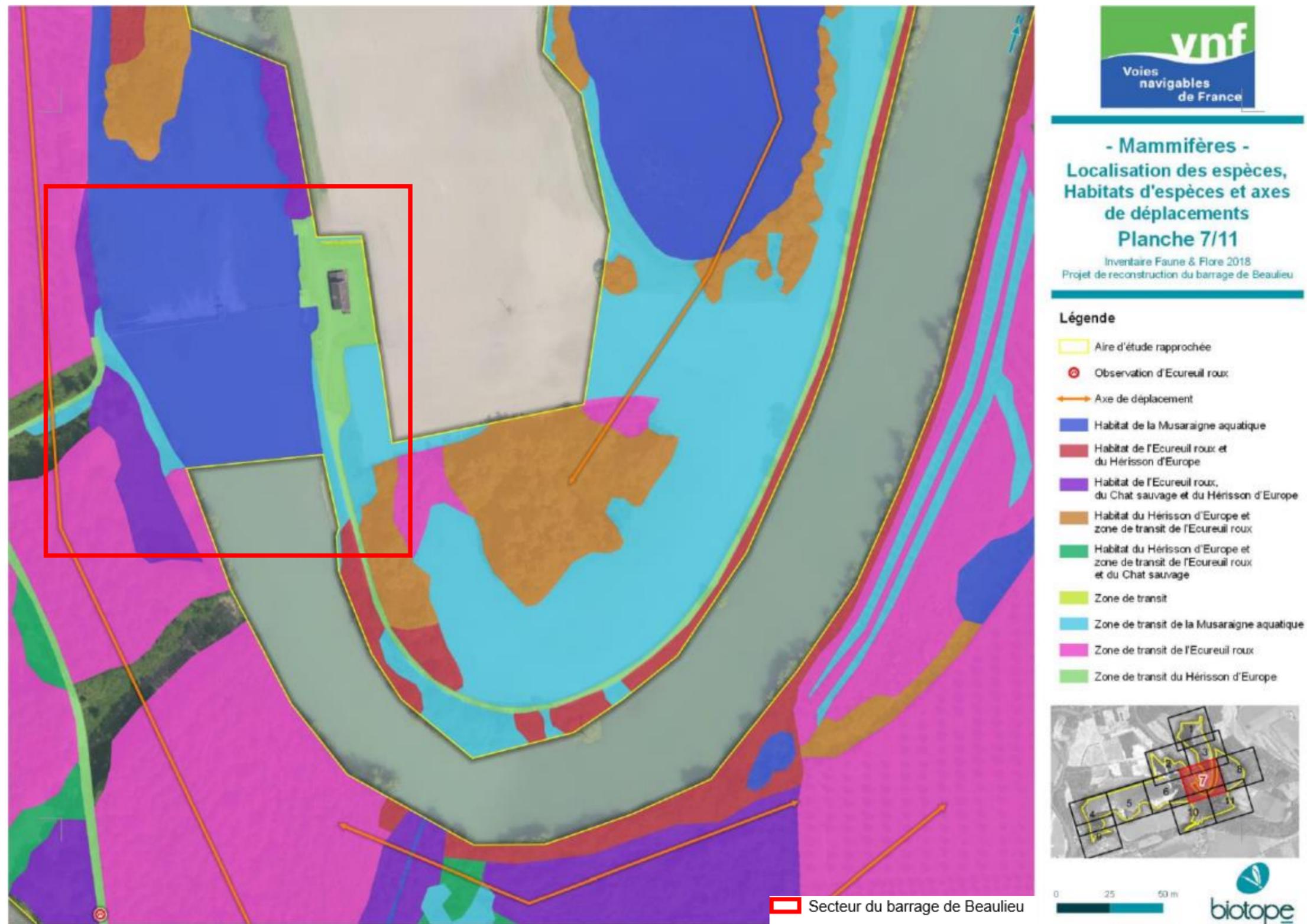


Fig. 35. Habitats d'espèces de mammifères et axes de déplacement (Source : Biotope)

5.7.6. Chiroptères

5.7.6.1. Espèces

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. L'activité toutes espèces confondues des chauves-souris est forte avec une activité maximale également forte.

Tabl. 34 - 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 <i>Barbastella barbastellus</i>	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	Faible	Très fort	Faible	Faible
Murin de Natterer <i>Myotis nattererii</i>	Faible	Faible	Moyen-	Moyen
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Fort	Fort	Moyen	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Assez fort	Assez fort	Assez fort
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Faible	Faible	Fort	Fort
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Faible	Faible	Assez fort	Assez fort
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Moyen	Assez fort	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Moyen	Faible	Moyen	Moyen
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Moyen	Moyen	Assez fort	Assez fort
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Faible	Faible	Très fort	Très fort
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Moyen	Fort	Moyen	Moyen

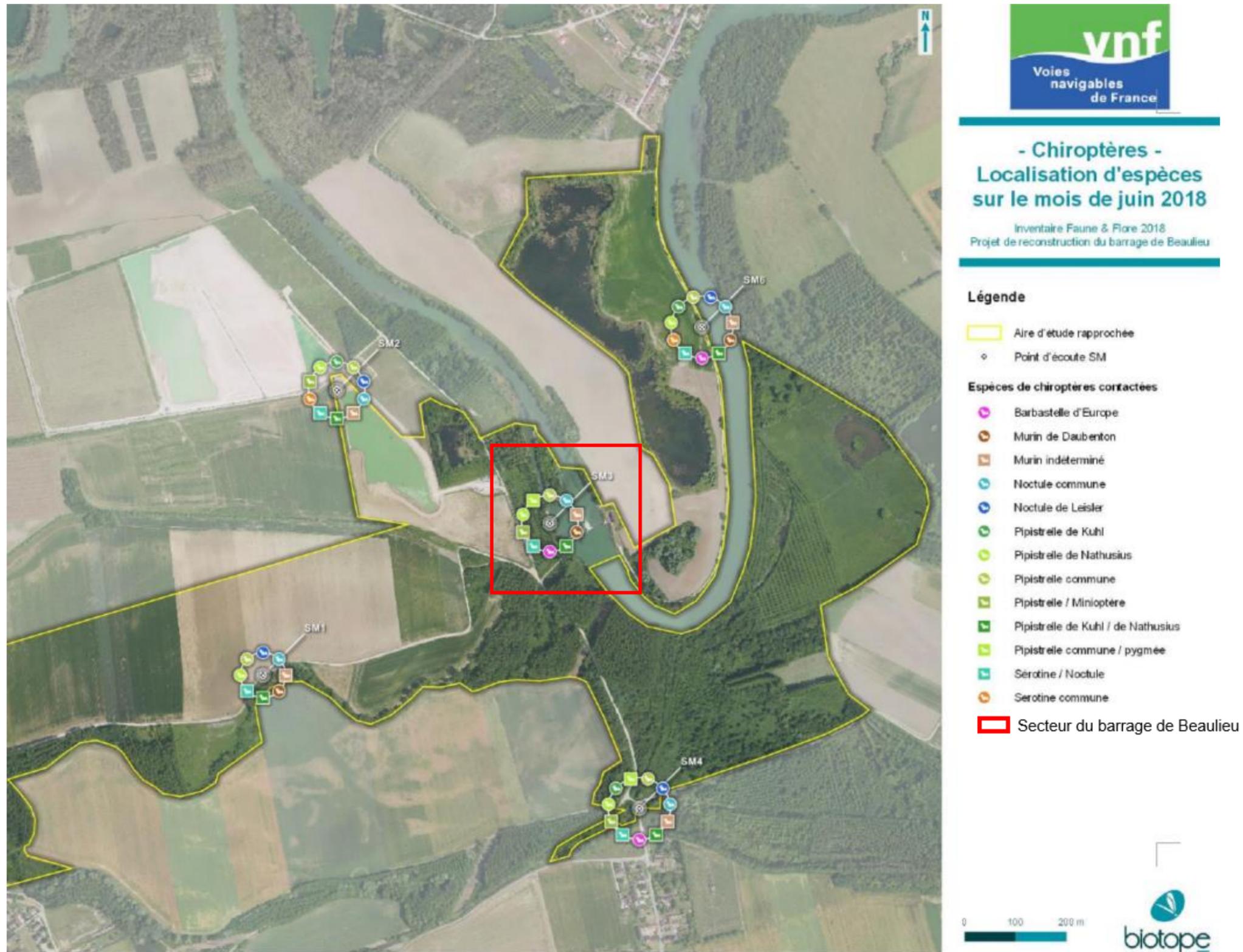


Fig. 36. Espèces localisées par point d'écoute en période estivale (Source : Biotope)



Fig. 37. Espèces localisées par point d'écoute en période hivernale (Source : Biotope)

5.7.6.2. Habitats

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. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, de l'Oreillard roux ou encore de la Noctule commune. Peu d'arbres-gîtes semblent convenir dans l'aire d'étude rapprochée mais il semble exister un potentiel important de gîtes de mise-bas notamment pour les espèces anthropophiles qui peuvent être utilisés par la majorité des espèces contactées dont à nouveau la Barbastelle d'Europe (très nombreux abris favorables à leur reproduction : fermes, hangars... dans les villages) et pour les espèces arboricoles (secteurs boisés matures riches en cavités hautes dans les boisements situés à proximité comme la forêt domaniale de Sourdon).

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus observée en activité de chasse sur le site. En effet, c'est une espèce ubiquiste. Elle peut aussi bien chasser autour de lampadaires ou dans les parcs, dans les agglomérations que dans des milieux boisés, des zones humides... L'essentiel des espèces observées appartient au groupe des pipistrelles ou à celui du groupe Sérotine/Noctules, qui sont dans l'ensemble également des espèces ubiquistes.

Les points d'eaux sont des milieux riches en insectes et constituent des zones de chasse favorables. Ce sont des zones particulièrement appréciées. La proximité de ces zones humides avec les boisements favorise également la présence du Murin de Daubenton, de la Noctule commune et de la Pipistrelle de Nathusius.

Les lisières entre les boisements et les prairies sont également des milieux de chasse appréciés par les chauves-souris. C'est particulièrement le cas de la Barbastelle d'Europe. La Seine représente un axe de passage important servant de corridor aux chauves-souris pour gagner les sites de chasse en raison de sa forte végétalisation sur ses abords. L'aire d'étude est une zone de chasse intéressante pour le groupe des chauves-souris par la présence de paysages variés (carrière, zones humides, boisements, prairies...).

L'enjeu est surtout fort pour la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle pygmée contactée en 2018 ou des espèces citées par Écosphère comme le Murin d'Alcathoé, le Murin de Brandt, le Murin de Bechstein et autres Murins). Les 2 espèces d'Oreillards sont considérées comme présentes étant donné les habitats disponibles sur l'aire d'étude.

Au niveau de l'emprise du projet, plusieurs gîtes potentiels à enjeux faibles ont été localisés : des gîtes arboricoles rive gauche et un gîte lié à un bâtiment rive droite.



Fig. 38. Localisation de gîtes potentiels pour les chiroptères à proximité du barrage (Source : Biotope)

5.8. POISSONS

5.8.1. Espèces

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 dont 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 : Perche soleil, Pseudorasbora parva, Sandre.

Tabl. 35 - Statuts en enjeux écologiques des espèces piscicoles remarquables (Source : Biotope)

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

5.8.2. 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 a 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. 36 - Répartition des surfaces de frayères par espèce (Source : Biotope)

Espèce	Superficie (m ²)		
	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. 39. Zones favorables à la reproduction de la faune piscicole (Source : Biotope)

5.9. MOLLUSQUES AQUATIQUES

5.9.1. Présentation des espèces ciblées

Les Naïades ou Nayades, sont des animaux mobiles vivant totalement ou partiellement enfoui dans les substrats meubles, mais stables, des cours d'eau permanents (rivières et fleuves) et exceptionnellement dans les lacs. Elles se déplacent par reptation à l'aide d'un pied. La partie antérieure est enfoncée dans le substrat. La partie postérieure est la seule partie visible depuis la surface du sédiment. C'est un organisme qui filtre la colonne d'eau à l'aide de branchies (deux paires de branchies) pour y puiser sa nourriture, composée de particules en suspensions, algues, etc.

Le cycle biologique fait intervenir un intermédiaire, un vertébré aquatique, en l'occurrence un ou des poissons, ce qui est unique dans le monde animal. Après la fécondation des femelles, les larves sont incubées dans une des paires de branchies, le marsupium. Après un certain temps d'incubation, les femelles expulsent leur larve dans la colonne d'eau ou au passage du ou des poissons hôtes. Il arrive dans certaines populations que les femelles se rapprochent des berges pour projeter de l'eau chargée de larves en direction des bancs de jeunes poissons hôtes. Les larves sont bivalves et sont dotées de crochets (uniquement chez le genre *Unio* et *Anodonta*) et d'un flagelle.

Elles vont s'enkyster sur les branchies ou la base des nageoires du ou des poissons hôtes et, après une période de 3-4 semaines, vont s'y décrocher pour retourner dans le sédiment. Après une vie endogée de 3-4 ans, voire plus, les jeunes moules remontent à la surface pour adopter un mode d'alimentation identique à celui des parents. Avant cela, ils vivent dans le sous-écoulement et ont un mode de nutrition différent. Les petites moules ne filtrent pas l'eau, mais absorbent leur nourriture à l'aide de papilles.

Dans le cadre de cette étude, une espèce protégée a principalement été ciblée : La Mulette épaisse (*Unio crassus*).

La Mulette épaisse (*Unio crassus*) est un mollusque bivalve inscrit à l'annexe II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

- Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.
- Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
- Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
- Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

5.9.2. Méthodes d'expertise

5.9.2.1. Méthodes d'inventaire

Les méthodes d'inventaire ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres aux espèces ciblées (Mulette épaisse). Les autres naïades non protégées ont également été recherchées en parallèle.

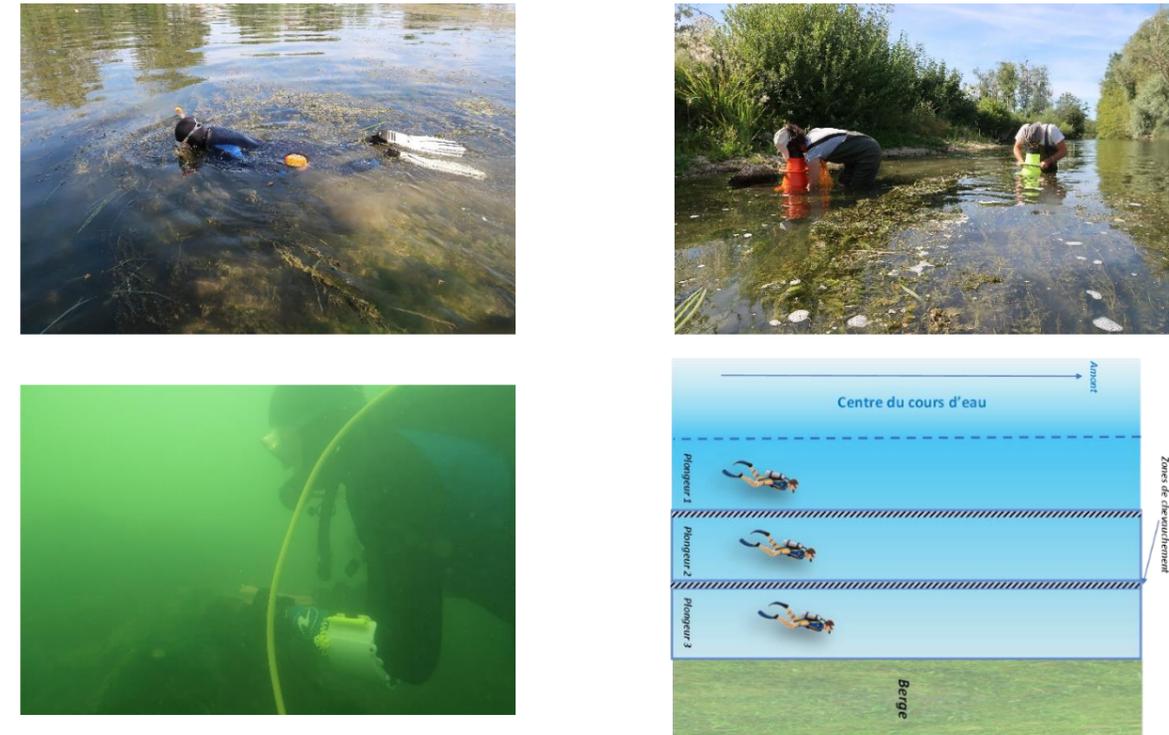
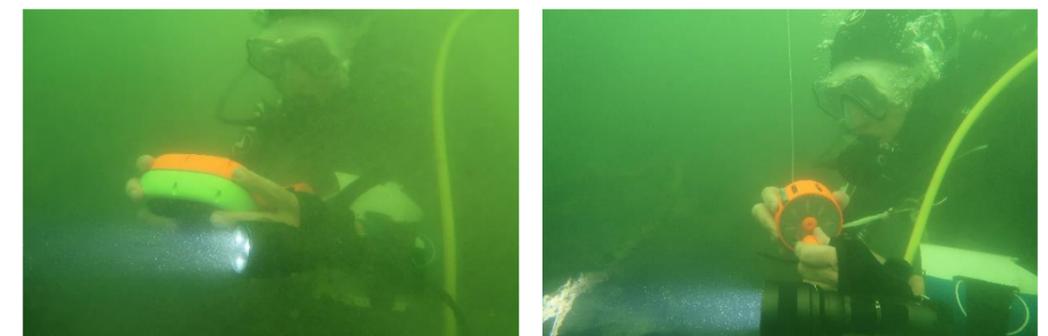


Fig. 40. Méthodes d'inventaire mises en place (à gauche : PMT (Palme Masque Tuba) et plongée bouteille ; à droite : recherche au bathyscope et méthode de prospection) (Source : Biotope)

Les prospections ont été réalisées sous forme de lignes d'aval vers l'amont avec chevauchement des zones d'observations. Afin de pouvoir localiser précisément les observations, un pointage GPS à l'aide du SEAYOS, premier GPS autonome aquatique, a été effectué. Cet outil permet également une annotation des espèces observées directement lors des prospections subaquatiques.

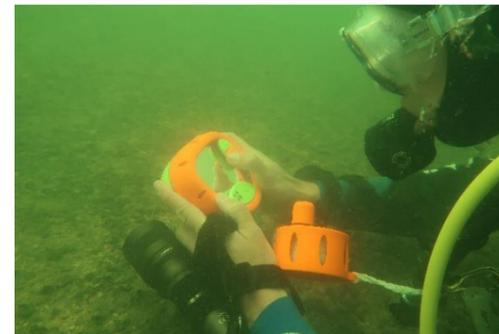


Pointage de l'individu observé



Remontée en surface pour capter les satellites

Déverrouillage du dévidoir



Retour au fond et annotation de l'observation

Fig. 41. Pointage GPS (Source : Biotope)

Le tableau suivant indique les dates de réalisation des inventaires sur la zone et les méthodologies employées.

Tabl. 37 - Dates et conditions des prospections de terrain (Source : Biotope)

Dates des inventaires	Conditions et méthodes
02/08/2022	Prospections en PMT et aquascop – Aval du barrage en rive gauche et bras secondaire Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s – courant fort en proximité du barrage empêchant toute prospection
03/08/2022	Prospections en PMT – Aval du barrage en rive droite Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s
04/08/2022	Prospections hyperbares – Zone profonde en amont du barrage Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s

Pour des raisons évidentes de sécurité des plongeurs, certains secteurs n'ont pu être prospectés en aval direct du barrage et sur une zone tampon de 50m en amont (risques de renard hydraulique). En complément, la présence d'herbiers denses a également limité les observations sur certains secteurs à l'aval. La carte suivante permet d'appréhender les limites de prospections.



Fig. 42. Limites de prospections lors des inventaires 2022. (Source : Biotope)

5.9.3. Résultats

5.9.3.1. Substrats de la zone d'étude

Le type de substrat joue un rôle prépondérant dans la présence des bivalves et notamment de la Mulette épaisse. Des substrats très sableux ou au contraire des enrochements trop denses en grands cours d'eau sont peu enclin à accueillir cette espèce contrairement à d'autres comme la Corbicule asiatique qui est fortement présente sur la zone. Une attention plus particulière a donc été apportée sur les secteurs de granulométrie fine et diversifiée afin de localiser les éventuels individus en filtration.

Plusieurs secteurs prospectés présentaient de faibles potentialités d'accueil pour les espèces de bivalves ciblées avec une structure trop grossière des sédiments (enrochements). Il en est de même pour certains secteurs de graviers/galets localisés dans le chenal central, donc soumises à courant fort en aval du barrage. De manière globale, le secteur aval du barrage présente une très forte courantologie limitant l'ancrage des espèces dans le sédiment notamment en période hivernale (forces d'arrachement trop importantes).

A contrario, les secteurs de graviers hors zone de fort courant ou à granulométrie diversifiée peuvent offrir de bonnes capacités d'accueil pour les espèces ciblées. Ce type de granulométrie est présente en rive gauche du bras principal à l'aval du barrage, et surtout sur une grande partie de l'amont avec cependant des conditions stationnelles plus favorables en rive droite (courantologie adaptée, densité faible d'herbiers). Le bras secondaire présente également localement une granulométrie favorable à l'installation de la Mulette épaisse (principalement en rive gauche) mais limitée par une courantologie forte.

La carte page suivante présente la répartition globale des substrats observés.



Fig. 43. Granulométrie observée en 2022 (Source : Biotope)

5.9.3.2. Espèces observées

Les prospections ont permis de valider la présence de la Mulette épaisse sur la zone avec la découverte de plusieurs individus en filtration uniquement 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.

Six autres espèces ont également été observées dans le cadre de l'inventaire :

- La Mulette des rivières (*Potomida littoralis*) : anciennes coquilles,
- La Mulette méridionale (*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).



Mulette des peintres en filtration

Coquille d'anodonte des rivières



Anciennes coquilles de Mulette renflée



Corbicules en filtration



Anciennes coquilles de Mulette des rivières



Coquilles de Mulette des rivières, Mulette méridionale, Mulette renflée et Mulette des peintres

Fig. 44. Espèces de bivalves inventoriées (Source : Biotope)

La carte suivante présente le positionnement des individus vivants observés. A noter que l'ensemble des individus n'ont pas été pointés au GPS lorsque les localisations étaient proches. De même, les corbicules (espèce invasive) présentent sur une grande partie de l'aire d'étude ne sont pas mentionnées sur la carte.

Comme souligné précédemment, aucune observation de bivalves vivant n'a été réalisée en aval du barrage (hormis corbicules). L'ensemble des observations a donc été réalisé dans la zone de retenue du barrage dans des profondeurs allant de 2,3m à 4,3m.

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.



Fig. 45. Bivalves observés en filtration (Source : Biotope)

Tabl. 38 - Résultats des espèces de bivalves (Source : Biotope)

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires			Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
	Euro pe	Franc e	Gran d Est	LRN	LRR	Dét. ZNIEF			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Mulette épaisse <i>Unio crassus</i>	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 lenticules 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 <i>Anodonta anatina</i>	-	-	-	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 <i>Potomida littoralis</i>	-	-	-	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 <i>Unio tumidus</i>	-	-	-	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 (<i>Unio mancus</i>) et la Mulette des peintres (<i>Unio pictorum</i>)									
Espèces exotiques envahissantes									
1 espèce de mollusque d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : La Corbicule asiatique (<i>Corbicula fluminea</i>).									

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRN : UICN Comité français, OFB & MNHN (2021). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mollusques continentaux de France métropolitaine. Paris, France

LRR : Liste rouge régionale des mollusques du Grand Est (2022) : CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé ; LC : Préoccupation mineure.

5.9.3.3. Limites d'observations

Plusieurs facteurs ont pu jouer sur la détectabilité des individus et donc l'exhaustivité des inventaires :

- **La présence d'herbiers immergés** : d'importants herbiers sont présents à l'aval et en berge amont sur des milieux favorables aux bivalves patrimoniaux. Le caractère inextricable des parties immergées a empêché toute recherche par les plongeurs sur les zones infestées.
- **Le colmatage des fonds** : la présence de secteurs envasés combiné aux voiles de cyanobactéries entraîne inexorablement une plus grande difficulté d'observation des bivalves de petite taille. Ces conditions impactent la détection des individus par les plongeurs dont seul le siphon peut être visible.
- **La courantologie** : Comme présenté précédemment, et pour des raisons de sécurité des plongeurs, certaines zones n'ont pu être inventoriées en proximité du barrage.

L'inventaire ne peut être donc vu comme totalement exhaustif sur la totalité de l'aire d'étude au regard de ces éléments de contexte. Il n'en demeure pas moins robuste techniquement et permet d'avoir une meilleure visibilité sur les espèces à enjeux présentes et la répartition des habitats favorables.

5.9.4. Synthèse des observations

7 espèces de naïades sont présentes dans l'aire d'étude dont 4 observées vivantes. 4 espèces sont remarquables dont une est protégée. On notera que l'aire d'étude présente des habitats favorables à ce groupe notamment en amont du barrage, seul secteur présentant des individus vivants. Les zones à l'aval en plein courant sont peu favorables à ces espèces.

La présence de la Mulette épaisse, qui est protégée à l'échelle nationale, est validée par les observations effectuées. Ce constat légitime donc notamment la réalisation d'une mesure de pêche de sauvetage des bivalves dans le cadre des aménagements (report des individus impactés en amont sur une zone favorable à définir) et la constitution d'un dossier de dérogation CNPN intégrant le protocole de déplacement et les mesures de suivis associées.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude constitue un enjeu écologique localement fort pour le groupe des naïades.

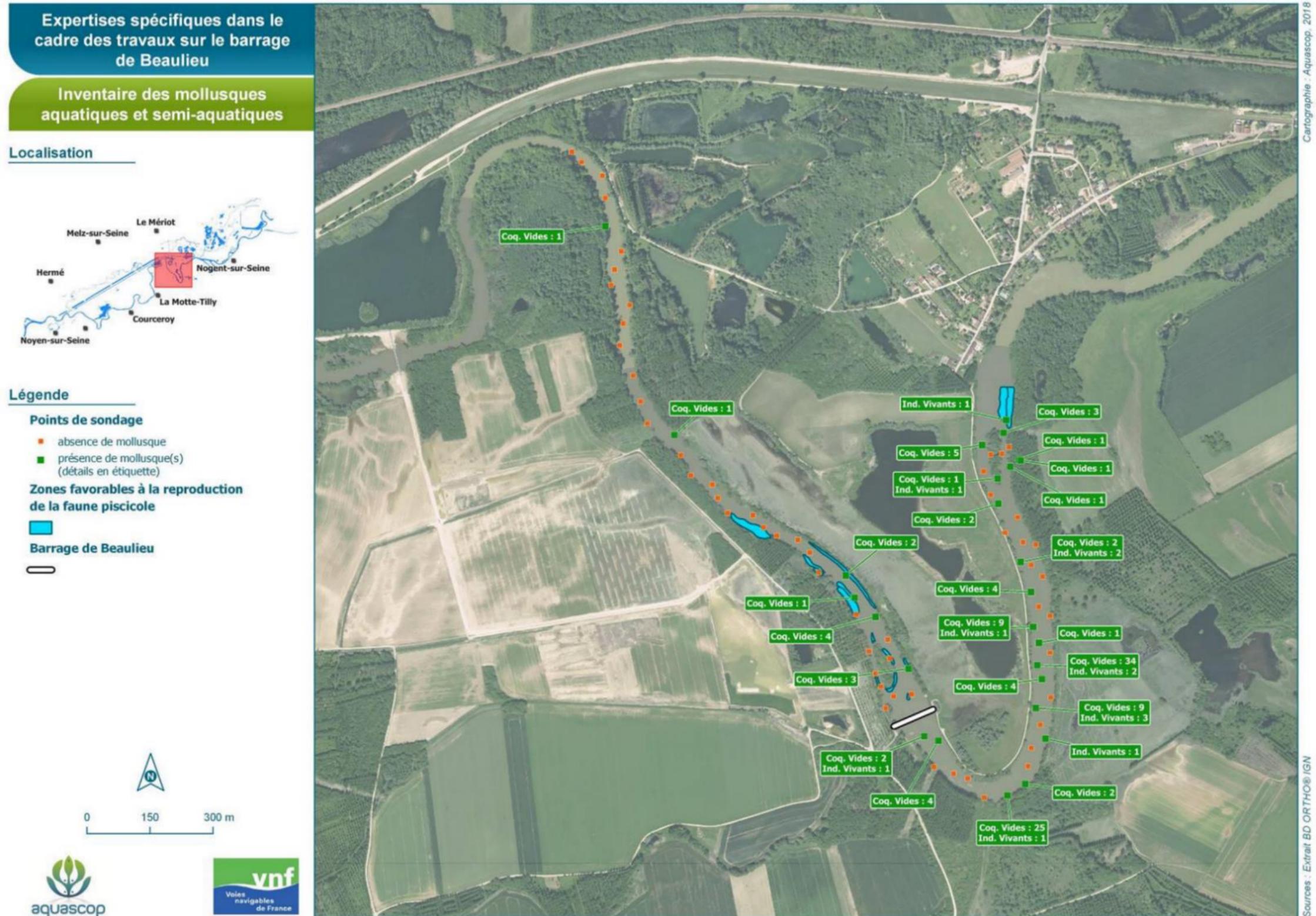


Fig. 46. Inventaires des mollusques (Source : Biotope)

5.10. FAUNE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

5.10.1. Avifaune

- La Bernache du Canada

Une espèce d'Amérique du Nord introduite en Europe à des fins ornementales et cynégétiques dès le début du 19^{ème} siècle. Cette espèce possède une forte capacité d'adaptation et un fort potentiel de reproduction. Ainsi, cette espèce est devenue envahissante sur le territoire de France métropolitaine.

Étant sédentaire en Europe et possédant un comportement grégaire, cette oie peut avoir des impacts importants sur les activités humaines et sur les écosystèmes. Les populations de Bernache du Canada ont largement augmenté ces dernières années atteignant 600 couples et 4700 individus en 2007 (source ONCFS, 2011). L'explosion démographique de cette espèce a des conséquences négatives pour l'avifaune autochtone. En effet, la présence d'un grand nombre d'individus au sein d'un plan d'eau peut contribuer à la diminution importante des ressources alimentaires pour les autres espèces, la dégradation des berges végétalisées (acidité des fientes, prédation importante...) et une forte compétition interspécifique avec les autres espèces (anatidés, grèbes, laridés) du fait du caractère très territorial des mâles et de leur agressivité. Une dizaine d'individus a été observé au sein de l'aire d'étude au niveau de la carrière et des étangs.

- L'Ouette d'Egypte

Une espèce africaine provenant du sud de l'Europe et du Moyen-Orient et plus précisément sudano-sahélienne. La population africaine se situe autour de 205 000 à 510 000 individus (source ONCFS, 2012). Cette espèce appartient à la sous-famille des Tadorninés comprenant le Tadorne de Belon notamment. La présence de cette espèce en France provient d'introductions volontaires et/ou involontaires (individus en captivité qui se sont échappés) dans certains pays d'Europe. Celle-ci ne possède pas encore un caractère envahissant mais connaît un plein essor en France.

Étant sédentaire en Europe et possédant un comportement grégaire, cette espèce peut avoir des impacts importants sur les activités humaines et sur les écosystèmes bien que les conséquences sur les milieux naturels soient encore peu connues. Les populations d'Ouette d'Egypte ont augmenté ces dernières années atteignant un maximum de 1400 individus en France (source ONCFS, 2011). Cette espèce pourrait devenir envahissante du fait de son caractère ubiquiste, grégaire, sédentaire et territorial. De plus, cette dernière possède un taux de fécondité élevé et un comportement agressif important vis-à-vis d'espèces de taille supérieure à la sienne limitant ainsi la prédation. Ces éléments renseignent sur le potentiel invasif de cette espèce. 2 individus ont été observés au sein de l'aire d'étude au niveau de la carrière.

5.10.2. Mammifères exotiques

- Le Ragondin

Le Ragondin est une espèce de la famille des Myocastoridés. Ce rongeur provient de l'Amérique du sud et a été introduit en Asie, Afrique orientale, Amérique du Nord et en Europe au 19^{ème} siècle pour l'exploitation de sa fourrure bon marché. Les individus observés en France métropolitaine sont issus de lâchés volontaires dans la nature et/ou d'évasions.

Cette espèce est caractéristique des milieux aquatiques d'eau douce et parfois saumâtre. Cette espèce peut avoir des impacts importants sur les activités humaines et les écosystèmes naturels. Cette espèce contribue notamment à :

- La dégradation des berges (construction de terriers) et leur mise à nu (prédation sur les végétaux) favorisant l'érosion des sols ;
- La fragilisation des fondations d'ouvrages hydrauliques par la construction de galeries ;
- Dégâts sur les cultures agricoles ;
- La menace sur certaines espèces végétales due à la surconsommation ;

- La destruction des nids d'oiseaux aquatiques au sol
- La transmission de maladies telle que la Leptospirose.

Son caractère invasif provient de son taux de reproduction élevé (maturité sexuelle à 6 mois, 2- 3 portées/an, mâles actifs sexuellement toute l'année), de l'absence de prédateurs naturels et de sa compétition interspécifique avec d'autres espèces de mammifères semi-aquatiques. Une dizaine d'individus a été observé au sein de l'aire d'étude au niveau des étangs et des berges de la Seine.

5.10.3. Crustacés exotiques

- L'Écrevisse américaine

Cette espèce, originaire de la côte Est des Etats-Unis, a été introduite au 19^{ème} siècle en France dans un but d'exploitation piscicole. Cette espèce est caractéristique des milieux aquatiques stagnants et courants. Elle se nourrit de tout type de débris organiques et végétaux, ainsi que des invertébrés morts ou vivants et quelques petits poissons.

Cette espèce contribue à la disparition et à la diminution des populations d'espèces autochtones. Son potentiel invasif provient de son caractère ubiquiste, sa forte capacité d'adaptation et d'acclimatation (eaux eutrophes, pollués), sa grande résistance aux températures faibles et élevées de l'eau (1 à 30 °C), son agressivité envers les autres espèces aquatiques, son importante prédation et sa capacité de reproduction élevée. Des milliers d'individus sont présents au sein de l'aire d'étude au niveau du grand étang localisé au nord sur la rive droite du fleuve de la Seine.

5.10.4. Bivalves exotiques

- La Corbicule asiatique

Cette espèce est originaire du sud-est de l'Asie où elle est cultivée et consommée comme "fruit de mer". Ce mollusque supporte une eau turbide et est très résistant aux pollutions. Le développement est plus important en eau bien oxygénée.

Très envahissante, on peut compter, en certains endroits, plusieurs centaines d'individus adultes par m². La corbicule est une espèce invasive qui, en 30 ans, a occupé toutes les zones en aval des cours d'eau européens. Elle est un concurrent potentiellement dangereux pour les espèces indigènes. La corbicule a encore peu de prédateurs : quelques canards plongeurs (Fuligules) et les rats musqués.



Fig. 47. Espèces faunistiques exotiques envahissantes (Source : Biotope)

5.11. SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

Tabl. 39 - Synthèse des enjeux écologiques selon les secteurs

NB : les noms d'espèces ne sont mentionnés que pour les espèces protégées et les espèces exotiques envahissantes, les enjeux forts sont en gras.

Thématique	Aire d'étude rapprochée	Emprises du projet				
		Barrage	Parcelle Cemex	Accès et zone chantier RG	Accès et zone chantier RD	
Continuités écologiques	La Seine, La vallée de la Seine, Les boisements et lisières, Réseau de haies, éléments ponctuels du paysage	Trame aquatique de la Seine	Corridor écologique de milieux humides, Réservoirs de biodiversité des milieux humides et des milieux ouverts d'importance régionale.			
Habitats naturels	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 : la mégaphorbiaie eutrophe, la prairie alluviale haute, l'herbier enraciné des eaux calmes, et la Saulaie blanche alluviale.	Herbiers des eaux calmes mésotrophes	Cultures, alignement d'arbres, friches	Plantations de peupliers, frênaie post-pionnière, prairie alluviale haute, roselière à baldingère, magnocariçaie, Aulnaie frênaie riveraine	Jardins et zones entretenues, Friche humide, Zones urbanisées, Phragmitaie Accès par le chemin du Vergeron : cheminements agricoles existants Base Vie : cultures	
Flore	Enjeux forts à très forts : Gratiolle officinale, Renoncule grande douve, Ail à tige anguleuse, Gesse des marais, Sanguisorbe officinale	1 patrimoniale	Pas d'observations	Pas d'observations	Au niveau du chemin d'accès : Sanguisorbe officinale	
Flore envahissante	Érable negundo, Élodée	Élodée	Pas d'observations	Érable negundo	Élodée, Érable negundo	
Zones humides	56, 07 ha	Non concerné	0,27 ha humide, le reste non humide	Zones humides	Zones humides et non humides	
Faune terrestre						
Insectes Habitats	Enjeu fort à très fort : 20 protégées, 4 d'intérêt communautaire, 13 d'enjeu très fort, 25 à enjeu fort	Cortège des cours d'eau larges et calmes	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		Pas d'observations		Petit Mars Changeant	Petit Mars Changeant	Cuivré des Marais
Odonates				5 espèces patrimoniales	Pas d'observations	Cordulie à corps fin, Leucorrhine à large queue
Orthoptères				2 espèces patrimoniales	Pas d'observations	Pas d'observations
Amphibiens	Enjeu moyen à localement fort : 7 espèces présentes - toutes protégées, 3 d'intérêt communautaire (Rainette verte, Alyte accoucheur, Grenouille agile), 2 d'enjeu fort (Rainette verte, Alyte accoucheur)	Non concerné	Zone de transit	Axe de déplacement Zone de transit, habitat de reproduction, habitat d'hivernage	Zone de transit, habitat de reproduction, habitat d'hivernage	
		Non concerné	Grenouille rieuse, Grenouille commune	Pas d'observations	Pas d'observations	
Reptiles	Enjeu faible : 3 espèces présentes, toutes protégées, 1 d'intérêt communautaire (Lézard des murailles) d'enjeu faible	Non concerné	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	
		Non concerné	Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations	

Oiseaux hivernants et migrateurs	Enjeu moyen à localement fort : 58 protégées et 11 d'intérêt communautaire	Cortège des milieux humides	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	Pas d'observations
Oiseaux-nicheurs	Enjeu fort à localement très fort : 71 espèces protégées et 11 d'intérêt communautaire	Cortège des milieux humides	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
		Sterne pierregarin	Cigogne blanche (sans habitat de reproduction sur la zone), Pouillot fitis	Pic épeichette , Bouvreuil pivoine	Pas d'observations
Mammifères	Enjeu faible à localement fort : 3 protégées (Ecureuil roux, Chat forestier, Hérisson d'Europe) 1 d'enjeu écologique fort (Chat forestier, présence potentielle)	Non concerné	Zone de transit	Axe de déplacement : transit de l'écureuil roux et potentiellement de Chat forestier et du Hérisson d'Europe Zone d'Habitat de l'Ecureuil roux	Zone de transit du Hérisson d'Europe (présence potentielle)
		Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations
Chiroptères	Enjeu fort : 12 espèces présentes, toutes protégées, 2 d'enjeu très fort (Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle pygmée), 1 espèce d'enjeu fort (Oreillard gris)	Pas d'observations	Pas d'observations	1 gîte potentiel d'enjeu faible	1 gîte potentiel d'enjeu faible
		Barbastelle d'Europe , Murin de Daubenton, Murin indéterminé, Noctule commune, Oreillard gris , Oreillard roux, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée , Séroline commune			
Faune aquatique					
Poissons Frayères	Enjeu moyen à fort : Anguille, Bouvière, Brochet, Chabot, Lamproie de Planer, Loche de rivière, Vandoise commune	Brochet : 1355 m ² de frayères, Chabot 1720 m ² de frayères, Lamproie de Planer 1901 m ² de frayères, Loche de rivière 3938 m ² de frayères, Vandoise commune 1507 m ² de frayères Anguille : reproduction en mer			
Bivalves	Enjeu fort : Mulette épaisse	Mulette épaisse , secteurs de graviers hors zone de fort courant ou à granulométrie diversifiée en rive gauche du bras principal à l'aval du barrage et à l'amont avec cependant des conditions stationnelles plus favorables en rive droite (courantologie adaptée, densité faible d'herbiers). Le bras secondaire présente également localement une granulométrie favorable à l'installation de la Mulette épaisse (principalement en rive gauche) mais limitée par une courantologie forte.			
Faune exotique envahissante					
Avifaune	Ouette d'Egypte, Bernache du Canada	Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations	Pas d'observations
Mammifères	Ragondin, Rat musqué	Ragondin	Non concerné	Pas d'observations	Pas d'observations
Crustacés	Ecrevisse américaine	Ecrevisse américaine	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Bivalves	Corbicule asiatique	Corbicule asiatique	Non concerné	Non concerné	Non concerné
Poissons	Perche soleil, Pseudorasbora parva, Sandre	Perche soleil, Pseudorasbora parva, Sandre			

6. INCIDENCES DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la réalisation même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

6.1. INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

6.1.1. Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

6.1.1.1. Caractérisation des principales incidences

La délimitation de la zone d'influence Natura 2000 a été effectuée après réflexion sur les thèmes suivants :

6.1.1.1.1. 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. **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.

6.1.1.1.2. PISTES DE CHANTIER, CIRCULATION ET RISQUES DE PIETINEMENT

Sur ce point, l'emprise du chantier et les voies d'accès ne se recoupent pas avec les sites de la zone Natura 2000.

6.1.1.1.3. RUPTURES DE CORRIDORS ECOLOGIQUES

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 recourent 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.**

6.1.1.1.4. 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.

6.1.1.1.5. 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.

6.1.1.1.6. 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.

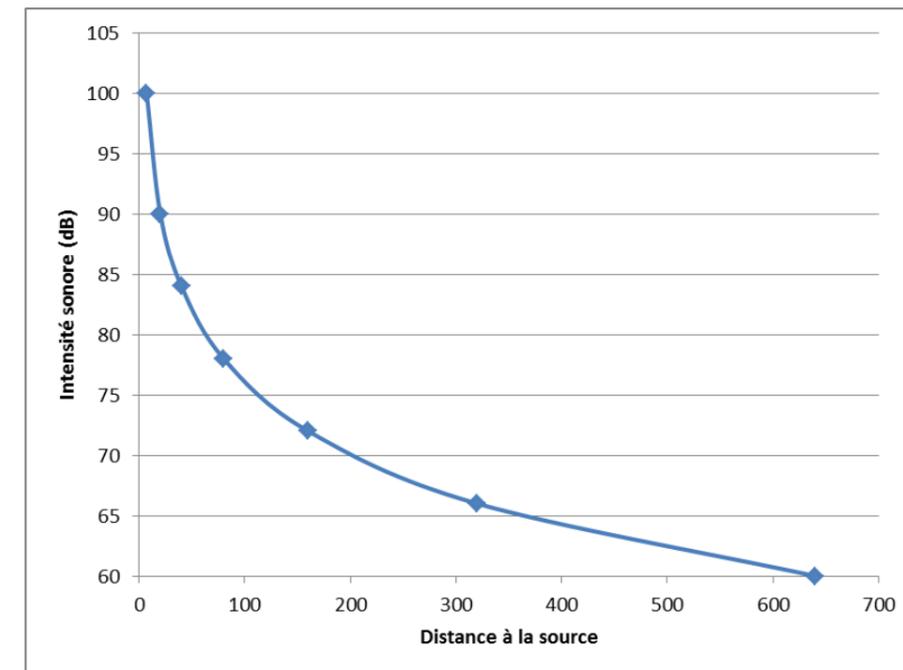


Fig. 48. Intensité sonore en fonction de la distance à la source pour le Vibro-fonçage (Source : Eric AKLE, SNCF, INSA, 2006)

A 260 m, l'intensité sonore est d'environ 67,5 dB, ce qui rentre dans la catégorie « bruyant mais supportable » (voir § Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.). 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 ».

6.1.1.1.7. VIBRATIONS

L'atténuation des vibrations se produit à l'échelle de plusieurs dizaines de mètres, comme le montre la figure suivante.

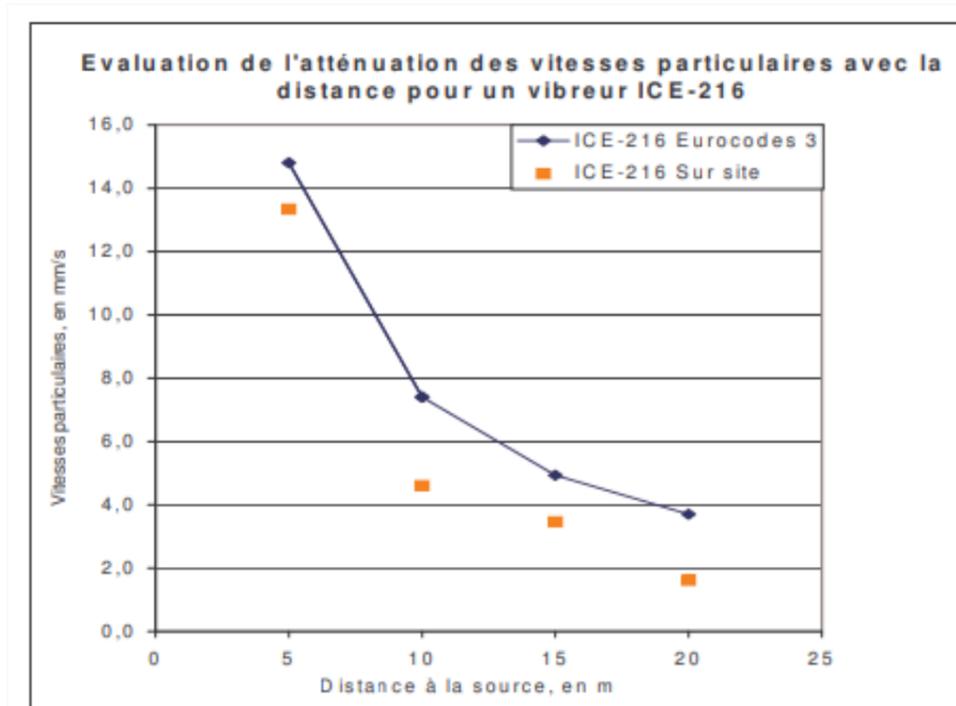


Fig. 49. Evaluation de l'atténuation des vitesses particulières avec la distance lors du vibro-fonçage¹

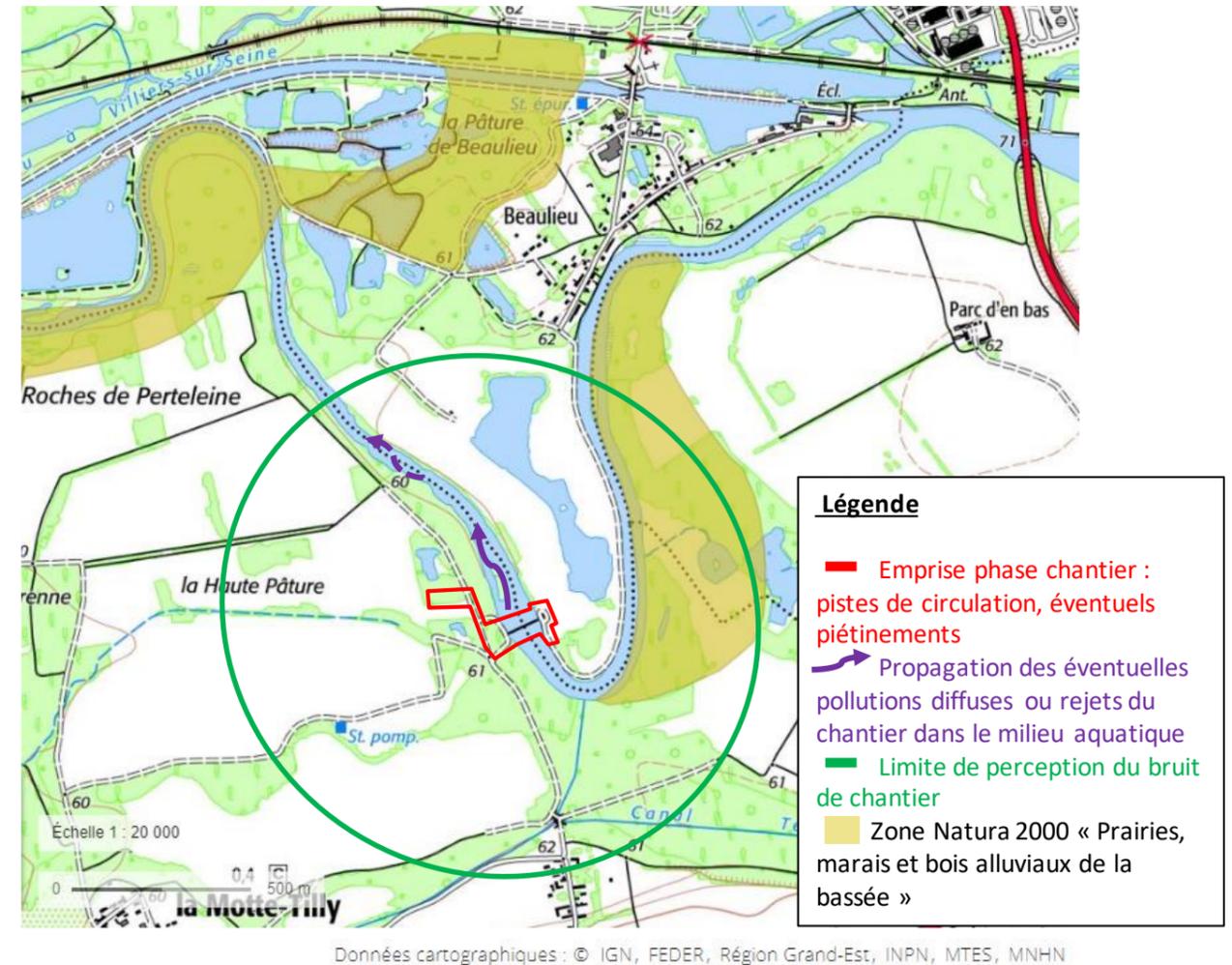
En phase chantier, le site de la zone Natura 2000 le plus proche est trop loin pour qu'un quelconque dérangement de la faune liée aux vibrations du vibro-fonçage puisse avoir lieu.

Aucune incidence n'est à attendre en phase exploitation.

6.1.1.2. 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.



Données cartographiques : © IGN, FEDER, Région Grand-Est, INPN, MTE, MNHN

Fig. 50. Cartographie de la zone d'influence du projet en phase chantier (1/20 000ème)

6.1.2. Présentation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés

6.1.2.1. 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 basse » (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 Basse, 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.

¹ « Nuisances à l'environnement liées au fonçage de pieux et de palplanches », Eric AKLE, SNCF, INSA, 2006

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 Pâturage 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-européennes, 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-ormaise), 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 (aube 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 popiculture 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 stratégique** 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-ormaise et aux espèces associées (oiseaux et chauves-souris d'intérêt communautaire, vigne sauvage, etc.).

6.1.2.2. Description des habitats 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.

Tabl. 40 - 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 <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>hoeto-Ncmauncelea</i>
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de <i>Hydrocharition</i>
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri</i> p.p. et du <i>aidention</i>
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Isrometalia</i>)(* sites d'orchidées remarquables)
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Menion caeruleae</i>)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin
6440	Prairies alluviales inondables du <i>Cnidion dubū</i>
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officines</i>)
7230	Tourbières basses alcalines
91E0 *	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Ahw-Paclion, Alnion acaule, Salicion cette)
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus rober. Uhnus laevis</i> , <i>Ulmus mince</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustilblia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmenion minoris</i>)
9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du <i>Carpinion betiili</i>

6.1.2.1. Description des espèces des zones Natura 2000 présentes ou potentiels dans la zone d'influence du projet

Aucune espèce n'est mentionnée pour les amphibiens, les plantes et les reptiles.

Tabl. 41 - 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	<i>Oxygastra curtisii</i>
1060	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>
6199 *	Écaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>

■ Mammifères

1321	Vespertilion à oreilles échanquées	Myotis emarginatus
1324	Grand Murin	Myotis myes
1337	Castor d'Eurasie	Castor liber
1355	Loutre d'Europe	Lutra lutra

■ Poissons

1096	Lamproie de Planer	Lampetra planeri
1149	Loche de rivière	Cobitis 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.

6.1.3. Analyse des incidences

6.1.3.1. 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.

6.1.3.2. 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.

6.2. INCIDENCES SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

6.2.1. Phase chantier

6.2.1.1. 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.

6.2.1.2. 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.

L'impact sur la continuité écologique piscicole en phase travaux peut être considéré comme faible.

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

6.2.2. Phase exploitation

6.2.2.1. Trame verte

Les aménagements projetés n'ont pas d'impact sur la trame verte en phase exploitation.

6.2.2.2. Trame bleue

L'aménagement d'une **passerelle 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

6.3. INCIDENCES SUR LES HABITATS TERRESTRE ET LA FLORE

6.3.1. Flore et habitats terrestre d'espèces

6.3.1.1. Phase chantier

Il n'y a pas d'espèces floristiques protégées sur l'emprise du chantier. Néanmoins, l'accès en rive droite, qui sera très peu emprunté, longe trois stations d'espèces patrimoniales. Une station d'espèce patrimoniale à enjeu moyen se trouve au niveau du barrage.

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.

Également, 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.

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 m²,
 - Alignements d'arbres – haies – bosquets : 100 m²,
 - Friche mésophile : 50 m².
- Accès rive gauche - enjeux faibles, ponctuellement moyens :
 - Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile : 300 m²,
 - Frênaie post-pionnière : 600 m²,
 - Prairie alluviale haute : 350 m²
 - Roselière à baldingère : 100 m²,
 - Magnoriciaie : 50 m²,
 - Aulnaie-frênaie riveraine : 0 m².
- Installations de chantier et accès rive droite - enjeux faibles, ponctuellement moyens :
 - Jardins et zones entretenues : 1790 m²,
 - Friche humide : 190 m²,
 - Zones urbanisées : 190 m²,
 - Phragmitaie : 20 m².

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-frênaie 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 m²



Fig. 51. 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	Fort
Positif		Indirect		Permanent		Modéré
				Long terme		Faible
						Négligeable

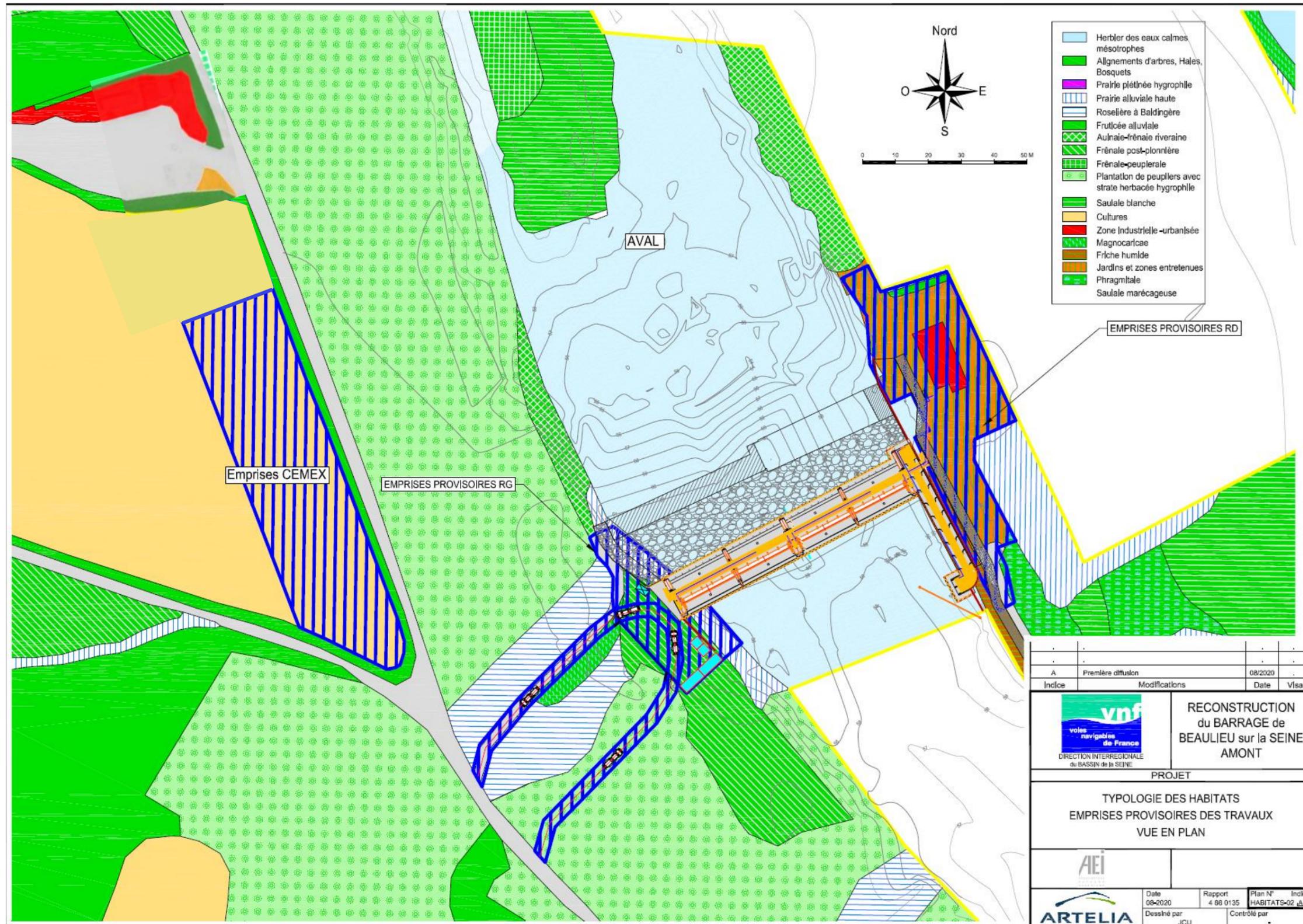


Fig. 52. Localisation des emprises chantier par rapport aux habitats

6.3.1.2. 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 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 m² chacune soit 1 m² par paire.

Cette artificialisation se situe au niveau :

- De jardins et zones entretenues (322 m²), phragmitaies (4 m²) et de friches humides (240 m²) pour les aménagements en rive droite, soit une surface de **566 m²**,
- De prairies alluviales hautes (308 m²), de frênaies post-pionnière (90 m²), boisements sur sols eutrophes (2 m²), communautés de Carex (2 m²), prairies atlantiques (1 m²), chemin existant (2 m²) pour l'artificialisation des berges en rive gauche, soit une surface de **405 m²**.

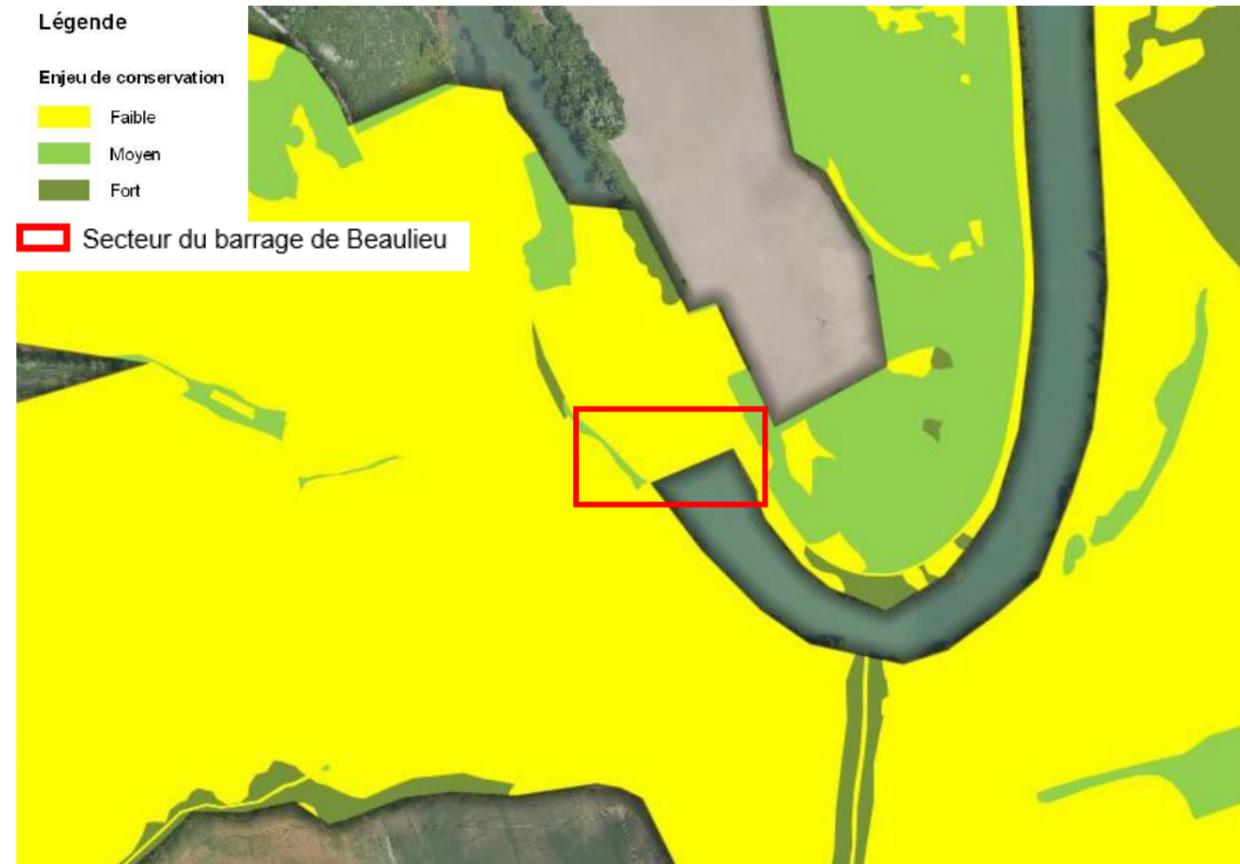


Fig. 53. Enjeux écologiques de conservation des habitats naturels (Source Biotope)

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
							Négligeable

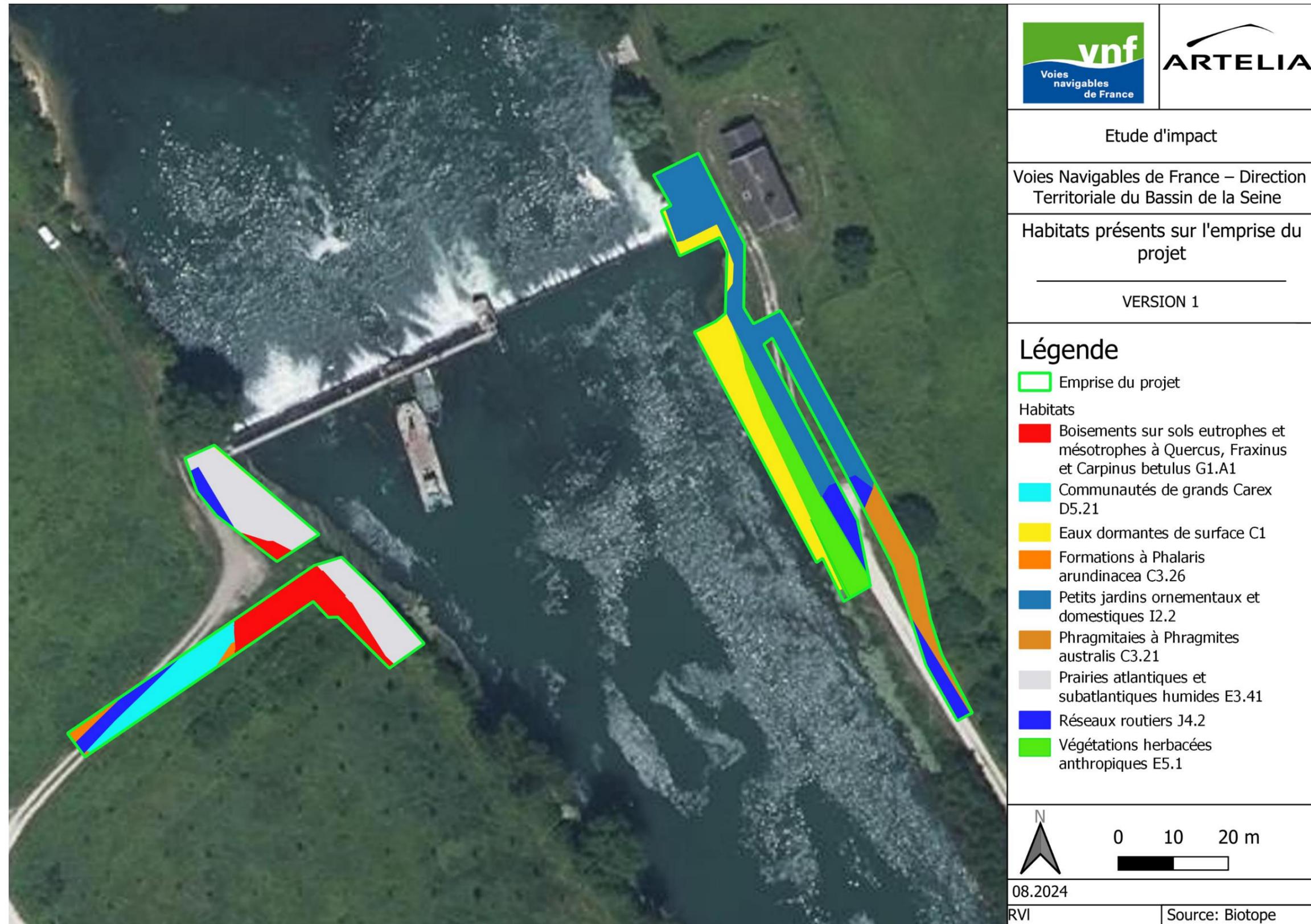


Fig. 54. Localisation des emprises définitives par rapport aux habitats

6.3.2. Incidences sur le développement d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)

6.3.2.1. 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.*).

La circulation d'engins de chantier en berges et les opérations de curage afin de poser le radier sont susceptibles de participer à la dissémination et à la propagation de ces espèces. Etant donné le nombre et la nature des EVEE recensées, l'impact peut être qualifié de faible pour le milieu terrestre mais 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	

6.3.2.2. Phase exploitation

Le projet n'a aucune incidence prévisible sur les EVEE en phase exploitation.

6.3.3. Incidences sur les zones humides

6.3.3.1. 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 :

- Rive gauche : 1500 m² impactés par la piste d'accès en boucle et la zone tampon ;
- Rive droite : 210 m² impactés les pistes d'accès et le stockage ;
- Parcelles Cemex : zones d'installation et de stockage situées hors zone humide.

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	

6.3.3.2. 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 m² 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	

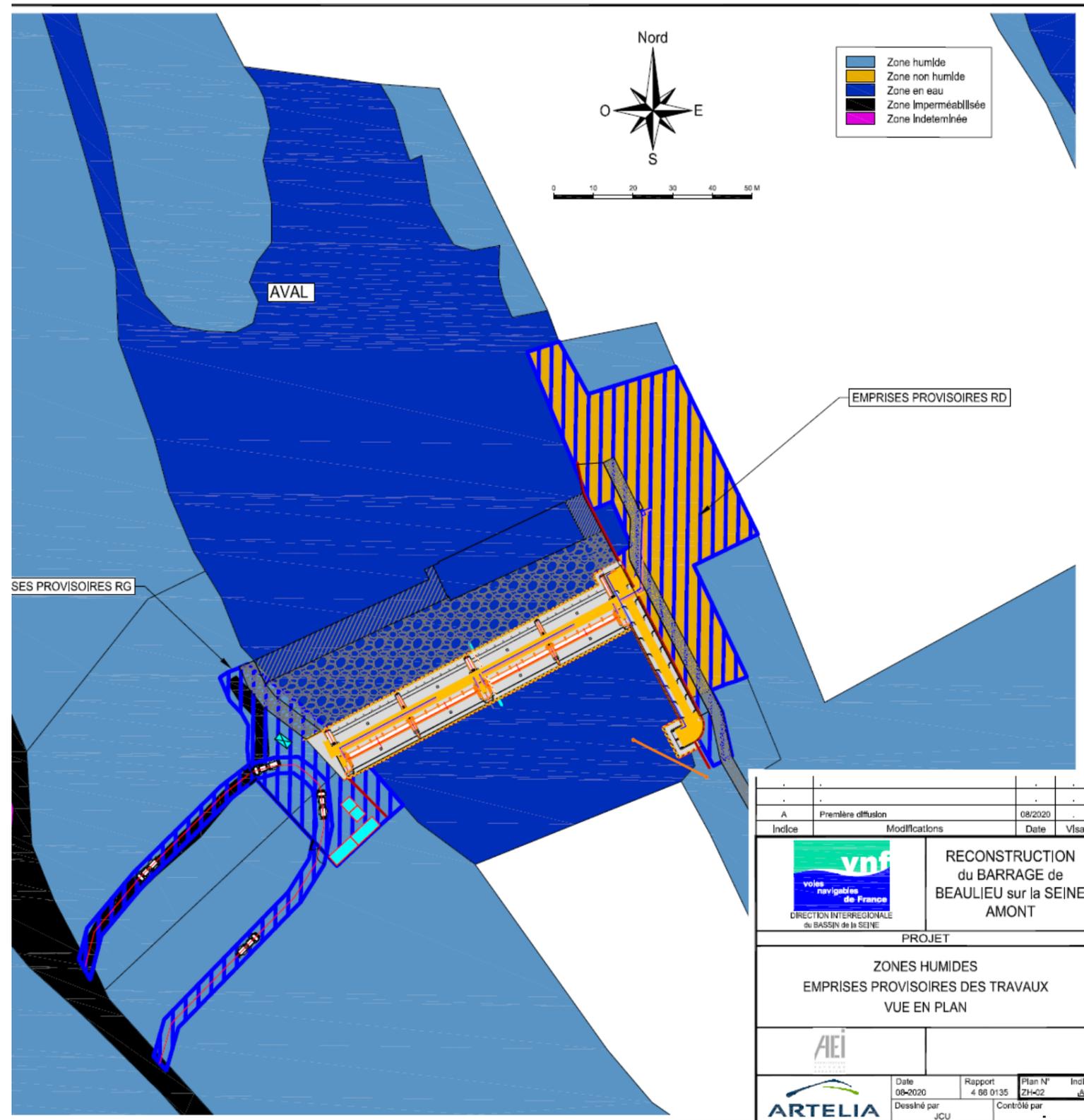


Fig. 55. Recouplement des emprises chantier avec les zones humide

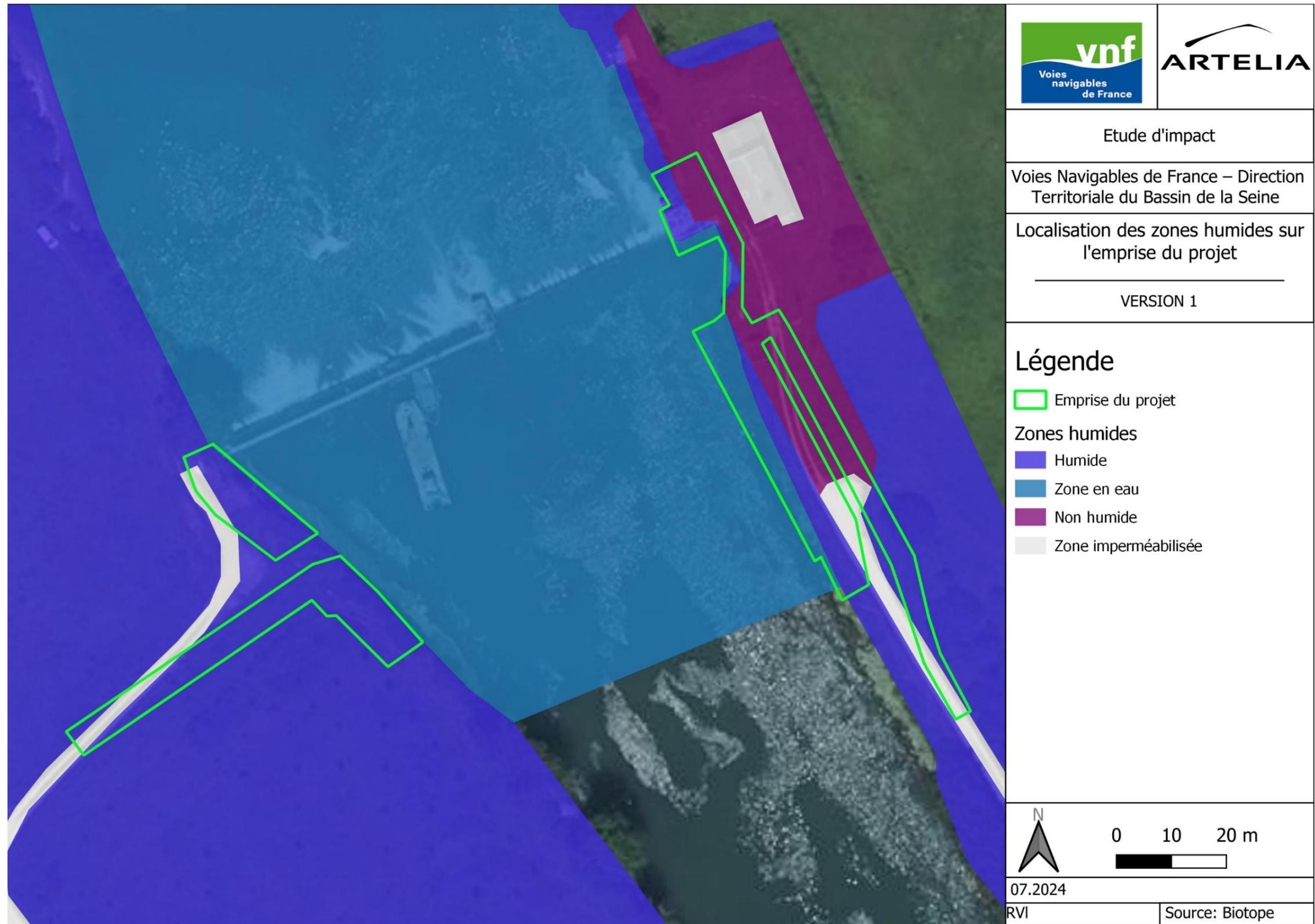


Fig. 56. Recoupement des emprises définitives avec les zones humides

6.4. INCIDENCES SUR LA FAUNE TERRESTRE

6.4.1. Phase chantier

Le secteur de travaux comporte un certain nombre de sensibilités au niveau faunistique sur les deux rives (voir synthèse 5.11), avec un point de vigilance sur la présence d'un axe de déplacement recoupant l'accès rive gauche.

6.4.1.1. Altération et destruction d'habitats d'espèces

Le chantier peut entraîner 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 entraîne la destruction d'habitats d'espèces protégées (voir incidences habitats naturels 6.3.) principalement liées aux milieux boisés (Pic épeichette, Ecureuil roux, gîtes 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** (figure suivante). 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. 57. Localisation des gîtes à chiroptères moyennement potentiels d'enjeu faible potentiellement impactés par les travaux définitifs

6.4.1.2. 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.

6.4.1.3. Dérangement d'espèces

- 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.

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	x	Court terme	x	Fort
Positif		Indirect	x	Permanent		Moyen terme		Modéré
					x	Long terme		Faible
								Négligeable

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. 58. Localisation d'un individu de cuivré des marais et de son espèce hôte, en dehors des emprises Cemex

6.4.2. 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. Il s'agit principalement d'habitats de transit, l'axe de déplacement global est néanmoins conservé.

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, 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).

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.

Qualification de l'impact brut						
Type			Durée		Intensité	
Négatif	x	Direct	x	Temporaire	Court terme	Fort
Positif		Indirect		Permanent	Moyen terme	Modéré
					Long terme	x Faible
						Négligeable

6.5. INCIDENCES SUR LA FAUNE ET LES HABITATS AQUATIQUES

6.5.1. 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 (Brochet, Lamproie de Planer, Loche de rivière, Vandoise commune). La mise en place de batardeaux entraîne une perturbation temporaire des poissons.

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.

Les travaux peuvent avoir une incidence par le colmatage des frayères dû à la relâche des matières en suspension.

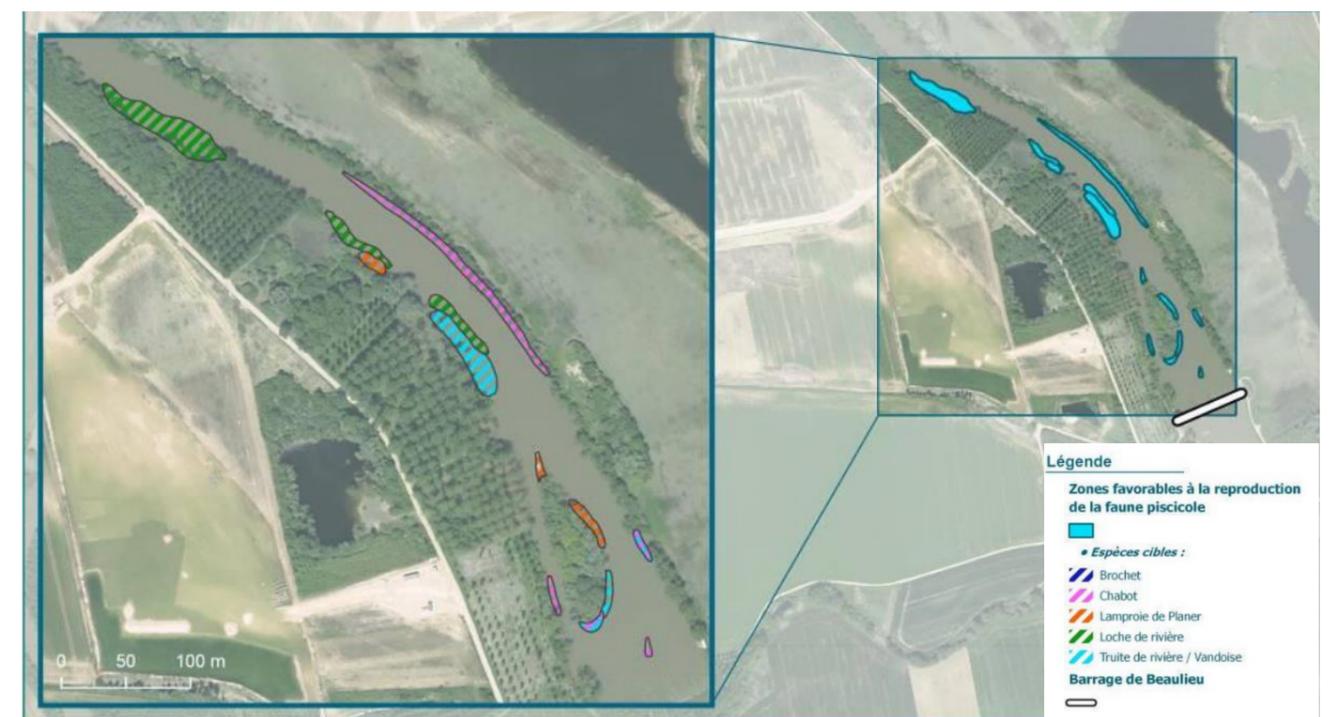


Fig. 59. Localisation des frayères potentielles dans les 500 m en aval du barrage (Source : Biotope)

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 d'*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 présentes 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.

Les travaux en lit mineur de la Seine généreront plusieurs types d'impacts sur les milieux aquatiques :

- 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.

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. L'impact sur les mollusques est également modéré, la destruction est permanente mais les populations sont faibles aux alentours du barrage.

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
						Long terme		Faible
								Négligeable

6.5.2. 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).

Les habitats de bivalves impactés possèdent des caractéristiques hétérogènes, il existe néanmoins sur l'ensemble du linéaire amont et aval des milieux favorables à l'espèce : le projet n'a donc pas pour conséquence de remettre en cause la présence de l'espèce sur cette portion de la Seine. Également, la potentielle évolution des milieux à l'aval du barrage avec un retour de conditions favorables à l'espèce par baisse des forces d'arrachement à moyenne distance liée au déplacement amont du barrage pourrait s'avérer favorable aux bivalves.

De plus, la mise en place d'une passe à poisson permettra de favoriser la continuité piscicole et la présence de poissons hôtes pour les bivalves.

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
						Long terme	x	Faible
								Négligeable

6.6. SYNTHÈSE DES INCIDENCES

Thématique	Phase chantier	Niveau d'incidence	Phase exploitation	Niveau d'incidence
Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> Dérangement de la faune : bruit Pollution accidentelle du milieu aquatique 	Négatif, direct, temporaire, court terme et faible	Incidence positive sur la continuité écologique piscicole grâce à la passe à poissons	Positif, direct, permanent
Continuité écologiques Trame bleue	<ul style="list-style-type: none"> Clôtures et accès chantier sur un axe de déplacement rive gauche Batardeaux 	Négatif, direct, temporaire, faible	Absence d'incidence sur la continuité écologique terrestre (milieux ouverts) Rétablissement de la continuité écologique piscicole grâce à la passe à poissons	Positif, direct, permanent
Flore et Habitats terrestres	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, modéré	Artificialisation au droit des berges sur des zones d'enjeux moyens à faibles 971 m ²	Négatif, direct, permanent, faible
	Zones humides : En phase chantier : tassement des sols et de la végétation par les engins sur 1710 m ²	Négatif, direct, temporaire, faible	Impacts sur 1090 m ² de zones humides pour la protection des berges et la passe à poissons	
	EVEE : risque de dissémination de l'Erable negundo et de l'Elodée	Négatif, indirect, permanent, modéré	Absence d'incidences	
Faune terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Altération et destruction d'habitats d'espèce. Pour rappel 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. Risque de destruction par écrasement et collision des individus peu mobiles Dérangement : bruit, poussières, vibrations... Impacts potentiels sur 2 gîtes à chiroptères moyennement potentiels à enjeux faibles 	Négatif, direct et indirect, temporaire et permanent, modéré	<ul style="list-style-type: none"> 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 m² Eclairage ponctuel du barrage pouvant constituer une source de pollution lumineuse. 	Négatif, direct, permanent, faible
Faune et habitats aquatique	<ul style="list-style-type: none"> Destruction des habitats et des espèces par la mise en place desatardeaux, le dragage, la mise à sec, etc. Destruction potentielle de bivalves protégés Dégradation de potentielles frayères par augmentation de la turbidité, diminution de l'oxygénation et colmatage des fonds. 	Négatif, direct et indirect, temporaire et permanent, modéré	<ul style="list-style-type: none"> Artificialisation du fond du lit sur 2 840 m² 	Négatif, direct, permanent, modéré

7. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

7.1. ÉVITEMENT ET RÉDUCTION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

Afin de supprimer et réduire les incidences sur la zone Natura 2000, un ensemble de mesures seront mises en œuvre durant le chantier. Ces mesures sont décrites dans les paragraphes suivants.

Ces mesures visent à :

- Limiter les impacts sur les habitats aquatiques en phase chantier : pêche de sauvegarde, déplacement de bivalves, adaptation du calendrier de travaux, prévention des pollutions sur le chantier, suivi de la qualité de l'eau (voir paragraphe 7.7 Évitement et réduction des incidences sur la faune et les habitats aquatiques).
- Limiter les ruptures de corridors écologiques : voir 7.2 Évitement et réduction des incidences sur les continuités écologiques ;
- Réduire le dérangement de la faune - bruit, émissions de poussières, pollution lumineuse, vibrations : voir 7.6.1.3. Réduction des nuisances en phase chantier.

7.2. ÉVITEMENT ET RÉDUCTION DES INCIDENCES SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

7.2.1. Phase chantier

Il n'y a pas de mesures spécifiques pour cette thématique étant donné les incidences temporaires faibles.

Concernant la continuité de la trame aquatique, celle-ci est déjà bloquée au niveau du barrage. Néanmoins, les travaux se font par demi-passes : passe en rive gauche en année n, passes en rive droite en année n+1, ce qui permet de ne laisser une partie du cours d'eau libre pendant les travaux.

7.2.2. Phase exploitation

Étant donné les incidences positives sur la continuité écologique de la trame aquatique liées à la mise en place d'une passe à poissons, il n'y a pas de mesures supplémentaires prévues.

7.3. ÉVITEMENT ET RÉDUCTION DES INCIDENCES SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE PATRIMONIALE

7.3.1. Phase chantier

7.3.1.1. Évitement : Balisage préventif

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.

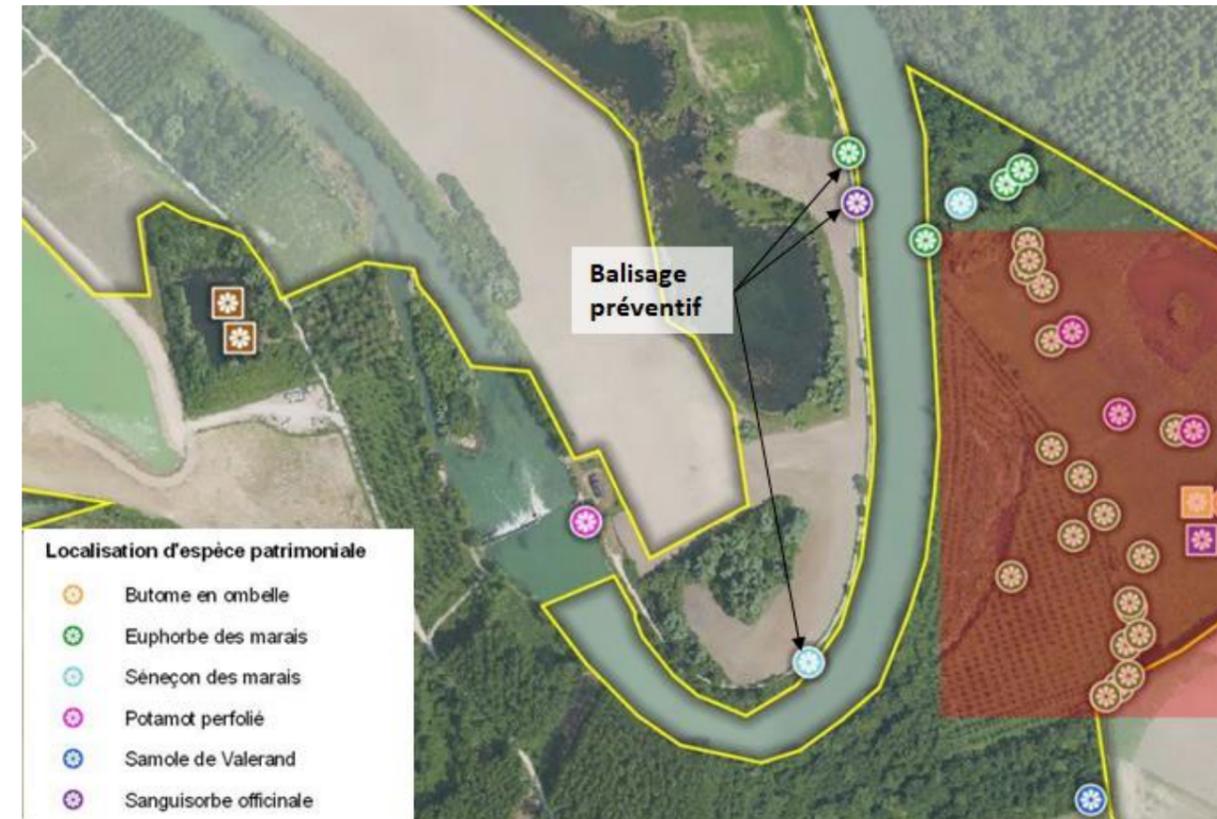


Fig. 60. Mesures concernant la flore patrimoniale

Préalablement aux travaux, les stations d'espèces végétales seront matérialisées, par exemple à l'aide de drapeaux en complément les stations seront pointées au GPS et prises en photos afin d'évaluer l'évolution 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.

7.3.1.2. Réduction : Protection des arbres

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) :

- Protection contre les chocs sur les troncs et l'écrasement du système racinaire : mise en place d'un barriérage continu de 2 m de hauteur autour des arbres à l'aide de protections de type « palissade » en bois, barrières de chantier, grillages.... L'enceinte doit préserver un espace suffisant selon les règles de l'art autour du tronc de l'arbre (au minimum 2 m autour du tronc, voire plus si emprises disponibles).
- Il est interdit de planter des clous et des broches dans les arbres ou de les utiliser pour amarrer ou haubaner des objets quelconques.

7.3.1.3. Évitement et Réduction : Adaptation des emprises de chantier et des modalités de circulation des engins de chantier

L'accès par la rive gauche a été retenu car 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 voie 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. 42 - 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

7.3.1.4. Accompagnement : Organisation administrative du chantier - management environnemental

7.3.1.4.1. MESURES ORGANISATIONNELLES

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.

7.3.1.4.2. MESURES CONTRACTUELLES : NOTICE DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

L'importance que le Maître d'Ouvrage attache à la prise en compte de l'environnement le conduit à contractualiser les mesures qui s'y rattachent à travers la rédaction d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) spécifiant les exigences de la Maîtrise d'Ouvrage et définissant les orientations pour l'élaboration du Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) que les entreprises de travaux doivent intégrer dans leur réponse au présent appel d'offre.

Le titulaire déclinera son SOPRE en Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et le soumettra à VISA du Maître d'œuvre ainsi que de la Maîtrise d'Ouvrage durant la phase de préparation du chantier puis tout au long de celui-ci lorsque des évolutions seront apportées à ce document.

Cette notice de respect de l'environnement (NRE) vise à :

- Présenter les attendus concernant le Titulaire et l'organisation du chantier,
- Présenter le contexte environnemental du site, ses enjeux et la réglementation applicable,
- Décrire les mesures à respecter par les entreprises en phase chantier afin de préserver l'environnement et préciser les secteurs où ces mesures doivent s'appliquer,
- Présenter les attendus sur la gestion et le contrôle du respect de l'environnement par le titulaire sur le chantier.

7.3.2. Phase exploitation

7.3.2.1. Evitement d'habitat d'intérêt communautaire lié au 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**.

7.3.2.2. Réduction du linéaire de 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.

7.3.2.1. 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.

7.3.2.2. Accompagnement : 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 différenciée (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 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 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.
- Une démarche zéro produits phytosanitaires sera adoptée sur les emprises VNF.

L'efficacité grandissante de la gestion différenciée des surfaces enherbées devrait permettre d'obtenir de bons résultats.

7.4. EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

7.4.1. Phase chantier

Avant le démarrage du chantier, un balisage et une localisation des foyers d'EVEE 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 EVEE 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 EVEE terrestres rencontrées faisant partie des zones à débroussailler feront l'objet d'un traitement adapté avant le commencement des travaux.
- Les EVEE 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.

7.4.2. Phase exploitation

Si des EVEE se développent par la suite, des mesures seront prises pour limiter la prolifération avec des protocoles adaptés selon les espèces en présence. Un suivi sera ainsi réalisé sur 2 ans après la fin des travaux.

7.5. EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES

7.5.1. Phase chantier

7.5.1.1. 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.**

Les engins emprunteront uniquement des cheminements existants, déjà tassés et déjà utilisés par des engins agricoles ou dans le cadre de l'exploitation Cemex.

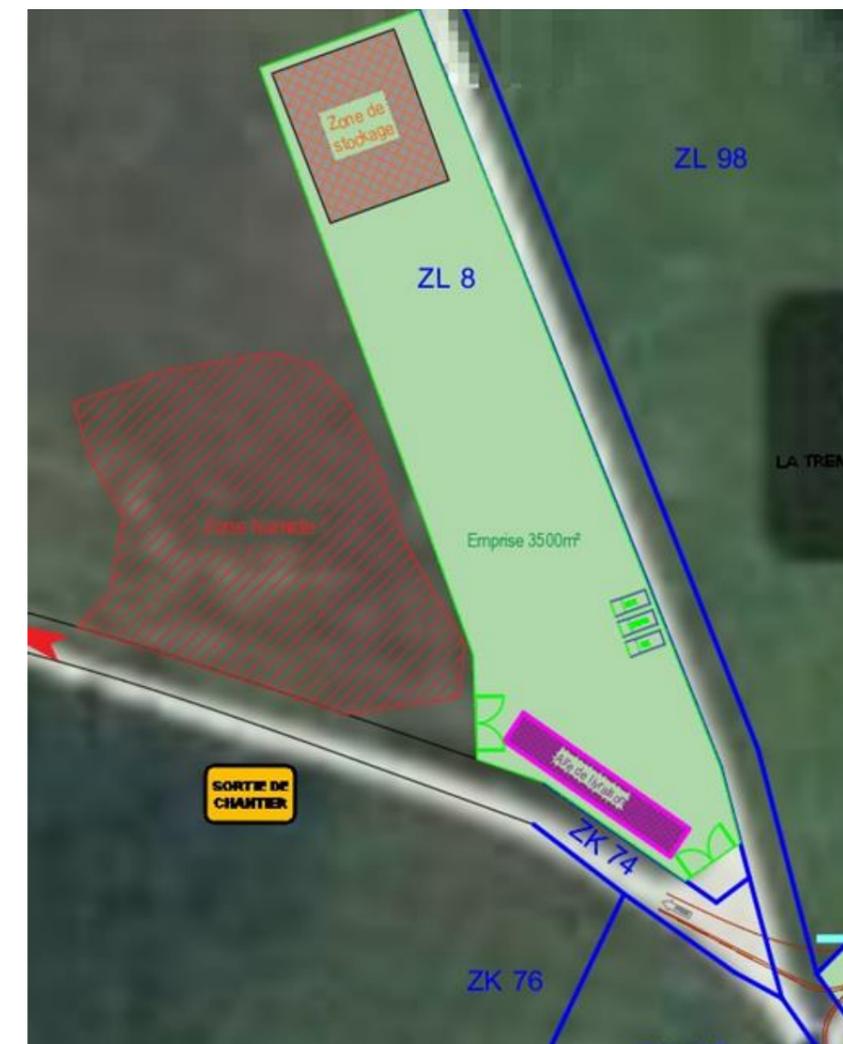


Fig. 61. Zones humides à proximité de l'emprise travaux temporaire

7.5.1.2. Evitement : 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) ;
- 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.

7.5.1.3. Réduction : Aménagement des pistes d'accès et de la circulation des engins

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.

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.



Fig. 62. Exemple de dispositifs de protection des sols

7.5.2. Phase exploitation

7.5.2.1. 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 indigènes caractéristiques des zones humides.

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. La palette végétale sera vérifiée par l'écologue en charge du suivi du chantier.

7.5.2.2. 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.

7.6. EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FAUNE TERRESTRE

7.6.1. Phase chantier

7.6.1.1. Evitement : mise en défens des zones favorables au Cuivré 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.

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.

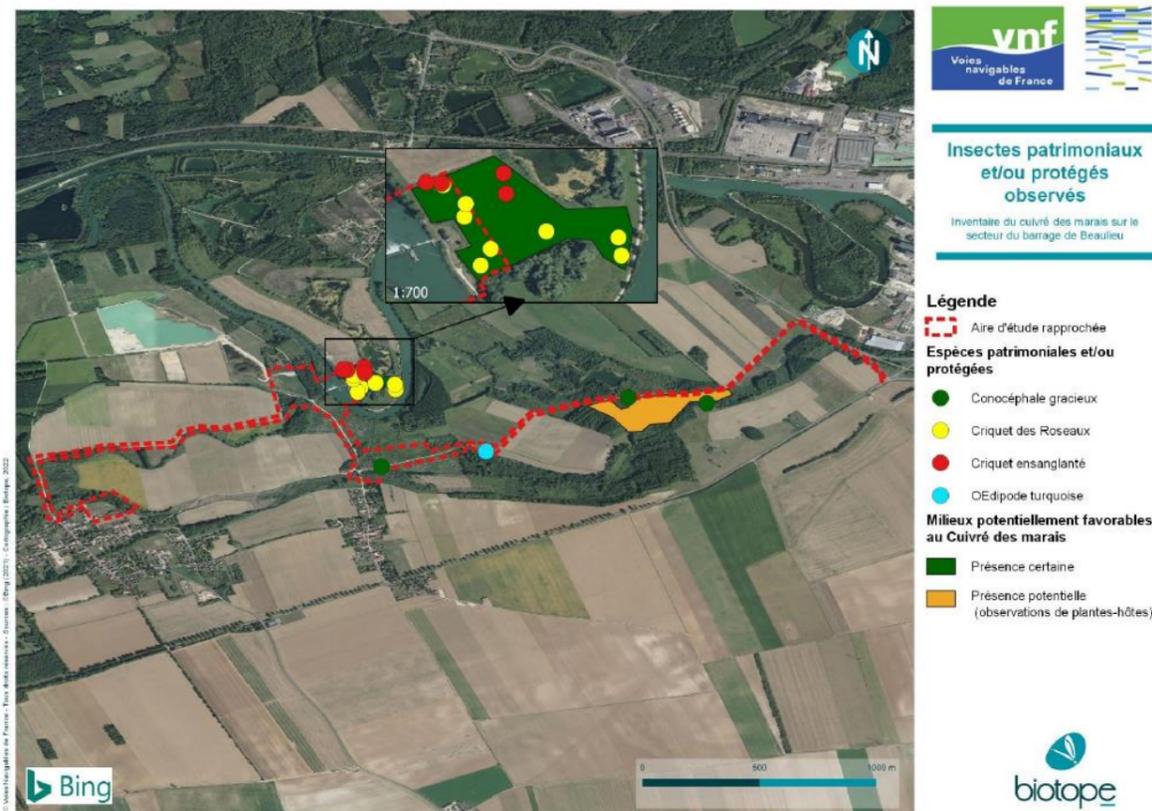


Fig. 63. _Mise en défens de 2 zones pour le Cuivré des marais (Source : Biotopie)

7.6.1.2. Réduction : Adaptation du calendrier et modalités de débroussaillage pour la préparation 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.

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.

L'objectif est d'éviter que certaines espèces sensibles (oiseaux, amphibiens...) ne viennent nicher sur zones avant le démarrage des travaux afin d'éviter la destruction d'individus.

Suite au débroussaillage, un effarouchement (bruit) sera effectué hors période de reproduction précédant les travaux suivi de la pose de clôture pour éviter la pénétration de la faune sur le chantier. Cette période automnale correspond à un moment où les individus sont mobiles et pourront donc s'enfuir vers des zones refuge voisines correspondant à des habitats similaires préservés du chantier.

Également, 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**.

7.6.1.3. Réduction des nuisances en phase chantier

7.6.1.3.1. 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.

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 engager 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 bien 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 vibreur le moins bruyant possible

7.6.1.3.2. ECLAIRAGE

En phase chantier, des dispositifs d'éclairage seront déployés uniquement le matin avant que le jour se lève et de nuit en cas d'urgence de planning ayant entraîné 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 ;
- Etudier l'espacement nécessaire entre luminaires pour optimiser la sécurité du site en impactant le moins possible la faune (ANPCEN, 2015).

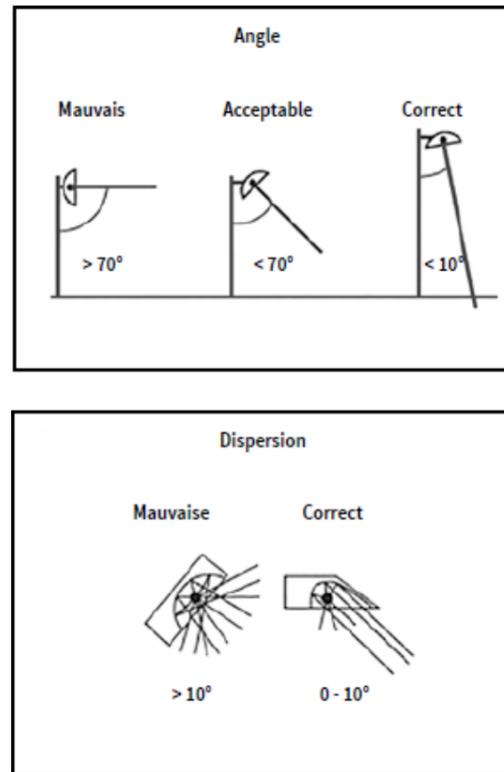


Fig. 64. Mesures de réduction concernant la pollution lumineuse

Aucune perturbation significative n'est à prévoir sur la faune nocturne sensible à la pollution lumineuse (chauves-souris, certains insectes nocturnes lucifuges...).

7.6.1.3.3. REDUCTION 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.

7.6.1.3.4. LIMITATION DES EMISSIONS DE POUSSIERES

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 sont associés à un dispositif de maîtrise des envols (bâche, aspersion).
- Le transport des matériaux pulvérulents est réalisé par des camions bâchés.

7.6.1.4. Réduction : Maintien d'une bande enherbée de 1 m de part et d'autre du chemin du Vergeron – pour les insectes

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).

Des mesures de contrôle du respect de la mise en défens seront également imposées aux entreprises travaux.



Fig. 65. Vues du chemin du Vergeron

7.6.1.5. Réduction : Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises

Les deux principales pistes d'accès seront rendues imperméables à la petite faune et aux amphibiens. Les pistes d'accès rive gauche sont sur un axe de déplacement potentiel des mammifères et des 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.

Ces barrières correspondent à des bâches d'une hauteur d'environ 50 cm fixées à des poteaux inclinés d'environ 40° (45° maximum). Elles permettent aux individus éventuellement présents de sortir de l'emprise tout en empêchant d'y entrer.

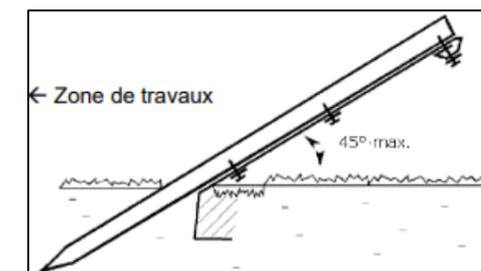


Fig. 66. Exemple de barrières barrière à sens unique (Source : English nature)

La proposition suivante tient compte des accès chantiers et des zones travaux sur les deux rives par rapport aux habitats de reproduction et axes de déplacements cartographiés dans le diagnostic. 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. 67. Localisation schématique des barrières à amphibiens

7.6.1.6. Accompagnement : 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, le nombre pourra être adapté par l'écologue en charge du suivi du chantier. Ceux-ci seront 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.

7.6.2. Phase exploitation

7.6.2.1. Réduction : Eclairage raisonné 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.

7.7. EVITEMENT ET REDUCTION DES INCIDENCES SUR LA FAUNE ET LES HABITATS AQUATIQUES

7.7.1. Phase chantier

7.7.1.1. Réduction : Pêches de sauvegarde

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. La méthodologie sera validée en amont avec la Fédération de pêche de l'Aube. 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.

7.7.1.2. Réduction : Déplacement de bivalves

Afin d'éviter la destruction d'individus sur les secteurs d'aménagement présentant des populations de Mulette épaisse, un protocole de déplacement devra être mis en œuvre. Le déplacement de bivalves demande de nombreuses précautions et le recours à des experts connaissant les processus et la chronologie des opérations à mettre en œuvre pour fiabiliser la survie des individus déplacés.

L'équipe en charge des expertises sur la Mulette épaisse travaille depuis plus de 15 ans sur la thématique et a notamment participé au développement des méthodes présentées dans le guide de Xavier Cucherat, Florent Lamand, & Vincent Prié. (2021). Guide Mulette épaisse et autres bivalves, avec les auteurs de l'ouvrage au sein de BIOTOPE (Xavier CHUCHERAT et Vincent PRIÉ) et ont eu l'occasion d'échanger sur ce document pour apporter leur regard d'expert avant sa parution.

7.7.1.2.1. POPULATION CONCERNÉE PAR LE DEPLACEMENT

Dans le cadre de l'étude d'impact relative aux travaux décrits ci-dessus, 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.

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.

Lors des prospections, 7 individus ont été pointés au GPS lors de 2h de plongée hyperbare sur la partie amont pour une surface prospectée d'environ 2200m². En partant du postulat que 90% des individus sont enfouis l'estimation théorique sur 5500m² d'impacts directs et indirects est la suivante : 178 ± 91 (IC à 95% : 87-269). Entre 87 et 269 individus seront à déplacer théoriquement de la zone. Néanmoins, ce chiffre est à prendre avec précaution, étant donné que les résultats des précédentes expériences de Biotope menées sur de nombreux cours d'eau en France depuis 2009 montrent des taux d'enfouissement très variables suivant les espèces et les cours d'eau concernés de 8% à 100%.

7.7.1.2.2. ZONE DE DEPLACEMENT

Les surfaces estimées des aménagements impactant les milieux de vie des bivalves patrimoniaux sont les suivantes, soit une surface globale de 6 700 m² :

Type d'aménagement	Surface
Tampon d'impact amont de 20m (impact indirect du chantier lié aux vibrations)	3 050m ²
Tapis d'enrochements liaisonnés	1 280m ²
Nouveau barrage	1 160m ²
Démolition ancien barrage	760m ²
Passe à poissons	340m ²
Enrochements en berge	100m ²

Fig. 68. Surfaces dans le lit mineur impactées par les travaux (Source : Biotope)

7.7.1.2.3. CHOIX DE LA ZONE DE REPORT (SITE HOTE)

Conformément au rapport de dérogation CNPN, les stations réceptrices devront comporter les mêmes caractéristiques hydromorphologiques et physicochimiques et le même faciès d'écoulement que la station impactée, en particulier en termes de granulométrie du substrat et de courant. De manière à s'assurer que la station réceptrice est bien favorable à l'espèce, on choisira de préférence une station où des individus sont déjà présents.

Les stations réceptrices ont été recherchées préférentiellement à l'amont de la zone impactée de manière à limiter les effets d'éventuels relargages accidentels de MES ou de substances polluantes. Un tampon de 20m par rapport aux aménagements a été apposé (secteur de la passe à poissons) pour éviter tout impact indirect en phase chantier.

Dans le même ordre d'idées, on vérifiera que ces stations ne présentent pas d'autres menaces de type pollution, érosion ou prédation.

On choisira également des stations les plus proches possibles de la station impactée, de manière à limiter les effets potentiellement liés à un changement environnemental (changement dans la qualité de l'eau, la température, la qualité du substrat...) et à limiter le temps de trajet.

Enfin, le choix d'un site amont et proche favorise également la recolonisation du site impacté après restauration par simple dévalaison des individus lors des crues et ou du transport sédimentaire.

La localisation du site de report est fourni ci-dessous à titre indicatif. L'emplacement et le positionnement du site restera à préciser et à justifier par le prestataire.



Fig. 69. Localisation indicative du site de report à l'amont (Source : Biotope)

7.7.1.2.4. PERIODE D'INTERVENTION

La mesure de déplacement sera mise en œuvre en période d'étiage, en amont les travaux, pour éviter toute co-activité avec le chantier. La zone de prospection est entourée en rouge ci-dessous. Le guide "Mulette épaisse" précise que "Les observations réalisées et les témoignages recueillis concordent avec une période de reproduction s'étendant de fin avril à mi-juillet en France". La réalisation d'un déplacement fin aout n'impactera pas l'espèce durant cette phase critique de son cycle biologique.

Les interventions de déplacement des individus seront réalisées dans les conditions suivantes de manière à pouvoir déplacer les individus dans les conditions les plus favorable possibles :

- Ne pas perturber la période de reproduction de l'espèce ;
- Limiter l'écart de température entre l'eau et l'air, et favoriser la réimplantation des mulettes et limiter la mortalité liée au froid ;
- Bénéficier de condition de turbidité, de niveau d'eau et de courant favorisant la sécurité et la visibilité des intervenants.

Si les températures sont élevées, l'opération devra être effectuée en tout début de journée.



Fig. 70. Zone minimale à prospecter (Source : Biotope)

7.7.1.2.5. PROSPECTIONS

Pour des raisons de sécurité, les abords immédiats du barrage seront exclus de la zone de prospection (hachurage violet, ci-dessus).

Les prospections seront réalisées sous forme de lignes de l'aval vers l'amont, avec chevauchement des zones d'observations entre plongeurs. Au regard de la largeur de la Seine, le territoire d'intervention sera divisé en plusieurs zones (rive droite, centre, rive gauche).

Les individus seront d'abord recherchés à vue. Un premier passage sera effectué en surface de manière à ne pas remuer le substrat. Les malacologues rechercheront les siphons qui dépassent du substrat. Un contrôle à vue sera réalisé après chaque opération pour ramasser les éventuels individus déchaussés non récoltés.

Dans un deuxième temps, et uniquement de manière localisée au regard des surfaces concernées (manipulation uniquement sur les substrats fins en rive droite susceptibles d'abriter des individus enfouis), les individus enfouis dans le substrat seront recherchés. Pour ce faire, un dragage à l'aide d'un crochet sera effectué. Il permet de ratisser la surface du sédiment jusqu'à une profondeur variant entre de 5 et 15 cm selon la densité du substrat. En revanche, les juvéniles de l'année, qui font moins de 0.5 cm, ne pourront être collectés.

Plusieurs passages seront réalisés de manière à s'assurer de l'exhaustivité des recherches. Pour chaque passage, le nombre total d'individu prélevé sera noté. Une courbe d'accumulation sera établie de manière à apprécier le niveau de l'asymptote au troisième passage. En accord avec les services instructeurs, un total de 3 passages est demandé à l'étiage afin d'être le plus exhaustif possible sur les captures. Un rapport de compte-rendu de l'opération sera à réaliser par le prestataire.

7.7.1.2.6. CAPTURE ET RELACHE

Après capture, les individus seront stockés dans une glacière sans réfrigérants (air ambiant), dans un sac en toile de lin imprégné de l'eau prélevée dans la Seine. La translocation sera réalisée après chaque période de plongée, le but étant de limiter au maximum le temps hors substrat pour l'animal.

Les individus seront mesurés afin d'avoir une photographie représentative de la population transférée.

De manière à faciliter le suivi, un marquage des individus déplacés sera mis en œuvre à l'aide d'une micro-meuleuse. Il sera privilégié un marquage au niveau du bord antérieur de l'individu qui facilite les identifications ultérieures.

Ce type de marquage peut être vulnérant pour l'individu (destruction de la coquille), il est donc à réaliser uniquement par une équipe de malacologues expérimentés.

La remise en place sera faite à la main par les plongeurs dans la zone de report, au sein des placettes de suivi préalablement identifiées. Un trou de deux ou trois centimètres sera aménagé dans le sédiment.

Les individus ne devront pas être enfoncés de force, pratique qui favorise l'insertion de sable entre les deux valves.

Un rapport de compte-rendu de l'opération sera fourni. Ce rapport devra indiquer notamment :

- la pression de capture (nombre de personnes mobilisées, plages horaires), • les conditions (météorologiques, niveaux d'eau, turbidité),
- les grandes caractéristiques des habitats (de prélèvement et du site d'accueil),
- la position des lieux de dépôts des individus,
- la position des repères fixes,
- l'indication du nombre et de la taille des individus transférés,
- une photographie illustrant le marquage réalisé.

7.7.1.2.7. SUIVI

Le prestataire réalisera la visite d'inspection subaquatique ci-après dans le cadre du suivi des moules épaisses déplacées : **1 mois après l'opération de déplacement**. Ce passage permettra d'apprécier la réaction des individus déplacés. Le contrôle sera effectué sans manipulation (contrôle de mortalité simple), de manière à ne pas perturber le milieu récepteur et la bonne acclimatation des individus.

Les placettes seront géolocalisées au GPS et leurs coins marqués à l'aide de balises afin de pouvoir les localiser a posteriori dans le cadre des suivis.

Le protocole complet de suivi des moules déplacées s'inspirera des protocoles déjà existants en Amérique du Nord (Dunn 1993, Dunn & Sietman 1997, Cope et al. 2003) et sera explicité par le prestataire choisi.

Un rapport de compte-rendu de l'opération sera fourni.

Un suivi annuel durant 5 ans après les travaux de la population déplacée est prévu.

7.7.1.3. Réduction : Adaptation du calendrier travaux pour limiter le risque de pollution du cours d'eau

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.

7.7.1.4. Réduction : Prévention et gestion des pollutions sur le chantier

7.7.1.4.1. 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.

7.7.1.4.2. DISPOSITIONS GENERALES

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.

7.7.1.4.3. 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.

7.7.1.4.4. 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 déboureur 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.

7.7.1.4.5. GESTION DES EAUX DE LAVAGE DES BENNES A BETON

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. Les bennes ne seront pas lavées à proximité du cours d'eau.

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 inertes².

Ce bassin imperméable sera mis en œuvre en rive gauche, sur la parcelle de la Motte-Tilly (voir § **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

7.7.1.4.6. DISPOSITIONS CONCERNANT LA CIRCULATION DES ENGIN

Les dispositions concernant les circulations d'engins, le stationnement, l'entretien et le ravitaillement sont les suivantes :

- 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.
- 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 ;

² Source : Chantier Vert - Fiche technique *Bassin de décantation V1* – Avril 2014

- 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.

7.7.1.4.7. 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.

7.7.1.4.8. 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.

7.7.1.4.9. 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). Les pompes seront équipées d'un filtre pour éviter de prendre les résidus d'invasives. Une fois l'enceinte vidée, les fragments restant de plantes sont exportés.
- 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. Les barrages sont figurés en pointillés verts sur les cartes suivantes.

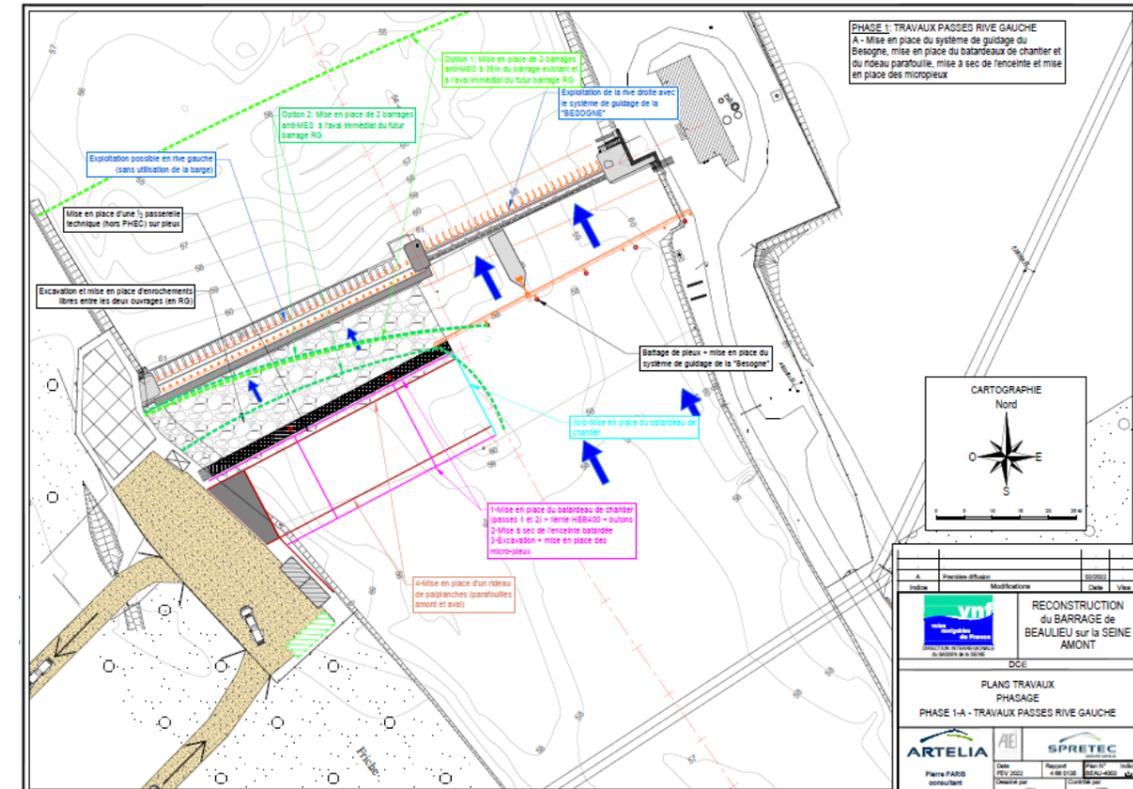


Fig. 71. Aperçu de la phase 1 de travaux

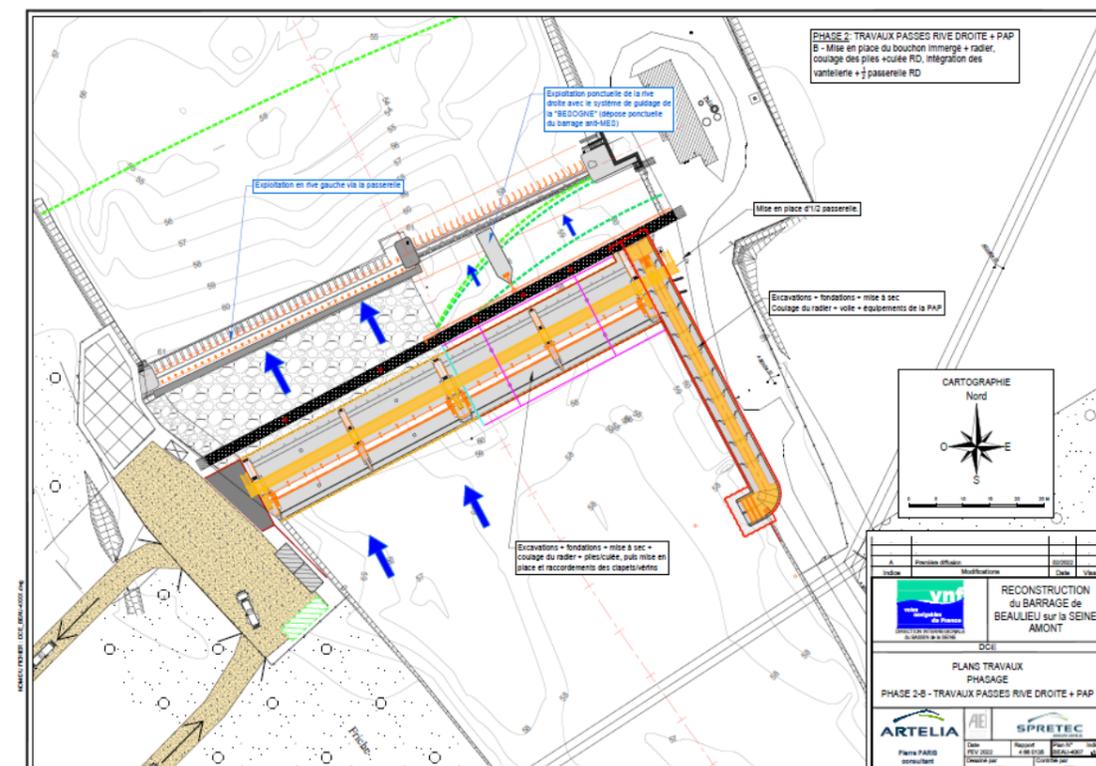


Fig. 72. Aperçu de la phase 2 de travaux

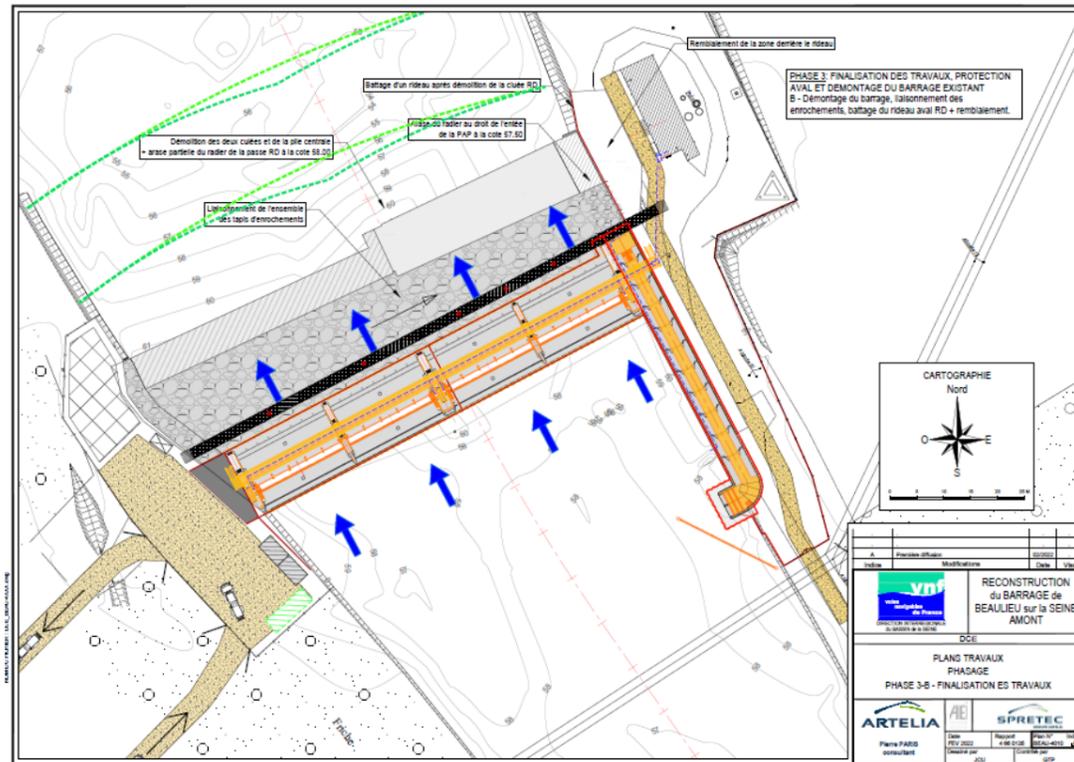


Fig. 73. Aperçu de la phase 3 de travaux

7.7.1.5. Suivi de la qualité des milieux aquatiques

Des sondes mesurant la turbidité et autres paramètres physico-chimiques (O₂, PH, T°) permettant le suivi informatisé de la qualité de l'eau de la Seine seront placées en amont et en aval du chantier :

- Une 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 : O₂ dissous, pH, DCO, température
- Également, un échantillon d'eau sera réalisé avant le début des travaux pour le point amont et pour le point aval pour analyse de : O₂ dissous, pH, MES, DCO, température.

En cas de dépassement de la valeur réglementaire (écart amont – aval), un arrêt de chantier sera prononcé jusqu'au retour à la situation initiale en-dessous des seuils. Les données seront consignées dans le suivi de chantier ainsi que les éventuels dépassements et les mesures qui auront été déployées pour y faire face. Les seuils seront précisés par l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux. Néanmoins, les seuils pressentis sont les suivants :

- 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,
- 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 à l'aval doit être compris entre 6 et 9, avec un écart entre l'amont et l'aval inférieur à 2.

Également, un suivi des frayères est à prévoir. Des frayères potentielles sont situées à 500 m en aval du barrage : 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.

7.7.2. Phase exploitation

7.7.2.1. Réduction : limitation des risques de pollution

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.

7.7.2.1. Réduction : Remise en état des frayères potentielles (si colmatage durant le chantier)

Un colmatage du substrat peut avoir lieu durant le chantier du fait de relargage de MES. Ce colmatage est préjudiciable pour les espèces piscicoles.

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.

7.8. SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES : INCIDENCES RÉSIDUELLES

Thématique	Niveau d'incidence phase chantier	Mesures en phase chantier	Niveau d'incidence phase exploitation	Mesures en phase exploitation	Incidences résiduelles
Natura 2000	Négatif, direct, temporaire, court terme et faible	<ul style="list-style-type: none"> Mesure de réduction des nuisances sonores Mesure de réduction des pollutions accidentelles 	Positif, direct, permanent	Absence	Non
Continuité écologiques Trame bleue	Négatif, direct, temporaire, faible	Pas de mesures spécifiques, incidence faible et temporaire	Positif, direct, permanent	Absence	Non
Flore et Habitats terrestres	Négatif, direct, temporaire, modéré	<p>Habitats naturels et flore patrimoniale</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitement : balisage préventif des espèces floristiques patrimoniales et des habitats d'intérêts communautaire Réduction : Protection des arbres Evitement et réduction : Adaptation des emprises de chantier et des modalités de circulation des engins de chantier Accompagnement : Organisation administrative du chantier - management environnemental 	Négatif, direct, permanent, faible	<ul style="list-style-type: none"> Evitement d'un habitat d'intérêt communautaire dans le positionnement du barrage Réduction du linéaire de protection de berge Remise en état des emprises du chantier après travaux Accompagnement : Gestion différenciée des abords du barrage Suivi sur 5 ans 	Non
	Négatif, direct, temporaire, faible	<p>Zones humides</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitement des zones humides sur la parcelle CEMEX Evitement : positionnement des zones de stockage hors zones humides Réduction : aménagement des pistes d'accès et de la circulation des engins 		<ul style="list-style-type: none"> Remise en état des emprises du chantier en zones humides après travaux Suivi sur 5 ans 	Oui destruction permanente de 1090 m ² de zones humides en phase chantier
	Négatif, indirect, permanent, modéré	<p>EVEE</p> <ul style="list-style-type: none"> Mesures de réduction pour éviter la dissémination des EVEE 		<ul style="list-style-type: none"> Suivi Gestion sur 2 à 3 ans 	Non
Faune terrestre	Négatif, direct et indirect, temporaire et permanent, modéré	<ul style="list-style-type: none"> Evitement : mise en défens des zones favorables au Cuivré des marais Réduction : Adaptation du calendrier pour la préparation du chantier et modalités de débroussaillage Réduction des nuisances sonores, lumineuses, vibratoires et liées à l'émission de poussière Réduction : maintien d'une bande enherbée de part et d'autre du chemin d'accès pour les insectes Réduction : Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises Réduction : Sensibilisation Accompagnement : Création de micro-habitats propices à la faune 	Négatif, direct, permanent, faible	<ul style="list-style-type: none"> Réduction : éclairage raisonné du barrage 	Non
Faune et habitats aquatique	Négatif, direct, temporaire, modéré	<ul style="list-style-type: none"> Réduction : pêches de sauvegarde Réduction : déplacement de population de bivalves Réduction : Adaptation du calendrier de travaux pour limiter le risque de pollution Réduction : Prévention et gestion des pollutions sur le chantier Réduction : suivi de la qualité de l'eau et des frayères 	Négatif, direct, permanent, modéré	<ul style="list-style-type: none"> Réduction : limitation des risques de pollution du cours d'eau Remise en état des frayères potentielles (si colmatage durant le chantier) 	Oui destruction permanente d'habitats aquatiques et destruction potentielle d'individus de Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>) non déplacés

8. MESURES DE COMPENSATION DES INCIDENCES RESIDUELLES

Des incidences résiduelles subsistent sur les zones humides, les habitats aquatiques et potentiellement sur la Mulette épaisse pour les individus n'ayant pas été capturés pour le déplacement de l'espèce.

8.1. RESTAURATION DE ZONES HUMIDES

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 m². La surface proposée 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.

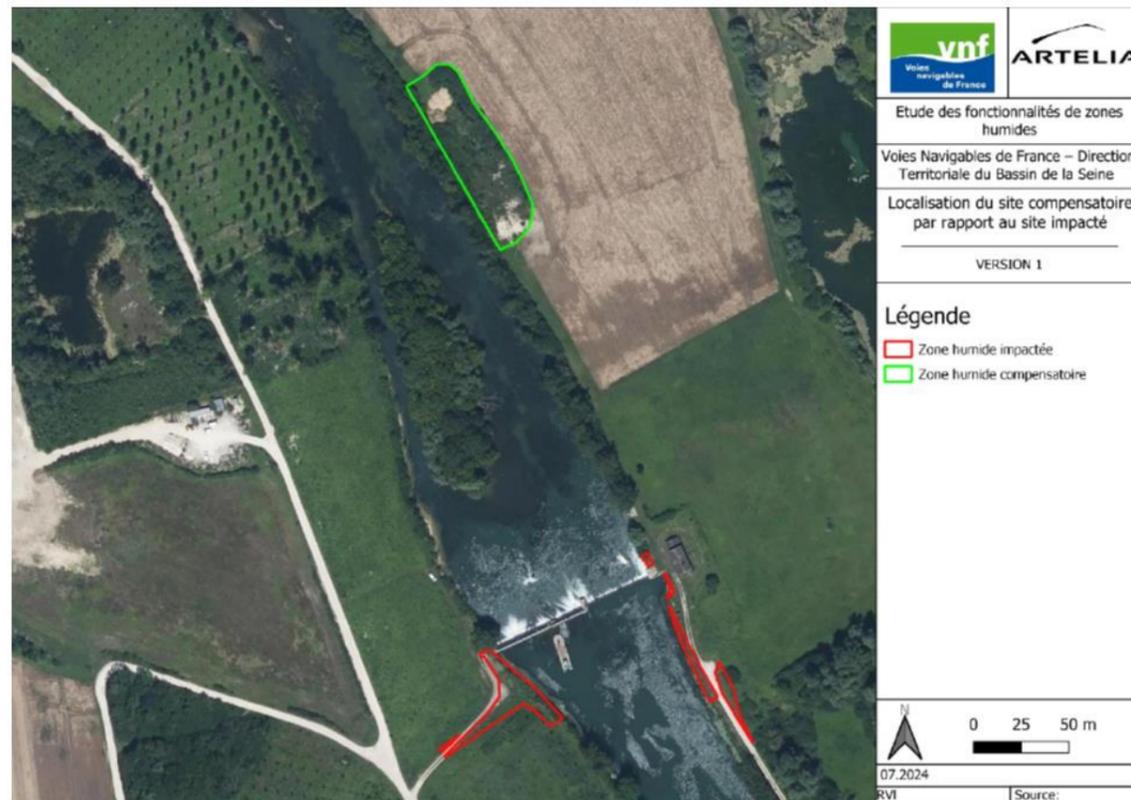


Fig. 74. Localisation du site de compensation par rapport au site impacté

8.1.1. 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 1^{er} 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.

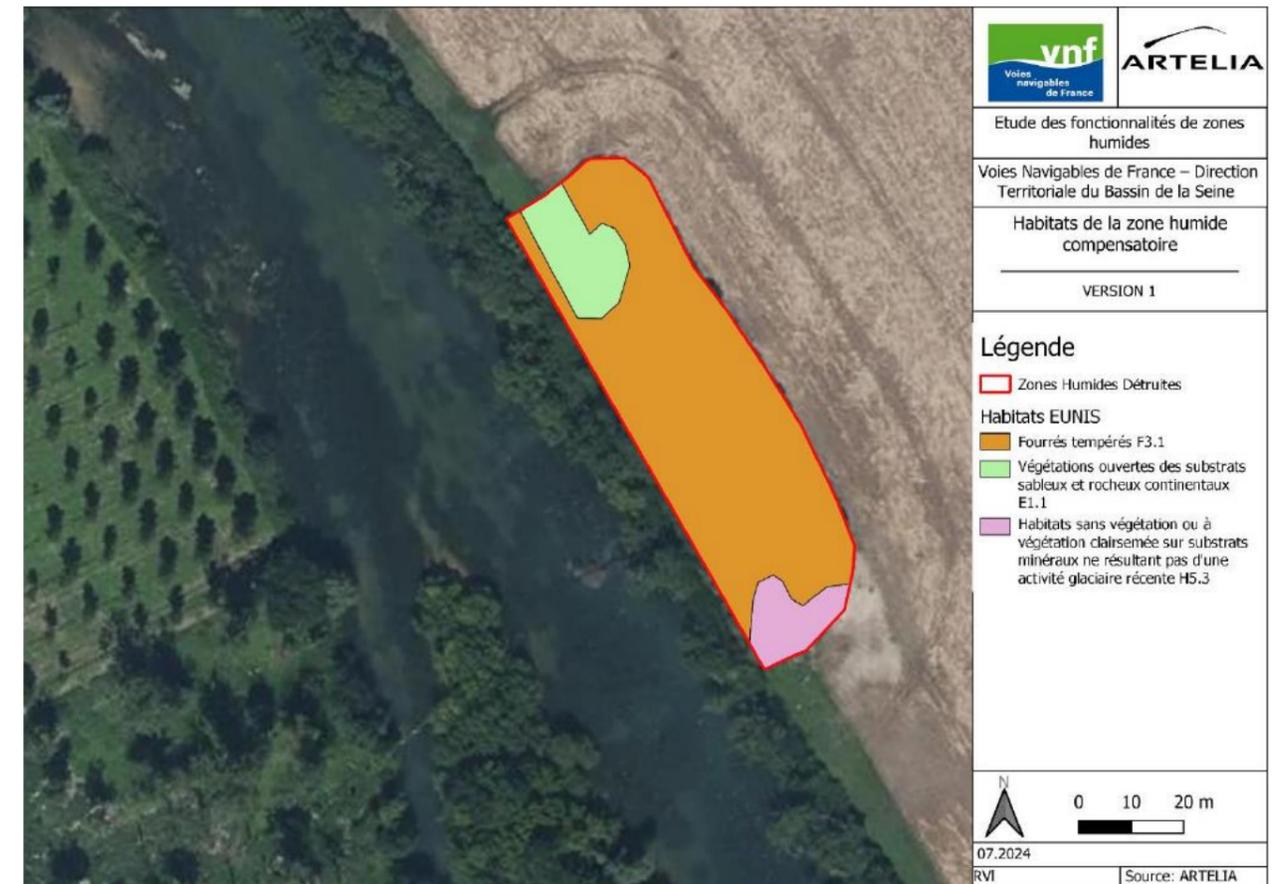


Fig. 75. Habitats actuels sur le site de compensation

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.**

8.1.2. 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.

8.1.2.1. Retrait du remblais

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 déblais 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. 76. Localisation du merlon résiduel

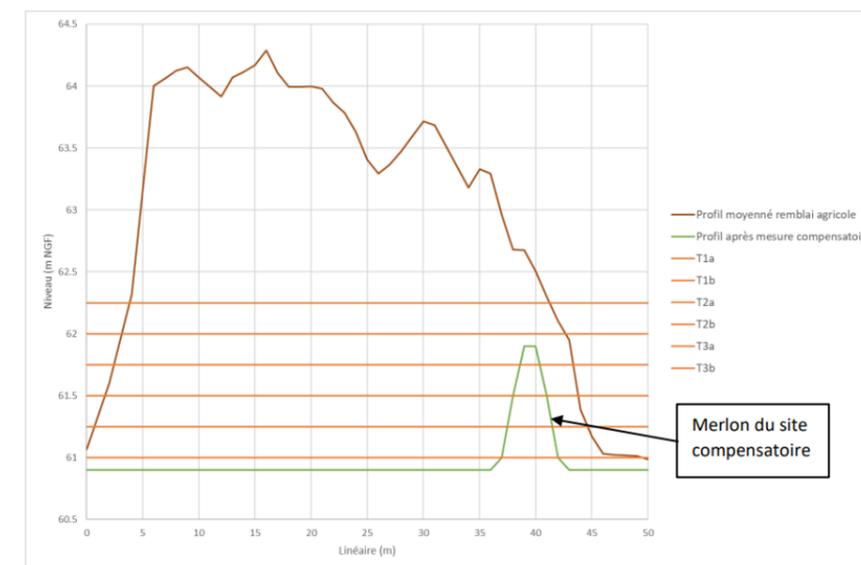


Fig. 77. Profil du merlon avant/après compensation

8.1.2.2. Remodelage et régalinge

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 dénivélé. Cette action permettra de créer des micro-habitats intéressants pour la flore et la faune.

8.1.2.3. 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.

8.1.2.4. 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.

8.1.2.5. 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.

8.1.2.6. 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.

8.1.2.7. Schéma de principe

Un schéma de principe du site est proposé ci-dessous.

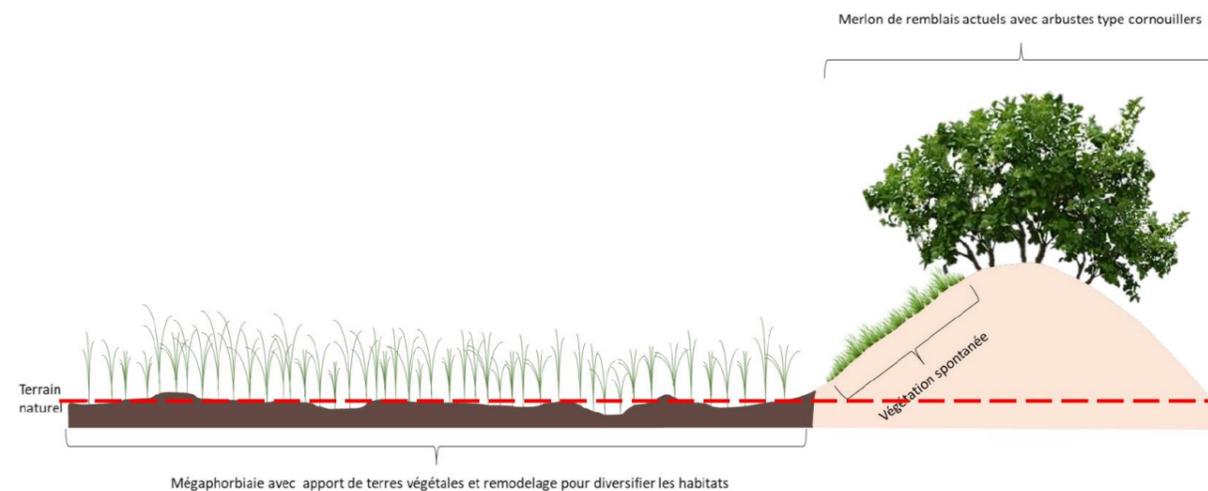


Fig. 78. Schéma de principe transect au centre du site

8.1.3. 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.

8.2. RECREATION D'HABITATS AQUATIQUES FAVORABLES A LA MULETTE EPAISSE DANS LE CANAL DE FREPAROY ET TERRAY

La mesure vise à compenser l'artificialisation d'habitats aquatiques et de berges et à créer des habitats aquatiques favorables à la Mulette épaisse.

En termes de compensation, dans son étude « Mesure de compensation ciblée sur la « Mulette épaisse » » de 2023, Biotope a identifié le « Canal de Fréparoy » comme site de compensation privilégié. La méthode choisie pour définir le besoin de compensation est une approche surfacique. L'ensemble de la zone impactée ne peut donc être qualifiée d'enjeu contextualisé fort dans sa globalité au regard de la disparité des habitats et des variations de courantologie.

Face à ce constat et suite à une analyse plus fine des milieux et de la répartition de l'espèce, une surface de 1691m² est retenue dans le dimensionnement du besoin compensatoire en prenant en compte les coefficients de compensation appliqués selon l'enjeu.

Surfaces concernées (m ²)	Coefficient de compensation					TOTAL après application des coefficients
	1	1.5	2	3	5	
536	340	322,5	-	-	-	1691



Fig. 79. Niveau d'enjeu pour la Mulette épaisse justifiant la surface compensatoire (Source : Biotope)

Une étude de faisabilité plus poussée (modèle hydraulique, hydromorphologie) sur cette compensation a été menée en 2024 par Artelia. Le canal de Fréparoy a alors été diagnostiqué, puis il s'est rapidement avéré pertinent **d'ajouter le canal Terray** (situé dans sa continuité hydraulique) à la zone de compensation, et ce pour proposer des aménagements efficaces (notamment : présence d'une vanne tout en aval du canal Terray pouvant améliorer les écoulements des deux canaux).

La mesure s'appuie sur les données d'habitats favorables trouvés dans la littérature et le guide publié par l'OFB ainsi que sur les échanges menés avec la DRIEAT, la DREAL Grand Est, l'OFB, la DDT, le syndicat local SDDEA et avec M. BEISEL Jean-Nicolas, professeur à l'École nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES) pour connaître les données scientifiques disponibles sur la mulette épaisse et les possibilités techniques d'une compensation de l'espèce.

La compensation s'inscrit dans la continuité d'un programme de restauration préalablement analysé en 2015 par le Syndicat Départemental Des Eaux de l'Aube afin d'améliorer les continuités écologiques tout en maintenant l'alimentation du miroir d'eau du château.

L'étude de faisabilité pour la mesure de compensation est disponible en Annexe ZA. Les informations ci-dessous synthétisent cette étude.

8.2.1. Localisation du canal de Fréparoy et de Terray

Le canal de Fréparoy se situe en amont du barrage de Beaulieu, à proximité directe du site de projet. Le canal de Fréparoy représente un linéaire de 360 m délimité au nord par la prise d'eau en Seine, et au sud par la confluence avec le canal Terray.

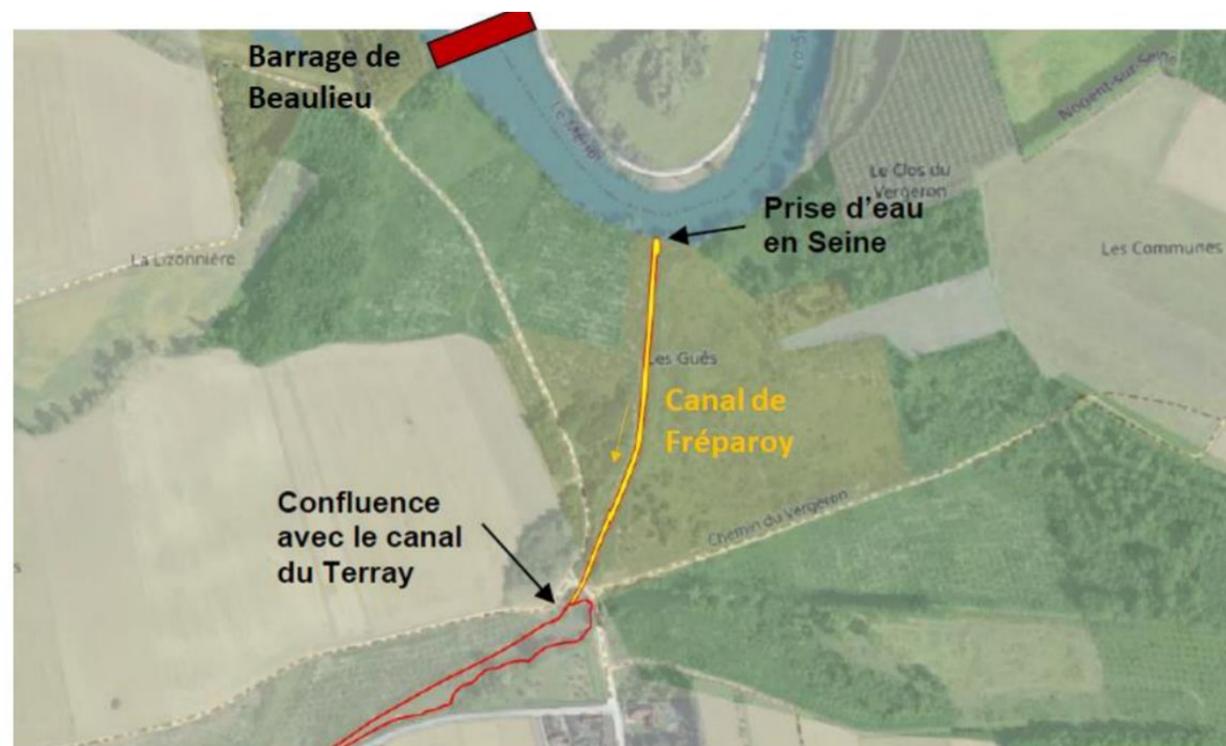


Fig. 80. Localisation du canal de Fréparoy par rapport au barrage de Beaulieu

Le canal Terray (en bleu, ci-dessous) rejoint ensuite la Seine après avoir traversé la Motte-Tilly.

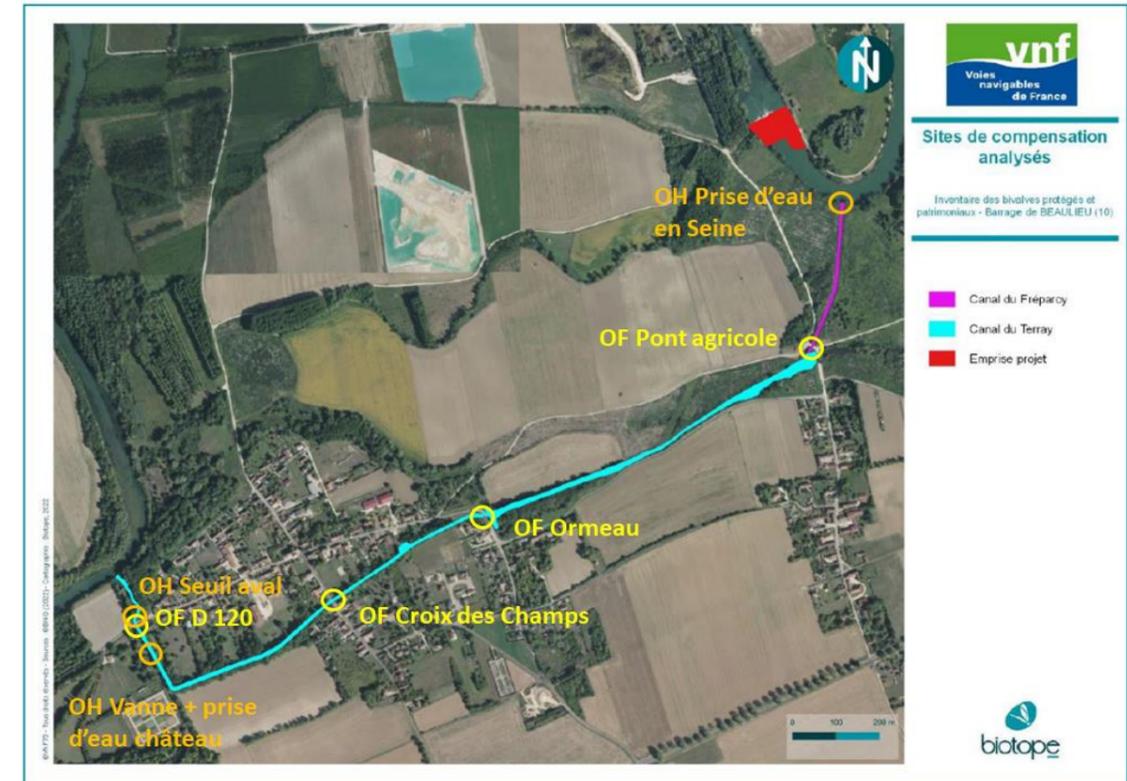


Fig. 81. Localisation du canal de Fréparoy et du canal Terray et leurs ouvrages hydrauliques

8.2.2. Etat initial du canal

8.2.2.1. Hydromorphologie du canal de Fréparoy

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.

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 apparaît 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 accroître 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 apparaît 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.**

8.2.2.2. Diagnostic écologique

Les habitats ont été inventoriés par Biotope en 2018, dans le cadre de l'étude d'impact relative au projet de reconstruction du barrage de Beaulieu.

Également, des prospections ont été réalisées par Aquascope en 2024 concernant la flore aquatique et les principaux groupes de faune aquatique (poissons, crustacés, vertigos) représentatifs de la biodiversité du canal de Fréparoy :

- Inventaire des habitats naturels aquatiques et de la flore, 22 juillet 2024, 1 passage estival. Hydrologie élevée par rapport à la normale.
- Inventaire des poissons, 3 juillet 2024, Pêche électrique partielle par points.
- Inventaire des habitats piscicoles, 2 juillet 2024, Conditions météorologique optimales (temps sec, nuageux, vent faible).
- Inventaire des crustacés, Nuit du 3 au 4 juillet 2024, Pose de quatre nasses à écrevisses
- Inventaire des vertigos, 22 juillet 2024, Relevés par secouages d'hélophytes (absence de litière humide).

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux relevés à l'échelle du canal.

Tabl. 43 - Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle du canal de Fréparoy

Enjeux contextualisés	Groupes et/ou espèces liés	France
Majeur	Potamot de Fries <i>Potamogeton friesii</i>	Espèce échantillonnée dans le canal. Une seule station observée au Nord du cours d'eau. Environ 4 pieds observés.
Fort	Anguille européenne <i>Anguilla anguilla</i>	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 <i>Esox lucius</i>	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 <i>Unio crassus</i>	Un seul individu de mulette épaisse au stade juvénile a été observé. D'anciennes coquilles de <i>Unio crassus</i> , <i>Unio pictorum</i> , <i>Unio tumidus</i> et <i>Anodonta anatina</i> ont été collectées.

Enjeux contextualisés	Groupes et/ou espèces liés	France
		La population dans le canal de Fréparoy apparaît 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. A proximité du canal, en Seine, plusieurs espèces de bivalves ont été observées : la Mulette méridionale (<i>Unio mancus</i>), la Mulette des peintres (<i>Unio pictorum</i>) et la Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>).
Moyen	Faune invasive	Une espèce de bivalve invasive vivante, la Corbicule asiatique, est présente. Cette dernière nuit aux populations de Mulette en raison d'une compétition élevée pour les ressources. Le ragondin représente une forte menace pour les populations de mulette épaisse en raison de son caractère de prédateur pour l'espèce.
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	Flore invasive	Elodée de Nutall
Moyen	Loche de rivière <i>Cobitis taenia</i>	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 <i>Lampetra planeri</i>	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.

8.2.3. Exigences écologiques de la Mulette épaisse

Un travail de bibliographie a ensuite été effectué afin de recenser l'ensemble des exigences écologiques de la Mulette épaisse.

8.2.3.1. Typologie de cours d'eau

Unio crassus a été retrouvée au sein d'une variété de taille de cours d'eau, d'une largeur de plusieurs centaines de mètres jusqu'aux canaux/ruisseaux de petites tailles, à condition que certains paramètres physico-chimiques et hydrologiques soient respectés.

Vrignaud relève une largeur des cours d'eau qui varie entre 2,5 m à 200 m (Vrignaud, 2016). Cucherat et al, mentionnent que la largeur n'est pas un paramètre important pour cette espèce dans la mesure où elle est retrouvée au sein de cours d'eau de moins d'un mètre à plusieurs centaines de mètres (Xavier Cucherat et al., 2021).

La mulette se retrouve au sein d'habitats contenant d'autres espèces de moules d'eau douce comme la moule perlière, la mulette des peintres et l'anodonte des rivières (Hochwald, 2001; Sven Bjork, 1962; Sylvain Vrignaud, 2016). En ce qui concerne les poissons hôtes, la mulette est observée en zone à truite jusqu'aux zones à barbeau selon la classification de

Huet. Deux espèces de flore sont relevées par Engel et Wachter, l'Elodée et la Glycerie (E Angelier, 2000; Engel & Wachtler, 1989).

La moule peut également être retrouvée au sein de lacs. Cet habitat n'est que très peu privilégié par cette espèce, mais semble être colonisé à de rares occasions (Sylvain Vrignaud, 2016). Des milieux comportant un fort courant, charriant des blocs ou galets, pollués, saumâtres, temporaires, marécageux ou stagnants ne représentent pas un milieu de vie favorable. Aucune donnée n'est disponible sur sa présence dans les systèmes récents de drainage de parcelles agricoles (fossés, rigoles) (Xavier Cucherat et al., 2021).

8.2.3.2. Vitesse

Stoeckl et Geist en 2016 se sont penchés sur les exigences hydrologiques de cette espèce et révèlent une vitesse d'écoulement moyenne comprise entre 0,11 et 0,31 m/s au sein de cours d'eau abritant des populations fonctionnelles (Stoeckl, 2016; Stoeckl & Geist, 2016). La vitesse maximale au sein des zones colonisées a été mesurée entre 0,33 et 0,35 m/s à 60 % de profondeur. Les fortes densités de moules ont été observées en zone avec un écoulement inférieur à 0,3 m/s, de faibles résistances moyennes à la pénétration ($0,36 \pm 0,52 \text{ kg cm}^{-2}$) ainsi que par une faible contrainte de cisaillement à proximité du lit ($1,06 \pm 0,33 \times 10^{-6} \text{ N cm}^{-2}$).

Les auteurs mentionnent qu'une faible contrainte de cisaillement, inférieure à $1,5 \text{ N / cm}^2$, est un paramètre important pour l'espèce. Leur densité semblerait inversement proportionnelle à cette force au sein des cours d'eau (Stoeckl & Geist, 2016). Ces observations sont cohérentes avec les conclusions de Rantamo (Rantamo et al., 2023).

Vrignaud en 2016 énonce des valeurs de vitesses pour cette espèce comprises entre 0,10 m/s et 0,45 m/s (Sylvain Vrignaud, 2016). Cependant, au regard de la littérature, la borne haute de cette gamme de vitesse semble élevée et ne représente potentiellement pas une valeur idéale pour l'espèce.

8.2.3.3. Profondeur

Les individus se situent préférentiellement vers les berges/zones peu profondes. Certains auteurs rapportent des profondeurs moyennes comprises entre 0,4 et 0,8 m et une possibilité de vie en zone inférieure à 0,2 m (Vaessen et al., 2021).

Fouillé rapporte, quant à lui, sur la Sûre des individus entre 0,2 et 0,7 m et 0,3 et 0,8 m pour Engel et Wächtler (Fouillé S, 2013; H Engel & k Wächtler, 1989). Vrignaud au sein de son mémoire, relève des profondeurs de 0,2 à 0,7 m. Ces données restent au sein du même ordre de grandeur entre les auteurs.

8.2.3.4. Substrat

La plupart du temps observée dans des milieux calcaires, elle peut être présente au sein de milieux plus acides (Prié, 2017).

En termes de substrat, ce mollusque est relevé sur des sols stables, en zone gravier-sableux-argilo limoneux et gravier-sableux (Vaessen et al., 2021). Les substrats doivent contenir une forte proportion de gravier (60 %), une part de sable (35 %) et une faible proportion d'argile-limon (5 %). Vaessen et al ont observé une concentration d'individus plus importante sur des dépôts de l'ordre de 3 mm de D50 et de 26 mm de D99 (Vaessen et al., 2021).

Les auteurs rapportent également un pourcentage de matière organique inférieur à 0,3 %.

Vrignaud mentionne qu'Unio crassus semble apprécier les bords des bancs de sable ou d'argile et les fonds sableux-graveleux ou sableux stables parfois des zones pierreuses. Cela est en accord avec l'étude de Vaessen et rejoint les publications récentes sur la relocalisation d'Unionidés (Newton et al., 2020; Sylvain Vrignaud, 2016; Vaessen et al., 2021).

Les substrats limoneux vaseux ne semblent pas être adaptés à l'espèce. Cela peut s'expliquer par la faible stabilité de ce dernier. Il suffit d'une faible crue pour remettre en suspension le substrat et déloger les individus. En accord avec les propos de Björk (1962), Vrignaud mentionne que le type de substrat semble être un paramètre important pour cette espèce (Sven Bjork, 1962; Sylvain Vrignaud, 2016). Par ailleurs, Denic et al relèvent une corrélation positive entre l'abondance des moules et la présence de limon au sein du substrat et d'autres composés relatifs à la qualité de l'eau (Denic et al., 2014).

8.2.3.5. Taux de colmatage et oxygénation

La moule semble montrer une préférence pour les zones ayant un taux de colmatage faible (Pacyna L, 2023; Vaessen et al., 2021). Cela pourrait s'expliquer par une meilleure oxygénation au sein de ces zones comparées aux zones présentant un taux de colmatage plus élevé. Sedar et al mentionnent l'importance de l'oxygénation de l'eau pour la moule.

La survie de cette dernière nécessite un niveau haut d'oxygène dissous notamment lors de ses premières années au sein du substrat (accessibilité à l'oxygène plus difficile). Les auteurs ont relevé une concentration comprise entre 6 et 11,3 mg/L, en fonction des sites d'études (Serdar et al., 2019).

8.2.3.6. Qualité de l'eau

La moule épaisse semble tolérante à l'ammonium (Denic et al., 2014).

Des populations fonctionnelles de moules ont été retrouvées dans des eaux avec une concentration comprise entre 4 à 6,5 mg NO₃-N/l parfois à 7,7 mg NO₃-N/l (Denic et al., 2014). Cependant, ces valeurs sont très variables en fonction des études, pouvant aller jusqu'à plus de 20 mg/L pour des populations vieillissantes (Sylvain Vrignaud, 2016). La valeur seuil de nitrate proposée par Denic et al est de 2,2 mg NO₃-N/l (Denic et al., 2014).

Au regard de cette grande disparité entre les auteurs, il est préférable de retenir la tranche basse de la gamme de valeurs, à savoir inférieure ou égale à 2 mg/L afin de maximiser la viabilité des juvéniles (plus sensibles aux nitrates). Zajac et al, 2017 corroborent la tolérance aux nitrates observée par Denic en allant plus loin et énoncent une corrélation positive entre les nitrates et cette espèce. Ils mentionnent également une corrélation positive de l'abondance avec la présence de bicarbonate, de calcium ainsi qu'avec la conductivité du cours d'eau (Denic et al., 2014; Zajac et al., 2017).

Le potentiel redox des zones colonisées par la moule se situait autour de 400 mV avec un dépôt de sédiment fin élevé d'environ 19,4 kg m⁻²mois⁻¹ (Denic et al., 2014). Pacyna en 2023, a relevé un taux de sédimentation compris entre 4,37 et 7,66 kg/m²/30 jours sur les zones du cours d'eau étudié (Vierre, Belgique) les plus colonisées. Cependant, ces données ne sont pas évaluées statistiquement. L'ensemble des autres paramètres physico-chimiques étudiés étaient similaires entre les zones de forte et faible densité (Pacyna L, 2023).

Denic et al n'ont pas relevé de corrélation entre la présence d'Unio crassus et une concentration en phosphate au sein du cours d'eau étudié (Denic et al., 2014).

La moule semble présenter des besoins physico-chimiques moins contraignants que d'autres espèces d'Unionida. Les phases de son cycle où les besoins en substrat et condition physico-chimique de qualité sont plus courtes (phase de développement/vie dans le substrat) que d'autres espèces comme la moule perlière (Denic et al., 2014). Les auteurs considèrent que les paramètres chimiques comme l'ammonium, le nitrate et le dépôt de sédiments ne sont pas suffisants pour prédire la présence ou l'absence d'individus et la viabilité des populations. Cependant, ces paramètres peuvent être le reflet d'autres soucis comme une pollution et ne devraient donc pas être négligés. Par ailleurs, ils soulignent l'importance d'étudier des facteurs complémentaires comme l'état des populations de poissons hôtes, le niveau de prédation et les pollutions éventuelles (Denic et al., 2014). Zajac et al mentionnent en 2017 dans leur étude que la présence de la Moule serait davantage liée au profil longitudinal de la rivière qu'à la qualité de l'eau (Zajac et al., 2017).

8.2.3.7. Analyse des exigences hydrologiques

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les caractéristiques hydrologiques de l'habitat de cette espèce. Un trop faible niveau d'eau induirait une température plus élevée par réchauffement, entraînant une disponibilité en oxygène plus faible. L'oxygénation de l'eau s'avère être un paramètre important pour Unio crassus. Cette température engendrerait des conditions de viabilité des glochidies moindres (Jansen et al., 2001). A contrario, une hauteur d'eau importante peut s'accompagner de contraintes de cisaillement plus élevées, délétères pour les populations (Leopold et al., 2020; Zajac & Zajac, 2011).

Sa préférence pour les zones de type lentique est à mettre en parallèle avec les capacités de filtration qui diminuent lorsque la vitesse d'écoulement augmente (Ackerman, 1999). L'activité de filtration permet notamment l'apport de nourritures aux individus, essentiels à leur survie (Vaughn, 2010; Vaughn et al., 2008; Vaughn & Hakenkamp, 2001). Le seston (phytoplancton, zooplancton) inférieur à 20 micromètres constitue la source de nourriture des naïades. Il peut dépendre

notamment de la vitesse d'écoulement mais également du cortège d'espèces présentes, de la température, de la qualité de la nourriture et d'éventuelle fertilisation agricole (Strayer, 2014). Vaughn et al en 2008 ont observé un taux de filtration maximum de 0,5 à 1 L/h-1 (Vaughn et al., 2008).

Pour ce qui est des substrats gravier-sableux-argilo limoneux et gravier-sableux, ils constituent une base stable permettant aux individus de rester enchâssés et ne pas se faire emporter par le courant. Cette stabilité est nécessaire au bon développement des populations.

8.2.3.8. Poissons hôtes

La conservation des espèces de moules d'eau douce inclut la conservation des poissons hôtes de par leur cycle de vie. Les espèces qui présentent une association avec des poissons migrateurs se trouvent davantage menacées que les autres espèces. Le fort déclin de ces mollusques est notamment dû à la rupture de continuité écologique au sein des cours d'eau. L'aménagement des cours d'eau, la modification des débits ou les risques d'inondations peuvent être responsables d'une sélection anthropique indirecte de certaines communautés d'espèces pouvant favoriser les espèces envahissantes (Modesto et al., 2017).

Vrignaud mentionne la difficulté de l'identification des poissons hôtes. Cela est notamment dû à la diversité de méthodologie des auteurs dans leurs études à ce propos (milieu naturel, aquarium, poisson d'élevage, poissons provenant du milieu naturel etc.)(Vrignaud, 2016). La différence de comportement des poissons, d'habitats et des facteurs influençant l'enkystement s'ajoutent à la diversité des méthodologies employées par les auteurs. L'ensemble de ces facteurs rend les études et les données difficilement comparables (Douda et al., 2012; Hochwald, 1997; J. E. Taeubert, Gum, et al., 2012; J. E. Taeubert, Martinez, et al., 2012).

Néanmoins, des espèces ressortent : le vairon, le chabot, le rotengle, le hotu et le chevesne. Taeubert mentionne que l'épinoche peut être privilégié ou négligé par certaines populations de Mulettes (Taeubert et al 2012b). Le hotu et le vairon semblent être des hôtes adaptés à la Mulette, au regard des résultats en conditions artificielles d'après Taeubert en 2012 (Taeubert, et al., 2012). L'auteur souligne également la compatibilité du chevesne comme hôte favorable à l'espèce. Le chevesne serait le poisson le plus adapté aux Mulettes au sein de l'union européenne. Il pourrait également offrir une plus large distribution d'*Unio crassus* au sein des cours d'eau du fait de sa répartition plus étendue que le vairon. Ces observations sont partagées par Hochwald et Bauer. Taeubert et al mentionnent, par ailleurs, un rejet de 90 % des glochidies par le chabot (Hochwald & Bauer, 1990; J. E. Taeubert, Gum, et al., 2012; J. E. Taeubert, Martinez, et al., 2012). Pour Douda et al, plusieurs espèces de poissons peuvent intervenir, cependant les plus adaptées seraient le vairon, le chabot et le rotengle (Douda et al., 2012; Cucherat et al., 2021).

En Allemagne, les auteurs, quant à eux, relèvent l'épinoche et l'épinochette (Engel et watcher, 1989). Cette différence d'espèce en Allemagne pourrait s'expliquer par la présence de souches de ces espèces compatibles avec les larves de la Mulette épaisse. En France, une étude en Lorraine fait état d'hôtes comme le chabot et le vairon (Lamand et al, 2016). Les individus collectés et disséqués de ces deux espèces étaient porteurs de la majorité des glochidies identifiées sur la totalité des poissons pêchés (toutes espèces confondues).

Cette diversité de poissons hôtes semble être un facteur favorisant la reproduction des Mulettes épaisses : environ 18 espèces sont citées au sein de la littérature. Cependant, certaines zones, notamment en France, sont très peu documentées et ne permettent pas de mettre en évidence des préférences régionales.

Il est intéressant de noter que le comportement, les souches et les préférences d'habitat des poissons jouent un rôle dans leur recrutement par les Mulettes. Les vairons et les jeunes chevesnes se localisent dans des zones peu profondes. Elles interviennent alors dans un recrutement local. A l'inverse, les chevesnes adultes plus mobiles, se dispersant sur de grandes distances recrutent sur de plus larges zones et dispersent également de façon plus importante les individus (Sylvain Vrignaud, 2016).

Il est important de noter la différence de succès d'infection entre la première et la seconde infection. Taeubert mentionne un taux de réussite de primo-infection de 29,4 glochidies pour le vairon et un taux de 1,5 pour la seconde.

Cet écart important sous-entend certainement une réponse immunitaire du poisson hôte Taeubert et al, 2012b. Au regard de cette information un biais peut être présent au sein des études réalisées sur la réussite d'enkystement sur des poissons issus du milieu naturel.

Il semble qu'une concentration de 40 individus/100 m2 de poisson hôte primaire soit nécessaire pour obtenir une population fonctionnelle de Mulette épaisse. Les cours d'eau non fonctionnels pour cette espèce présentent une densité de 8 individus pour 100 m2 (Stoeckl et al., 2015a).

8.2.4. Pistes d'aménagement

Le tableau suivant permet de mettre en lien les exigences biologiques de la Mulette épaisse et l'état initial du canal de Fréparoy afin d'en tirer des propositions d'aménagement.

Tabl. 44 - 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
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
	cisaillement	< 1,5 N / cm ²	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
	colmatage	faible	Elevé
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)
	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

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 m ²	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

- 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.

Enfin, il apparaît nécessaire d'étendre la zone au canal Terray afin de pouvoir agir sur les ouvrages hydrauliques en aval et ainsi améliorer les écoulements dans l'ensemble du système.

8.2.5. Modélisation 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.

8.2.5.1. 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'efficacité 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.

8.2.5.2. Scénarios d'intervention au droit du seuil vanné en aval du canal Terray (scénarios 2 et 3)

Le seuil vanné situé en aval du canal Terray et servant à alimenter le château de la Motte-Tilly 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.

8.2.5.3. 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-ensablement 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.

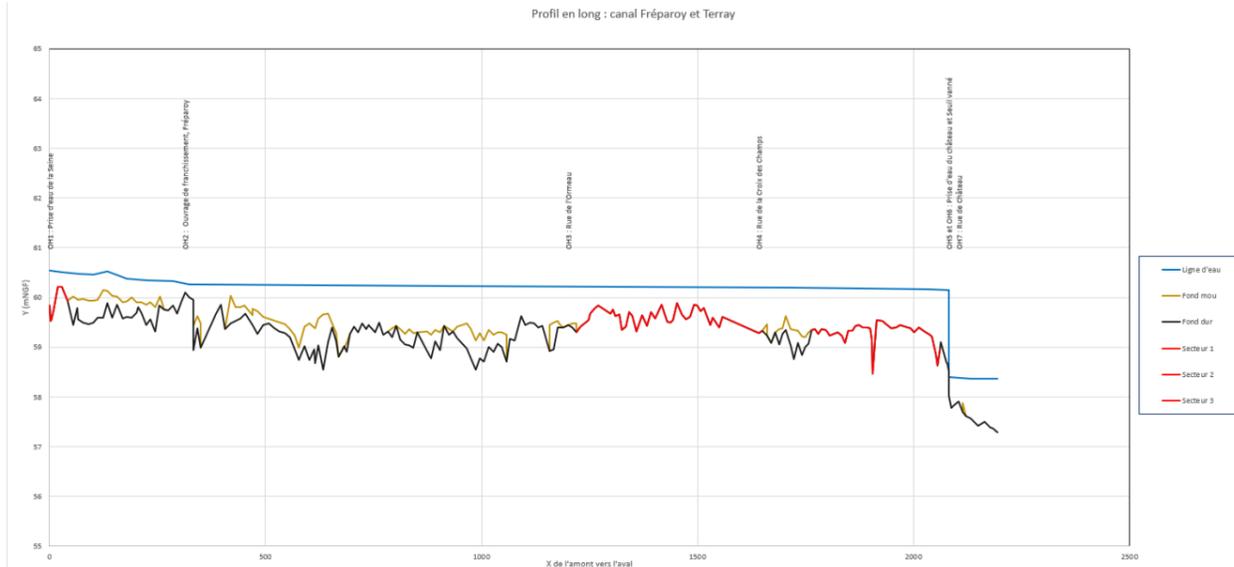


Fig. 82. Localisation des secteurs retenus pour la recharge granulométrique (en rouge)

Nous constatons ici que **les principaux secteurs où les aménagements de recharge granulométrique sont jugés faisables, se situent sur le canal Terray. Le fait d'étendre les propositions de compensation pour la Mulette épaisse au canal Terray semble donc là encore pertinent.**

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 m² 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 m² de surface de compensation potentielle ;
- **Secteur 3** : Tronçon entre le PT22 jusqu'à la prise d'eau du château : 280 ml, 1400 m² 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.

8.2.6. Actions écologiques

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.

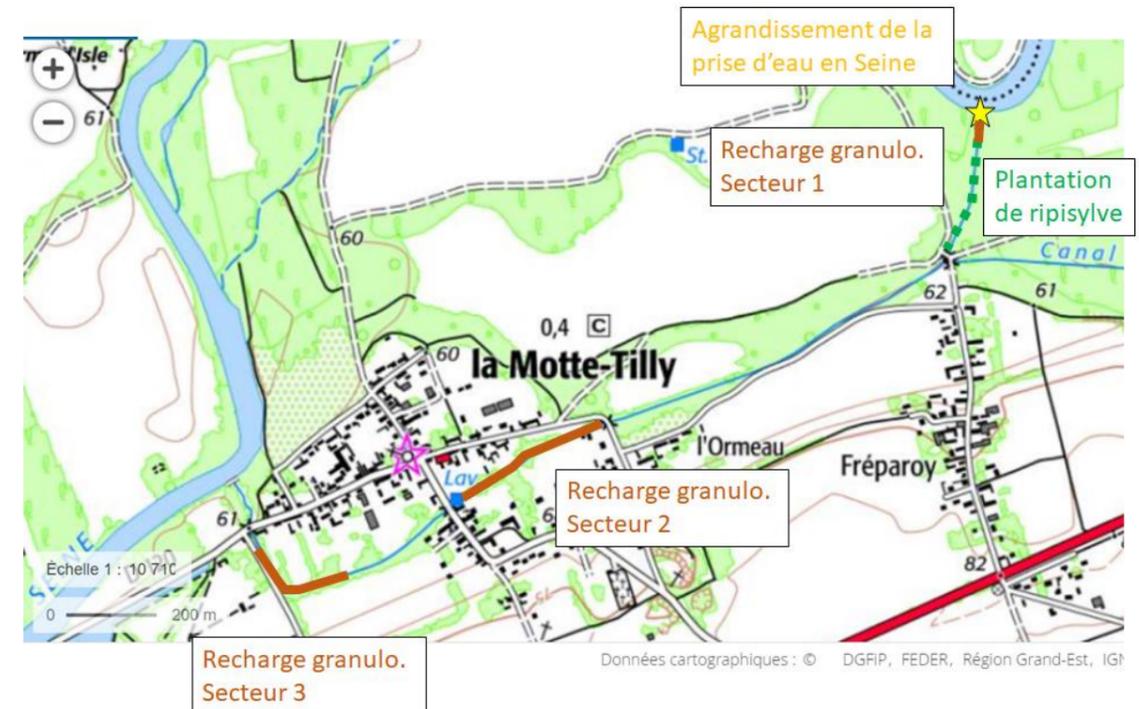


Fig. 83. Vue générale des aménagements proposés en scénario 1

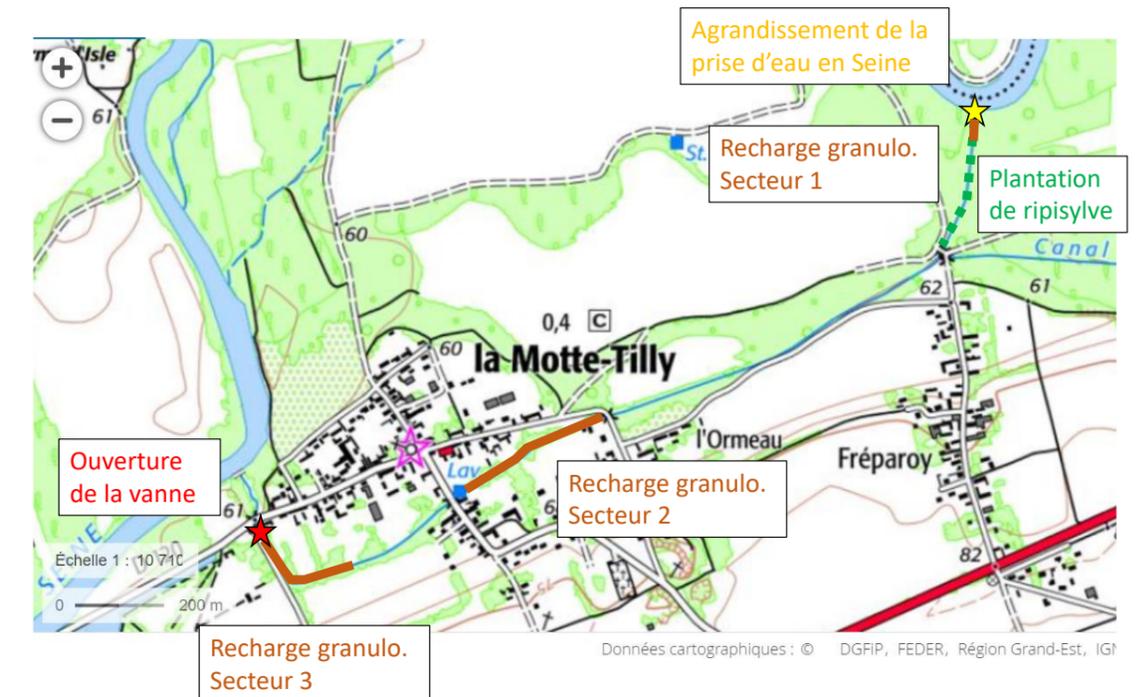


Fig. 84. Vue générale des aménagements proposés en scénario 2

8.2.6.1. Amélioration de la franchissabilité de la prise d'eau du canal (Scénarios 1 et 2)

La prise d'eau actuelle en Seine, située en amont du canal de Fréparoy, présente plusieurs limitations qui affectent négativement le fonctionnement hydraulique et écologique du système :

- **Obstacle à la continuité écologique :**
 - L'ouvrage actuel est un ouvrage maçonné en mauvais état, de faible section et il constitue une barrière physique pour de nombreuses espèces aquatiques.
 - La faible section de l'ouvrage, combinée à une faible lame d'eau, rendent le passage difficile voire impossible pour de nombreux poissons.
- **Manque de luminosité :**
 - L'ouvrage actuel correspond à un conduit de longueur de 2 à 3 m ; il crée donc une zone d'obscurité.
 - Ce manque de lumière peut dissuader certaines espèces de poissons de s'engager dans le passage, limitant ainsi leurs déplacements entre la Seine et le canal.

Ces limitations entraînent des conséquences importantes sur le fonctionnement global du système, elles réduisent la connectivité écologique entre la Seine et le canal, limitant les échanges biologiques et la richesse écologique.

Notre proposition consiste à **remplacer la prise d'eau actuelle par une berge basse**, un aménagement hydraulique qui consiste à abaisser le niveau de la berge pour permettre un débordement contrôlé et une connexion plus naturelle entre la Seine et le canal de Fréparoy.

Cette transformation en berge basse vise à :

- **Créer un seuil naturel :** La berge sera abaissée à 60.30 m NGF pour agir comme un seuil à large crête, permettant un écoulement plus régulier et une meilleure répartition des vitesses.
- **Améliorer la continuité écologique :** La suppression de l'ouvrage ponctuel au profit d'une berge basse étendue facilite le passage des organismes aquatiques.
- **Réduire les pertes de charge :** L'absence de structure verticale diminue les turbulences et les pertes d'énergie à l'entrée du système.

Pour cela, l'ouvrage actuel sera déposé, puis la berge basse sera aménagée par décaissement du terrain naturel.

Ce décaissement se fera sur toute l'emprise disponible entre la Seine et le canal de Fréparoy (3 m), sur une largeur de 3,2 m et une profondeur de 1 m. La berge ainsi le talus aval vers le canal de Fréparoy seront protégés des érosions par des enrochements ou alternativement par des matelas et boîtes gabion (ci-dessous).

8.2.6.2. Ouverture de la vanne en aval du canal Terray servant à alimenter le château de la Motte-Tilly (scénario 2)

L'attention s'est portée sur la possibilité d'ouvrir la vanne du seuil de manière contrôlée. Cette approche consiste à :

- Ouvrir la vanne du seuil pour permettre un écoulement dans le canal,
- Fermer la vanne lorsque le château nécessite une alimentation en eau.

Cette gestion de la vanne vise à :

- Augmenter les vitesses d'écoulement dans le canal, favorisant ainsi un meilleur transport sédimentaire et réduisant l'envasement.
- Améliorer partiellement la continuité écologique en réduisant l'effet « barrage » du seuil lorsque la vanne est ouverte.
- Maintenir la capacité d'alimenter le château en eau lorsque nécessaire, préservant ainsi la fonction historique du système.

Plus la vanne sera ouverte longtemps, meilleures seront les fonctionnalités écologiques. Cependant, cette ouverture est à concilier avec l'alimentation des bassins du château, et nécessite la mise en place d'une gestion de la vanne (non observée aujourd'hui : ouvrage constamment fermé).

Une discussion est en cours entre VNF et le propriétaire du château, afin de trouver le meilleur compromis entre les enjeux écologiques et patrimoniaux.

8.2.6.3. Recharge granulométrique sur des secteurs clés (scénarios 1 et 2)

La recharge granulométrique possède de multiples avantages vis-à-vis de la Mulette (voir § « exigences écologiques ») :

- Substrat « graviers » apprécié par la mulette, par opposition aux limons actuellement observés,
- Diversification des profondeurs, aujourd'hui homogènes,
- Accélération des écoulements par réduction de la section (à condition d'améliorer les conditions hydrauliques (cf. scénario 2).

Une recharge en « cailloux-graviers » sera donc opérée sur les secteurs identifiés au § suivant. Elle portera aussi bien sur le fond (épaisseur : 10-20 cm) que sur les côtés (épaisseur : 40 cm), sur le principe des banquettes alternées présenté au schéma suivant.

En scénario 2, il serait intéressant de suivre l'évolution du milieu et le décolmatage à la suite de l'ouverture de la vanne aval, avant de procéder à cette recharge. Cela permettrait en effet d'adapter la recharge en volume et en localisation, et ainsi de proposer des aménagements moins coûteux et plus efficaces.

Les 3 secteurs proposés pour la recharge sont décrits ci-dessous.

- **Secteur 1 :** Prise eau en Seine, amont du canal de Fréparoy

Ce secteur concerne la modification de l'ouvrage de la prise d'eau et son environnement immédiat :

- Linéaire concerné : 42 m
- Largeur moyenne du secteur : 8 m
- Surface de compensation : 338 m²
- Caractéristiques de l'ouvrage de la prise d'eau : 3x5 m
- Accessibilité : le secteur est accessible depuis les rives gauches et droite, ce qui facilitera les travaux de modification de l'ouvrage.

- **Secteur 2 :** Tronçon entre l'OH3 (ru de l'Ormeau) et OH4 (rue de la Croix des Champs)

- Linéaire total : 429,5 m
- Linéaire accessible pour les engins : 214 m
- Largeur moyenne du secteur : 5 m
- Surface de compensation : 1070 m²
- Accessibilité :
 - Une partie est accessible aux engins
 - L'autre moitié (environ 215,5 m) n'est accessible qu'à pied en raison de la présence de parcelles privées – L'accès principal se fait via les parcelles 0154/0155 (rue de la Mairie)
 - Il est important de vérifier que ces parcelles sont bien communales pour garantir l'accès

- Particularités : Pour la partie accessible uniquement à pied, des méthodes alternatives de recharge devront être envisagées, comme le transport manuel des matériaux ou l'utilisation d'engins légers.

- **Secteur 3 :** Tronçon entre le PT22 jusqu'à la prise d'eau du château

- Linéaire concerné : 280 m
- Largeur moyenne du secteur : 5 m

- Surface de compensation : 1400 m²
- Accessibilité :
 - Le secteur est accessible via un champ (parcelle 0222)
 - Il existe des difficultés d'accès pour les engins, ce qui pourrait nécessiter des aménagements provisoires ou l'utilisation d'engins spécialisés pour la recharge

8.2.6.1. Plantation de ripisylve (scénarios 1 et 2)

La ripisylve aux abords du canal de Fréparoy est très peu présente, ce qui n'a pas toujours été le cas comme le montrent les cartes anciennes. Cette absence d'ombrage favorise des températures élevées et diminue par là-même le taux d'oxygène favorable à la Mulette épaisse.

Les berges seront plantées d'espèces ligneuses alluviales sur environ 250 ml, dont un certain nombre d'espèces de saules et quelques aulnes de haute tige.

Certains secteurs seront maintenus ensoleillés afin de favoriser le développement d'hélophytes et la diversification des habitats.

Le gestionnaire devra réaliser des coupes régulières des rejets arbustifs se développant sur les secteurs d'hélophytes ainsi qu'un débroussaillage des sujets en lisière. Afin de préserver les habitats naturels, ces coupes seront effectuées manuellement. Ces coupes seront réalisées deux fois par an, en fin d'automne et en fin de printemps au moins les 5 premières années.

Des arbres de haut jet seront maintenus afin de lutter contre l'érosion des berges.

8.2.6.2. Entretien des herbiers aquatiques (scénarios 1 et 2)

Concernant la gestion de la végétation aquatique, il est préconisé un faucardage avec engins (porte-outils) amphibies légers pour le canal, à raison de 1/3 de sa surface tous les 3 ans en alternant rive gauche et rive droite.

Les modalités de faucardage devront être adaptées à la présence de la Mulette, afin de ne pas impacter les individus qui auront réussi à s'implanter dans le canal.

La hauteur de coupe sera de minimum 10 cm au-dessus du niveau du fond du lit. En cas d'intervention nécessaire en période défavorable (mars à mi-juillet), la hauteur de coupe sera réglée à la moitié de la hauteur d'eau.

Les produits de faucardage doivent impérativement être exportés. Des filets de protection sont disposés en amont et en aval de chaque chantier pour stopper les boutures et les fragments de tiges en transit qui sont ramassés en fin d'intervention.

Ces actions visent à préserver le milieu (limitation de l'envasement, amélioration de la qualité d'eau) et ont pour objectif d'éviter l'occupation totale des voies d'eau par les végétaux.

8.2.6.3. Lutte contre le ragondin (Scénario 1 et 2)

Des ragondins ont été identifiés sur le linéaire du canal.

En plus des érosions de berges, cette espèce représente une menace sur la faune et la flore. Ses préférences alimentaires (potamots, carex, roseaux, etc.) engendrent des modifications des écosystèmes aquatiques au détriment de la faune autochtone (oiseaux, amphibiens, poissons...), qui utilise cette végétation comme habitat ou source de nourriture.

Plusieurs actions peuvent être mises en œuvre pour éradiquer cette espèce sur le secteur d'étude :

- Sensibiliser les chasseurs afin qu'ils identifient l'espèce et contribuent significativement à limiter son expansion ;

- Organiser des campagnes de piégeage au printemps ou à l'automne :
 - utilisation de cages avec morceaux de pommes pour les attirer,
 - positionnement : tous les 50 m environ sur les berges du canal de Fréparoy et en amont du canal Terray, soit une dizaine de cages,
 - cages à relever quotidiennement, au lever du jour, collecte et envoi des individus piégés dans un centre d'équarrissage.

8.2.7. Gains écologiques

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).

Tabl. 45 - 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)	RAS	Augmentation des vitesses à 0,19 (Fréparoy) et 0,15-0,20 (canal Terray)
	cisaillement	< 1,5 N / cm ²	Cisaillement trop élevé uniquement en aval immédiat de la prise d'eau 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 "gravier 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 Fréparoy)	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)		

Conditions rencontrées au droit du canal au vu des exigences biologiques de la Mulette

	Satisfaisante
	Limitante
	Très limitante

Gain écologique

	Fort
	Moyen
	Faible

8.2.8. Bilan

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 m² 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 m².

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.

8.2.9. 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 comprendre :

- Un suivi piscicole pour vérifier la recolonisation par les poissons hôtes,
- Un suivi hydromorphologique : décolmatage, évolution des faciès.

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.

9. CONCLUSION DU DOSSIER

Le projet remplit la triple condition nécessaire à l'obtention d'une autorisation de destruction et de capture d'espèces protégées. En effet :

- **Le projet présente un intérêt public majeur :**

Le projet permet de préserver le transport fluvial, faible émetteur de gaz à effet de serre, et l'importance économique du Port de l'Aube pour le territoire. Il permet également de sauvegarder le patrimoine local avec le château de la Motte-Tilly.

- **Aucune autre solution satisfaisante n'existe :**

Un barrage est nécessaire pour préserver les enjeux mentionnés précédemment. Il n'est pas faisable techniquement de reconstruire le barrage actuel du fait de problèmes structurels et afin de préserver la ligne d'eau permettant la navigation. Le positionnement du nouveau barrage a été réfléchi pour limiter au maximum les incidences écologiques.

- **La dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations d'espèces protégées :**

Sur la base des enjeux évalués et des effets identifiés pour les espèces protégées, un certain nombre de mesures d'évitement et de réduction ont été définies pour assurer que le projet ne remette pas en cause l'état de conservation locale des populations d'espèces. Elles permettent de réduire les effets du projet notamment liés à la destruction d'individus, à la dégradation des fonctionnalités écologiques ou encore aux dérangements et aux risques de pollution. Elles permettent également de réduire les effets du projet par dégradation voire destruction d'habitats d'espèces.

Les incidences résiduelles sur les zones humides et le milieu aquatique sont compensées par la restauration d'une zone humide de 2 600 m² et la restauration d'habitats aquatiques favorables au développement de la Mulette épaisse (recharge granulométrique avec des gains sur 2 470 m², amélioration des continuités écologiques piscicoles, plantation de ripisylve sur 250 ml).

Le projet remplit donc la triple condition nécessaire à l'octroi d'une dérogation pour la capture et la potentielle destruction de certains individus de Mulette épaisse.