Barrage de Beaulieu

Mission de maitrise d'œuvre

ETUDE DES FONCTIONNALITES DE ZONES HUMIDES

ARTELIA / SEPTEMBRE 2024 / 466-0135

Barrage de Beaulieu

Mission de maitrise d'œuvre

VNF

Etude des fonctionnalités de zones humides

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	RELU PAR	DATE
1	Première diffusion	RVl	RSt, AMl	29/08/2024
2	Deuxième diffusion à la suite des commentaires de VNF	RVl	RSt	27/09/2024
3	Troisième diffusion à la suite des commentaires de VNF	RSt		18/10/2024

ARTELIA – Antenne de Chartres
6 rue Blaise Pascal – 28 000 Chartres – TEL 02.37.31.08.50 – 01.77.93.78.99 - Fax : 01.77.93.77.95

ARTELIA BU VILLES ET TERRITOIRES – Département Eau & Génie Urbain - CHOISY-LE-ROI
ARTELIA - Siège Social : 16 rue Simone Veil - 93400 SAINT-OUEN-SUR-SEINE – France
SAS au capital de 13 262 150 Euros - 444 523 526 RCS BOBIGNY - SIRET 444 523 526 00804 - APE 7112B
N° Identification TVA : FR 40 444 523 526 - www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE LA MISSION 6
1.1. Présentation du projet 6
1.1.1. Barrage et passe à poissons 7
1.1.2. Principales dimensions du futur ouvrage 7
1.1.3. Aménagements du lit mineur de la Seine 9
1.1.4. Passerelle 10
1.1.5. Local technique 10
1.1.6. Démolition 11
1.2. Incidences du projet sur les zones humides 11
1.3. Objectifs de l'étude 12
2. GÉNÉRALITÉS SUR LES ZONES HUMIDES 13
2.1. Qu'est-ce qu'une zone humide ? 13
2.2. Les différentes fonctions des zones humides 13
2.2.1. Les fonctions hydrologiques 13
2.2.2. Les fonctions biogéochimiques 13
2.2.3. Les fonctions relatives à la biodiversité 14
2.2.4. Les fonctions paysagères et sociales 14
2.2.5. Synthèse des fonctionnalités 14
3. RÉGLEMENTATION 15
3.1. Code de l'environnement 15
3.2. SDAGE Seine-Normandie 15
3.3. SAGE Bassée-Voulzie 16
4. METHODOLOGIE APPLIQUÉE 17
4.1. Méthodologie utilisée 17
4.2. Equipe mobilisée 17
4.3. Ressources utilisées 18
4.3.1. Etude 18
4.3.2. Bibliographie 18
5. DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE IMPACTÉ 19

5.1. Présentation du site 19
5.1.1. Renseignements généraux 19
5.1.1.1. Localisation du site 19
5.1.1.2. Zones humides impactées 19
5.1.1.3. Système hydrogéomorphologique (HGM) 20
5.1.2. La zone tampon 20
5.1.3. Le paysage 21
5.1.4. Les habitats et le couvert végétal dans le site 23
5.1.5. Sondages pédologiques 28
5.1.6. Fonctionnement hydraulique du site et du système fluvial 44
5.2. Fonctionnalités exprimées et impactées par le projet 47
6. DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE DE COMPENSATION ... 48
6.1. Présentation du site de compensation 48
6.1.1. Localisation du site 48
6.1.2. Les habitats dans le site 49
6.2. Actions écologiques projetées 49
6.2.1. Déblaiement de remblai 51
6.2.2. Plantation de fourré 53
6.2.3. Amendement - Apport de terre végétale 54
6.2.4. Fauche tardive sans export 54
6.2.5. Remodelage et régalage – Remodelage 54
6.2.6. Libre évolution - Enherbement spontané 54
6.2.7. Schéma de principe du projet de restauration proposé 54
6.2.8. Suivi 55
6.3. Effets des actions écologiques sur les fonctionnalités de la zone humide 56
6.4. Faisabilité technique du projet de compensation 66
6.5. Estimation financière 67
6.6. Récapitulatif de la mesure compensatoire 68
ANNEXES 69
A - Diagnostic écologique du site impacté 69
B - Tableur de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides v2.0 69

C - CV des intervenants 69
D - Sondages géotechniques 69
E - Relevés topographiques 69
F - Sondages pédologiques à proximité du site de compensation 69

TABLEAUX

Tableau 1 : Principales dimensions du futur ouvrage 7
Tableau 2 : Proportion des milieux EUNIS niveau 1 du paysage du site impacté – Extrait du tableur MNEFZH V2 22
Tableau 3 : Informations complémentaires sur le paysage 23
Tableau 4 : Diagnostic du couvert végétal du site impacté avant et après impact envisagé 26
Tableau 5 : Diagnostic des habitats du site impacté avant et après impact envisagé 27
Tableau 6 : Sondage pédologique n°1 30
Tableau 7 : Sondage pédologique n°2 31
Tableau 8 : Sondage pédologique n°3 32
Tableau 9 : Sondage pédologique n°4 33
Tableau 10 : Sondage pédologique n°5 34
Tableau 11 : Sondage pédologique n°6 35
Tableau 12 : Sondage pédologique n°7 36
Tableau 13 : Sondage pédologique n°8 37
Tableau 14 : Sondage pédologique n°9 38
Tableau 15 : Sondage pédologique n°10 39
Tableau 16 : Sondage pédologique n°11 40
Tableau 17 : Sondage pédologique n°12 41
Tableau 18 : Diagnostic du sol avant et après impact 42
Tableau 19 : Diagnostic fonctionnel du système de drainage et de l'érosion avant et après impact 45
Tableau 20 : Actions écologiques envisagées sur le site de compensation 50
Tableau 21 : Synthèse des facteurs de compensation pour les différentes fonctionnalités 65
Tableau 22 : Estimation financière du projet de compensation 67

FIGURES

Figure 1 : Localisation du barrage de Beaulieu 6
Figure 2 : Vue de l'aménagement du nouveau barrage 8
Figure 3 : Bilan des modifications des berges et du fond du lit – vue en plan 9
Figure 4 : Dessin architectural de la rampe PMR en rive gauche (source : Annexe 10 PRO, Notice Architecturale, AEI) 10
Figure 5 : Dessin d'une travée de la rampe PMR (source : Annexe 10 PRO, Notice architecturale, AEI) 10
Figure 6 : Emprise du projet sur les zones humides 11
Figure 7 : Emprise de la zone humide impactée 12
Figure 8 : Limites de la zone humide impactée par le projet 20
Figure 9 : Tampon du site impacté 21
Figure 10 : Paysage du site impacté 22
Figure 11 : Paysage du site impacté 23
Figure 12 : Habitats délimités sur le site (Source : Biotope 2018) 24
Figure 13 : Localisation des sondages pédologiques 28
Figure 14 : Sondage VNF utilisé pour caractériser le sol de l'habitat I2.2 29
Figure 15 : Localisation du site de compensation par rapport au site impacté 48
Figure 16 : Habitats présents sur le site de compensation au moment du contrôle 49
Figure 17 : Localisation du merlon de protection 52
Figure 18 : Localisation du piézomètre 53
Figure 19 : Sondage du piézomètre 53
Figure 20 : Schéma de principe de la restauration proposée - Transect en zone aval du site 55

Figure 21 : Schéma de principe de la restauration proposée - Transect au centre du site 55
Figure 22 : Indicateurs du couvert végétal sur le site impacté et le site de compensation 56
Figure 23 : Indicateurs sur les habitats sur le site impacté et le site de compensation.....58
Figure 24 : Indicateurs sur les habitats 2 sur le site impacté et le site de compensation 60
Figure 25 : Indicateurs sur le sol sur le site impacté et le site de compensation.....62
Figure 26 : Indicateurs sur le sol 2 sur le site impacté et le site de compensation.....64
Figure 27 : Faisabilité technique du scénario proposé 66

1. CONTEXTE DE LA MISSION

1.1. PRESENTATION DU PROJET

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté sur la Seine, dans le département de l'Aube en région Grand Est. La rive droite se situe sur la commune du Mériot et la rive Gauche sur la commune de la Motte-Tilly. Le projet est localisé en figure suivante au 1/25 000.

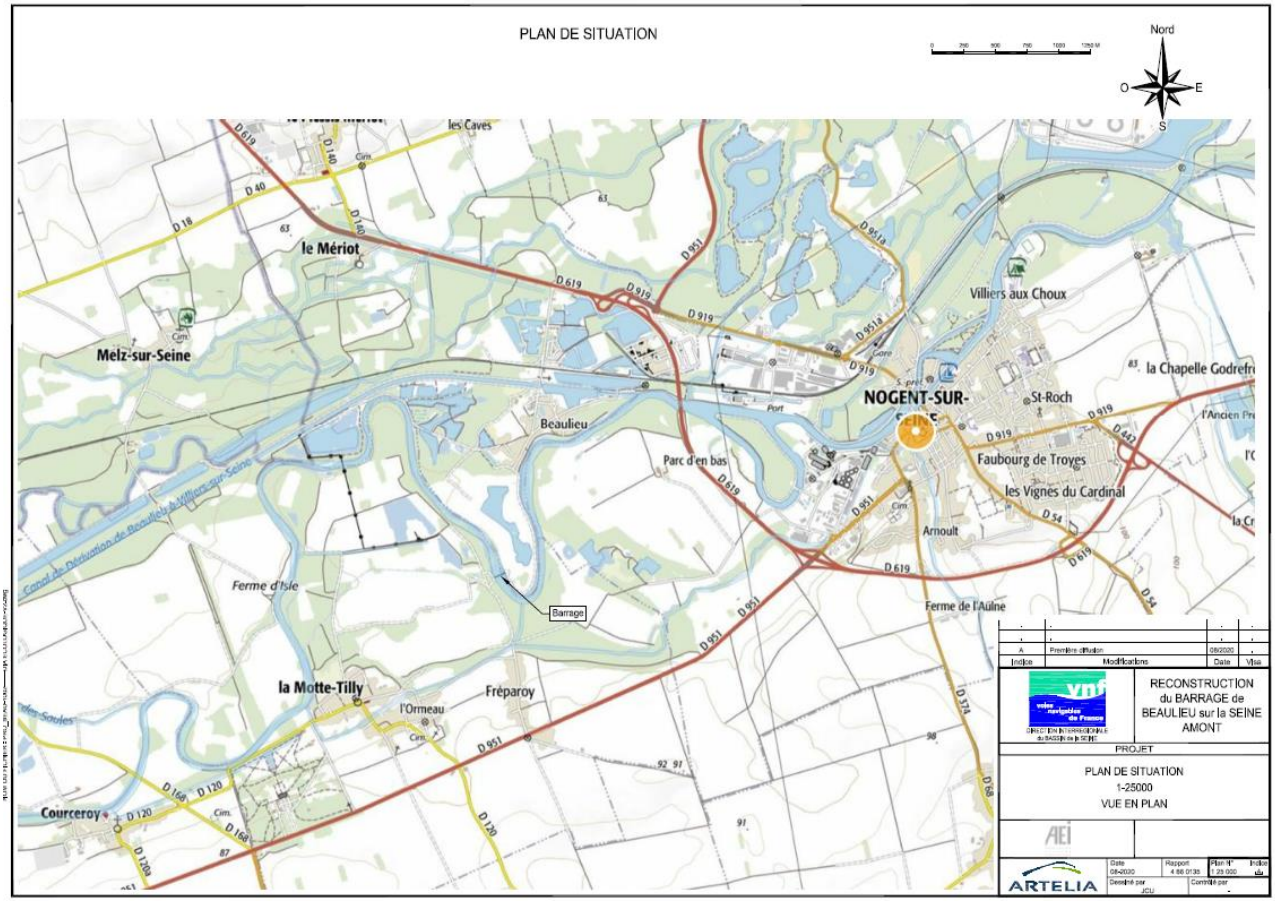


Figure 1 : Localisation du barrage de Beaulieu

Il s'agit d'un barrage datant de 1864 permettant 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.

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 démolition de l'ancien barrage.

1.1.1. Barrage et passe à poissons

Le nouveau barrage se situe à environ 15 m en amont du barrage existant. Il s'agit d'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.

1.1.2. Principales dimensions du futur ouvrage

Tableau 1 : 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

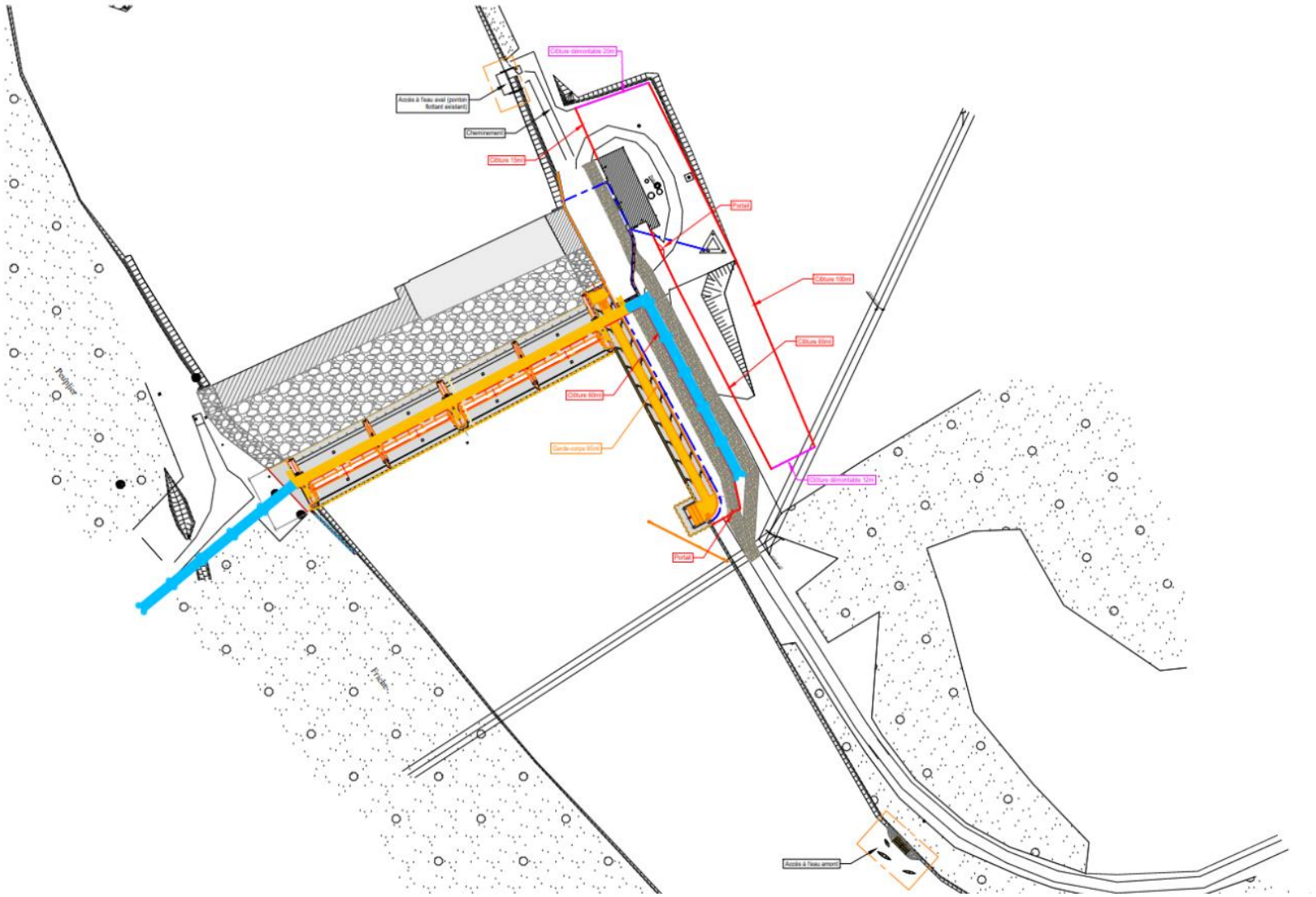


Figure 2 : Vue de l'aménagement du nouveau barrage

Pour la régulation du bief, chaque passe du barrage sera équipée d'un clapet métallique de 18 m de large, manœuvrée 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 canoés-kayaks. L'équipement de sortie d'eau sera réalisé à partir de l'équipement existant flottant. Pour la mise en eau, des marches en tunage sur la berge de la Seine seront réalisées. Ils sont situés en rive droite en amont et en aval du barrage.

1.1.3. 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 afin d'éviter l'effet de creusement entre les deux barrages ce qui pourrait déstabiliser l'ouvrage.

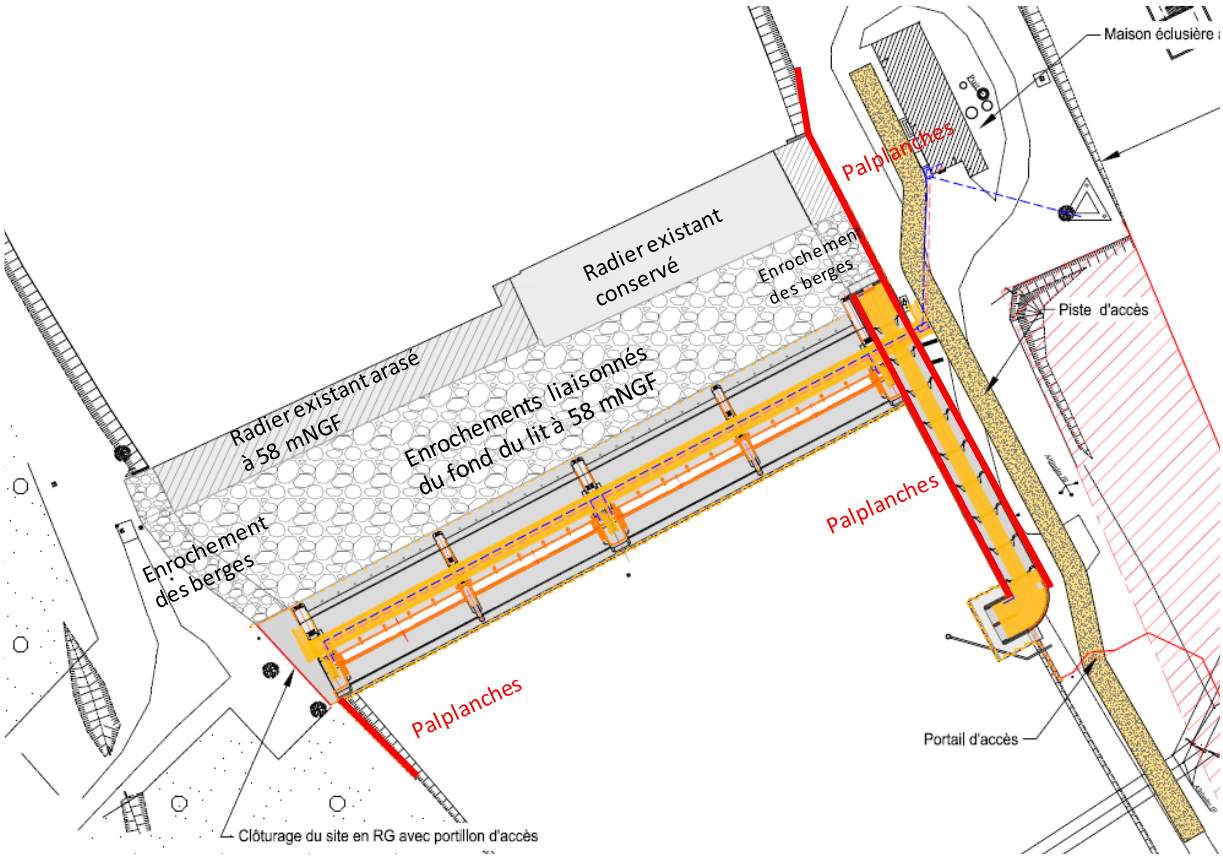


Figure 3 : Bilan des modifications des berges et du fond du lit – vue en plan

Le volume total de déblais est estimé à 7 340 m^3, dont 325 m^3 de sédiments, 250 m^3 au droit des berges rive gauche, 190 m^3 au droit des berges rive droite, et 6 575 m^3 sur le fond.

1.1.4. Passerelle

Une passerelle permettra 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. Des représentations de la rampe dans le lit majeur sont présentées ci-dessous.

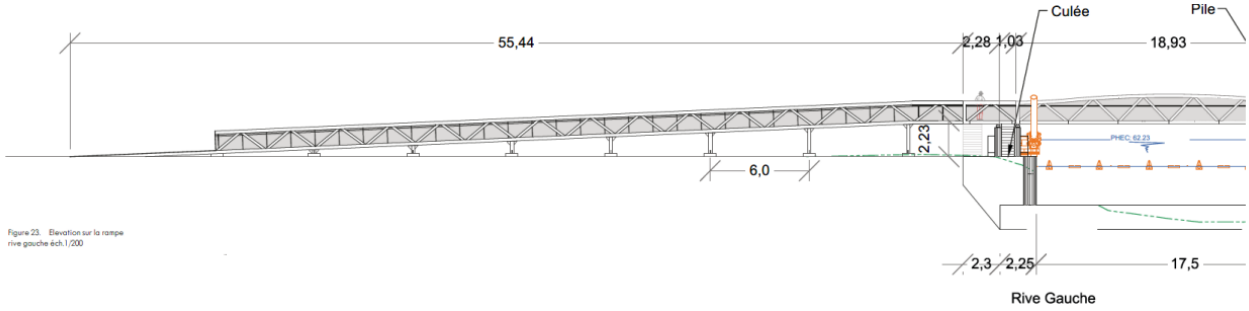


Figure 4 : Dessin architectural de la rampe PMR en rive gauche (source : Annexe 10 PRO, Notice Architecturale, AEI)

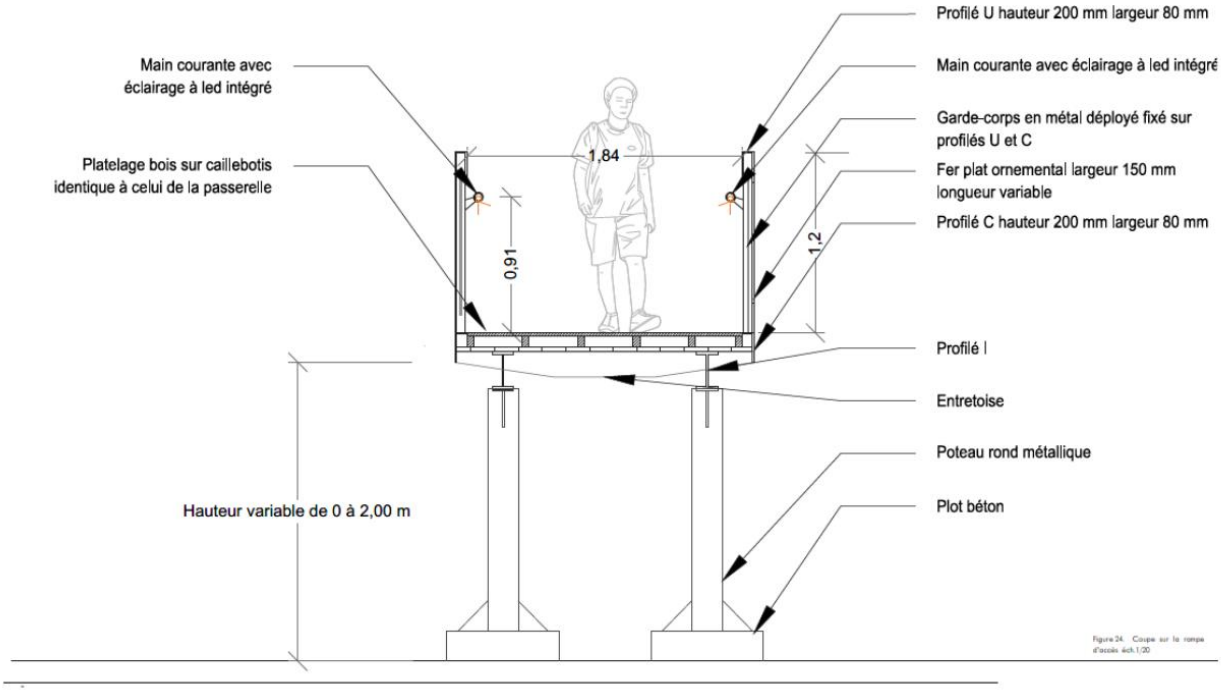


Figure 5 : Dessin d'une travée de la rampe PMR (source : Annexe 10 PRO, Notice architecturale, AEI)

1.1.5. 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.

1.1.6. 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 proposé de protéger de façon uniforme l'espace inter-barrages, jusqu'au radier du barrage existant pour se prémunir des phénomènes d'érosion.

1.2. INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

L'incidence du projet sur les zones humides a été évaluée en comparant l'emprise du projet par rapport aux zones humides inventoriées par Biotope en 2018 (Annexe A).

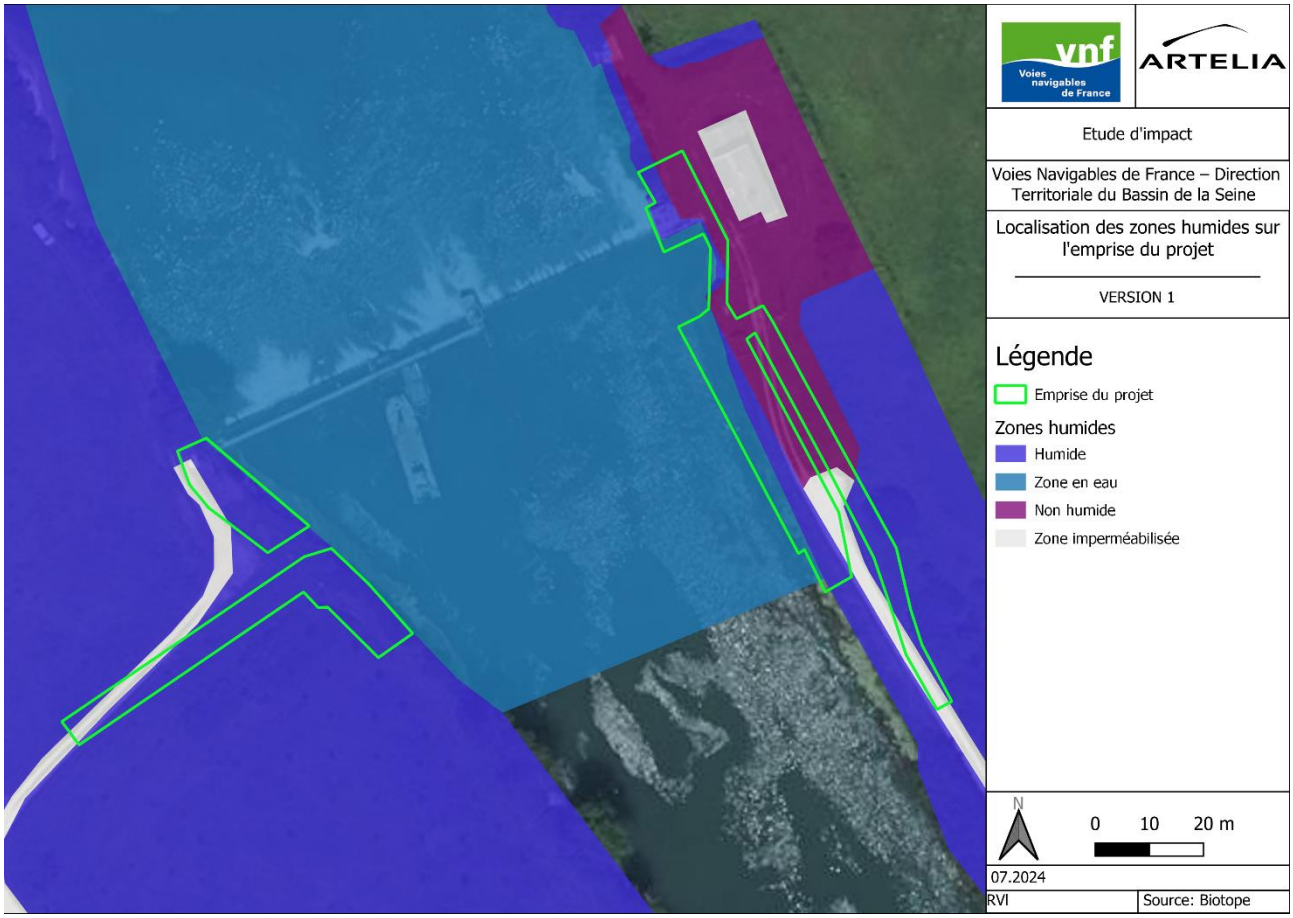


Figure 6 : Emprise du projet sur les zones humides

Cette emprise a été légèrement surévaluée , afin de prendre en considération les impacts potentiels de la phase chantier. En effet, il est difficile d'estimer les surfaces entre les pieux qui seront ou non impactées. L'emprise finale est de 1 090 m².

Figure 7 : Emprise de la zone humide impactée

L'emprise correspondant à la mise en eau de canoés-kayaks n'aura pas d'impact sur les zones humides puisque cette dernière est située très majoritairement dans le cours d'eau sur un endroit déjà artificialisé.

1.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE

La mise en place du projet entrainera un **impact résiduel et permanent sur 1 090 m² de zones humides**. Cet impact était initialement moindre, mais l'ajout de rampe pour personnes à mobilité réduite a augmenté la surface d'impact sur les zones humides. Conformément au code de l'environnement (Art. L. 110-1, L. 163-1, décret R. 122-1), le projet doit mettre en place une **mesure de compensation** permettant de compenser l'impact exercé sur les zones humides.

Cette mesure de compensation est dimensionnée à travers les **seuils surfaciques** de compensation fixés par la réglementation locale (voir partie 3.2) mais également à travers un **principe de compensation des fonctionnalités** de la zone humide détruite. Le présent document correspond à **l'étude des fonctionnalités des zones humides** concernées par le projet qui a permis de dimensionner la mesure de compensation.

2. GENERALITES SUR LES ZONES HUMIDES

2.1. QU'EST-CE QU'UNE ZONE HUMIDE ?

« *Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* » selon la définition donnée lors de la convention de RAMSAR en 1971, traité ayant pour objectif la conservation et la gestion rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Ce traité était le premier à s'orienter vers la protection des zones humides. En effet, durant le remembrement et les différentes politiques agricoles, les zones humides ont été particulièrement touchées : assèchement pour la mise en culture via un système de drain, imperméabilisation pour les constructions, a priori sur l'état sanitaire de ces écosystèmes… ce qui a entrainé la destruction d'une grande partie d'entre elles sur le territoire français et dans le monde.

Depuis la convention de RAMSAR, et plus particulièrement depuis les 10 dernières années, la protection des zones humides a pris de l'ampleur notamment dans la réglementation qui est de plus en plus regardante sur cette thématique.

Selon le code de l'environnement, les zones humides regroupent **« *les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année […]* ».**

2.2. LES DIFFERENTES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES

Si le code de l'environnement se veut de plus en plus strict sur la protection de ces zones, c'est notamment en raison des multiples services qu'elles rendent, via leur diversité de fonctions.

2.2.1. Les fonctions hydrologiques

Lors des évènements pluvieux ou des épisodes de crues, les zones humides vont être assimilées à des zones tampons, en engorgeant une certaine quantité d'eau. Cette capacité de stockage permet notamment :

- Le ralentissement des ruissellements et la lutte contre les inondations : par le ralentissement des écoulements d'eau en surface, l'écrêtage de crue et le soutien d'étiage ;
- La recharge des nappes : par l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol ;
- La rétention des sédiments : par le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide.

2.2.2. Les fonctions biogéochimiques

Une des fonctions les plus mises en avant dans la protection des zones humides est celle du pouvoir épuratoire. En effet, les zones humides sont des écosystèmes très actifs, où le règne végétal et la composition du sol permettent :

- La dénitrification des nitrates : par la transformation des nitrates en azote gazeux dans l'atmosphère ;
- L'assimilation de l'azote et sa rétention temporaire ;
- L'adsorption et la précipitation du phosphore ainsi que l'assimilation des orthophosphates ;

- La séquestration du carbone.

2.2.3. Les fonctions relatives à la biodiversité

Les zones humides, notamment lorsqu'elles sont laissées à l'état naturel, sont des milieux propices à l'établissement de nombreuses espèces. En effet, elles ont une diversité d'habitats et de populations telle qu'elles deviennent des lieux de vie et de reproduction de nombreuses espèces protégées. Ces zones servent aussi de zone de repos pour les oiseaux migrateurs. De plus, dans un contexte de dérèglement climatique et de sécheresse, ces zones s'avèrent être des stocks d'eau pour nombre d'espèces.

2.2.4. Les fonctions paysagères et sociales

Par leur diversité d'habitats, leurs caractéristiques topographiques et naturelles, les zones humides sont perçues comme des milieux au paysage unique, appréciées par la population pour les balades ou le tourisme. De plus, agissant en îlot de fraîcheur l'été, elles sont prisées lors des périodes de fortes chaleurs.

2.2.5. Synthèse des fonctionnalités

- Dans la lutte contre le dérèglement climatique : en zone tampon, elles agissent comme stocks d'eau pour les organismes, dans la séquestration du carbone (GES), en tant qu'îlot de fraîcheur etc. ;
- Dans la lutte contre différents risques naturels : zone tampon contre les inondations, les mouvements de terrain, les canicules ;
- Dans la lutte contre la pollution : pouvoir épuratoire des zones humides ;
- Dans la préservation de la biodiversité.

3. REGLEMENTATION

3.1. CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Après des évolutions règlementaires sur la définition des zones humides, un article sur la création de l'office national de la biodiversité, voté le 16 juillet 2019, a redéfini l'article L211-1 du Code de l'environnement :

« *La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* »

Les porteurs de projets d'IOTA pouvant avoir un impact sur ces zones sont soumis aux dispositions de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement qui vise à la préservation des zones humides. Ils doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide afin de déterminer s'ils sont concernés par la rubrique 3.3.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais. Si le projet entraine la destruction d'une zone humide ou de ses fonctionnalités, le projet doit compenser la surface et les fonctionnalités détruites selon des ratios fixés par la politique de l'eau locale.

3.2. SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le Schéma directeur d'aménagement de gestion des eaux (SDAGE) en vigueur sur le territoire est le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027. Ce SDAGE présente plusieurs orientations fondamentales dont l'orientation fondamentale 1 « *Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée* ». Cette disposition fondamentale est composée de diverses orientations et notamment :

- L'orientation 1.1 : « Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement » ;
- L'orientation 1.3 : « Eviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERc) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation ».

Cette dernière orientation comprend la disposition 1.3.1. « Mettre en œuvre la séquence ERc en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement » dont la description est la suivante :

« Les travaux et projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau (article L.214-1 du Code de l'environnement), à autorisation ou à enregistrement au titre des installations classées pour l'environnement (article L 511-1 du Code de l'environnement), à autorisation environnementale unique, doivent être compatibles avec l'objectif de protection et de restauration des milieux aquatiques et des zones humides, ce qui implique une cartographie des zones humides dans leurs dossiers d'étude d'impact, d'étude d'incidence environnementale ou de document d'incidence afin d'éviter ces zones humides pour les préserver.

Les maîtres d'ouvrages de projets (aménageurs, EPCI, établissements publics…) veillent à mettre en œuvre la séquence ERc conformément à la doctrine nationale et à ses déclinaisons sectorielles, pour garantir l'absence de perte nette de biodiversité.

L'autorité administrative instruit les dossiers en s'assurant de l'application des mesures d'évitement en amont du projet, en demandant au pétitionnaire des garanties des mesures d'évitement mises en œuvre, et de l'application de la réduction des impacts pour chaque phase du projet.

En cas d'effets résiduels du projet, elle s'assure que les maîtres d'ouvrages :

- Respectent l'équivalence fonctionnelle des zones humides en utilisant de préférence la méthode d'évaluation des fonctionnalités du « guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides », élaborée en lien avec le Ministère de la Transition Ecologique (MTE) par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Toute autre méthode proposée par le pétitionnaire devra être scientifiquement validée et acceptée par l'autorité administrative. L'utilisation de ces méthodes pourra potentiellement conduire à proposer des mesures de compensations sur des surfaces supérieures à celles qui sont impactées par le projet ;
- Réalisent la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés (artificialisés drainés, remblayés,…) afin de maximiser les gains de fonctionnalité et en dehors des terres agricoles sauf si les propriétaires et exploitants y consentent ;
- Compensent au plus proche des masses d'eau impactées à hauteur de 150 % de la surface affectée, au minimum ;
- Compensent à hauteur de 200 % de la surface affectée, au minimum, si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée ;
- Réalisent des mesures de compensation de qualité dont le suivi dans le temps démontre leur fonctionnalité ;
- Veillent à ce qu'une même surface géolocalisée de compensation ne soit pas comptabilisée plusieurs fois.

Les conditions précitées s'appliquent de façon cumulative. Comme mentionné par l'article L 163-1 du Code de l'environnement, si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.

La compensation mise en place de manière concertée sur les surfaces délimitées dans le respect de l'équivalence fonctionnelle et des éventuelles majorations de surfaces a pour objectif de restaurer les fonctionnalités des zones humides sur l'ensemble de ces surfaces, en minimisant les impacts sur l'activité agricole.

En masse d'eau de transition, si le site de compensation n'est pas sur le bassin versant de la masse d'eau impactée par le projet, mais sur le bassin versant d'une masse d'eau adjacente, des éléments scientifiques et techniques devront justifier de l'équivalence stricte en termes de fonctions écologiques.

La compensation ne peut pas être effectuée sur des sites localisés dans un autre estuaire ou sur le bassin versant d'une masse d'eau d'une autre catégorie. »

3.3. SAGE BASSEE-VOULZIE

Le secteur d'étude est inclus dans le périmètre du SAGE Bassée-Voulzie, délimité par arrêté du 02/09/2016, dont les documents sont en cours d'élaboration.

4. METHODOLOGIE APPLIQUEE

4.1. METHODOLOGIE UTILISEE

L'évaluation des fonctions de la zone humide est réalisée avec la **méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides** (Gayet et al.2023), publiée par l'OFB. L'application de cette méthode comporte la complétude d'un tableur qui permet :

- De réaliser un diagnostic des fonctionnalités des zones humides du site impacté et du site de compensation ;
- De simuler la nature des incidences sur les zones humides impactées par le projet (site impacté) ;
- D'évaluer le ratio fonctionnel nécessaire pour compenser l'impact ;
- De dimensionner les actions écologiques projetées ;
- De simuler l'effet des actions écologiques projetées sur les sites compensatoires ;
- D'évaluer la pertinence de la mesure compensatoire au vu des impacts du projet.

Ce tableur, disponible en Annexe B, est ensuite analysé pour fournir une interprétation complémentaire dite « à dire d'expert », qui permet de contextualiser les résultats obtenus et d'apporter des éléments complémentaires que ne peut fournir le tableur. Cette analyse « à dire d'expert » est issue des ressources bibliographiques et des retours d'expériences d'ARTELIA.

La complétude du tableur a été effectuée ainsi :

- L'état initial du site impacté (avant impact) a été réalisé le 12 juillet 2024 au bureau et le 17 juillet 2024 sur le terrain. L'année 2024 étant particulièrement pluvieuse, les conditions étaient propices à la réalisation d'un diagnostic sur les zones humides malgré la période estivale. La pluviométrie des jours précédents est rappelée dans la fiche de chaque sondage réalisé.
- L'état simulé du site avec impact est simulé en janvier 2033 soit 5 ans après la fin du chantier.
- L'état initial du site de compensation (avant action écologique) a été réalisé le 12 juillet 2024 au bureau et le 17 juillet 2024 sur le terrain.
- L'état simulé du site de compensation avec action écologique envisagée est simulé en 2035, soit 7 ans après que l'action écologique ait été mise en œuvre.

L'intégralité de la cartographie utilisée a été réalisée à partir du logiciel QGIS.

4.2. EQUIPE MOBILISEE

Le travail au bureau et le terrain ont été réalisés en juillet 2024 par une équipe comprenant deux personnes d'ARTELIA sur le site impacté et le site compensatoire :

- Roxane SILORET : Ingénieure Environnement – spécialité pédologie ;
- Rémi VERSEIL : Ingénieur Environnement.

L'équipe est encadrée par Christophe RIDREAU, Responsable du pôle environnement.

Les CV des personnes mobilisées sont joints en Annexe C de ce rapport.

4.3. RESSOURCES UTILISEES

4.3.1. Etude

Pour le site impacté, le diagnostic s'est appuyé sur le « Diagnostic écologique - Inventaires faunistiques et floristiques du projet de reconstruction du barrage de Beaulieu », Biotope 2018, disponible en annexe A.

Pour le site de compensation, le diagnostic s'est appuyé sur :

- Les sondages géotechniques réalisés par VNF en 2024, disponible en annexe D ;
- Les relevés topographiques réalisés par VNF en 2023, disponible en annexe E ;
- Les sondages pédologiques à proximité de la zone de compensation réalisés par ARTELIA en 2023, disponible en annexe F.

4.3.2. Bibliographie

Les ressources bibliographiques suivantes ont été utilisées :

- Gayet et al., Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides (MNEFZH V2) et tableur associé, version 2.0, septembre 2023 ;
- Gayet et al., Référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides, version 1.0, septembre 2023.
- Données disponibles sur les plateformes publiques : Géoportail, Géoservices, INPN.

5. DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE IMPACTE

5.1. PRESENTATION DU SITE

5.1.1. Renseignements généraux

5.1.1.1. Localisation du site

Le site est localisé sur la rive droite et la rive gauche de la Seine sur les communes du Mériot (rive droite) et de la Motte-Tilly (rive gauche) auprès du lieu-dit de Beaulieu dans le département de l'Aube (10). L'identification des zones humides sur le site et ses alentours a été réalisée par BIOTOPE en 2018 dont le rapport est disponible en Annexe A.

5.1.1.2. Zones humides impactées

La superficie de zones humides impactées correspond **à 1090 m²**. L'incidence du projet est due à l'imperméabilisation des surfaces naturelles présentes actuellement sur le site. Il a été fait comme hypothèse dans la présente étude que le projet **entrainerait une destruction totale de l'ensemble des zones humides présentes dans le site afin de présenter le scénario le plus impactant**. En réalité, l'impact ne sera pas sur l'entièreté de la zone, notamment au niveau des passerelles PMR, dont l'implantation en partie en hauteur n'entrainera pas une destruction totale mais partielle qui est difficile à estimer (l'ombrage engendré par la passerelle et la mise en place des travées tous les 6 m rendent l'adaptation de la végétation difficile à évaluer). L'impact sur les zones humides pour ce projet est donc surestimé.

Figure 8 : Limites de la zone humide impactée par le projet

5.1.1.3. Système hydrogéomorphologique (HGM)

Le site est en système HGM alluvial, associé aux cours d'eau de la Seine. Le rang de Strahler de ces cours d'eau est de 6.

Le site étant localisé en système HGM alluvial avec un rang de Strahler supérieur à 5, la zone contributive (zone d'alimentation en eau du site, soit globalement le bassin versant) n'est pas délimitée. En effet, la MNEFZH V2 indique : « Il n'est pas requis de décrire les pressions anthropiques dans la zone contributive quand la superficie de celle-ci est si grande que les pressions anthropiques ne sont a priori pas discriminantes entre le site impacté d'une part et le site de compensation d'autre part (dans le cas où ils appartiendraient à la même masse d'eau de surface) ».

5.1.2. La zone tampon

La zone tampon correspond selon la MNEFZH V2 à « *L'espace immédiat au contact du site « filtre » les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques en provenance de la zone contributive. Les perturbations dans cet espace (par ex. drain souterrain, espèce végétale associée à une invasion biologique) affectent le fonctionnement du site. Cet espace est la « zone tampon ». En pratique, la zone tampon est un polygone dont le périmètre suit le contour du site à une distance de 50 m.* » La zone tampon du site impacté est présentée ci-dessous. Celle-ci est localisée en contexte naturel avec néanmoins la présence d'habitats d'origine anthropique (peupleraies).

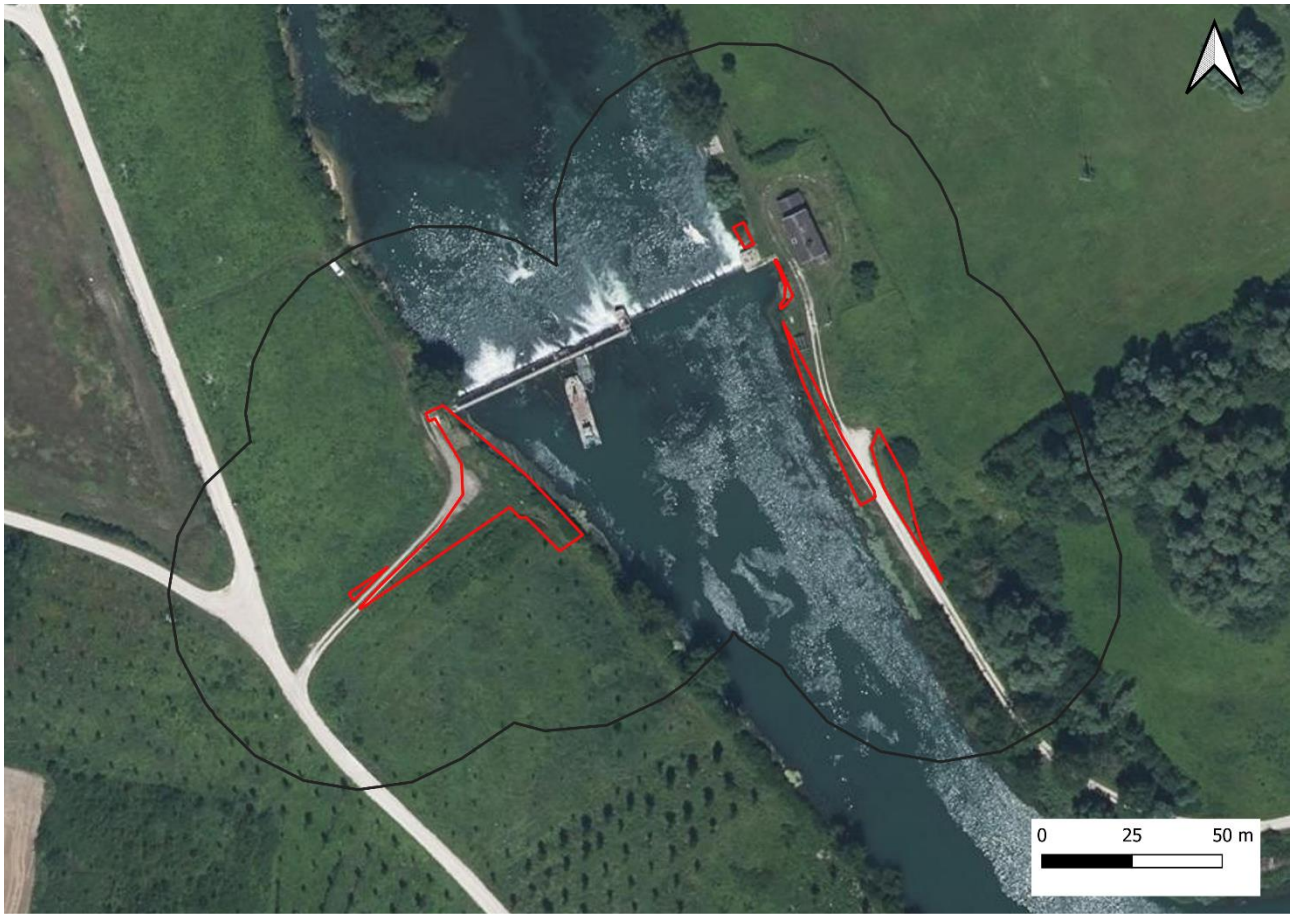


Figure 9 : Tampon du site impacté

5.1.3. Le paysage

La MNEFZH V2 donne la définition suivante du paysage : « *Des flux d'individus ont lieu entre le site et l'extérieur. Ils influencent l'accomplissement du cycle biologique des espèces. La composition (par ex. type d'habitats) et la structure (par ex. nombre d'habitats) dans le paysage du site sont analysées dans un polygone de 1 km autour du périmètre du site* ».

La superficie du paysage du site impacté est de 354 ha.

Figure 10 : Paysage du site impacté

La proportion des habitats EUNIS de niveau 1 présents sont présentés dans le tableau suivant issu du tableur de la MNEFZH V2.

Tableau 2 : Proportion des milieux EUNIS niveau 1 du paysage du site impacté – Extrait du tableur MNEFZH V2

	A	Habitats marins	0,0
	B	Habitats côtiers	0,0
	C	Eaux de surface continentales	13,0
	D	Tourbières hautes et bas-marais	1,0
	E	Prairies ; terrains dominés par des non graminoïdes […]	1,2
	F	Landes, fourrés et toundras	0,2
	G	Bois, forêts et autres habitats boisés	33,5
	H	Habitats continentaux sans végétation […]	0,3
	I	Habitats agricoles […] cultivés	49,0
	J	Zones bâties, sites industriels et autres […]	1,8
		La somme doit être égale à 100 %	100,0

Les informations complémentaires disponibles sur le paysage sont les suivantes :

Tableau 3 : Informations complémentaires sur le paysage

Caractéristique	Valeur
Superficie de corridors boisés	112 ha/354 ha
Linéaire de corridors aquatiques*	Temporaires : 2,647 km Permanent : 4,938 km
Linéaire d'infrastructures de transport	Grandes infrastructures de transport : 0 km Petites infrastructures de transport :16,322 km

* La Seine ne dispose actuellement pas de passe à poissons ce qui limite sa capacité à constituer un corridor aquatique pour la faune piscicole.

Figure 11 : Paysage du site impacté

5.1.4. Les habitats et le couvert végétal dans le site

La liste de référence choisie pour distinguer les espèces végétales et animales associées à des invasions biologiques présentes dans le site est la liste du Conservatoire Botanique National Bassin Parisien (CBNBP). *Elodea sp*, espèce exotique et envahissante, a été identifiée sur le site selon l'inventaire réalisé par Biotope en 2018 et présenté en Annexe A.

Des espèces exotiques et envahissantes sont également présentes dans la zone tampon tel que le ragondin (*Myocastor coypus*) et l'érable negundo (*Acer negundo*).

Aucune espèce protégée animale ou végétale n'est présente sur les zones humides selon Biotope.

Le site impacté est occupé par **6 habitats EUNIS de niveau 3 :**

- Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses – E3.4, qui représente 28,1 % du site ;
- Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés – G1.A, qui représente 25,5 % du site ;
- Végétations herbacées anthropiques – E5.1, qui représente 15,4 % du site ;
- Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux – C3.2 qui représente 15,5 % du site (composé des habitats C3.21 : Phragmitaies à *Phragmites australis* et C3.26 : Formations à *Phalaris arundinacea*) ;
- Formations à grandes Cypéracées normalement sans eau libre – D5.2, qui représente 12,4 % du site ;
- Petits jardins ornementaux et domestiques – I2.2, qui représente 3.1 % du site. Cet habitat était complétement inondé par débordement de la Seine le jour des sondages pédologiques, il n'a donc pas pu faire l'objet de sondages. Au vu de la surface concernée et du type d'habitat, cela est considéré sans incidence sur l'analyse des fonctionnalités du site impacté.

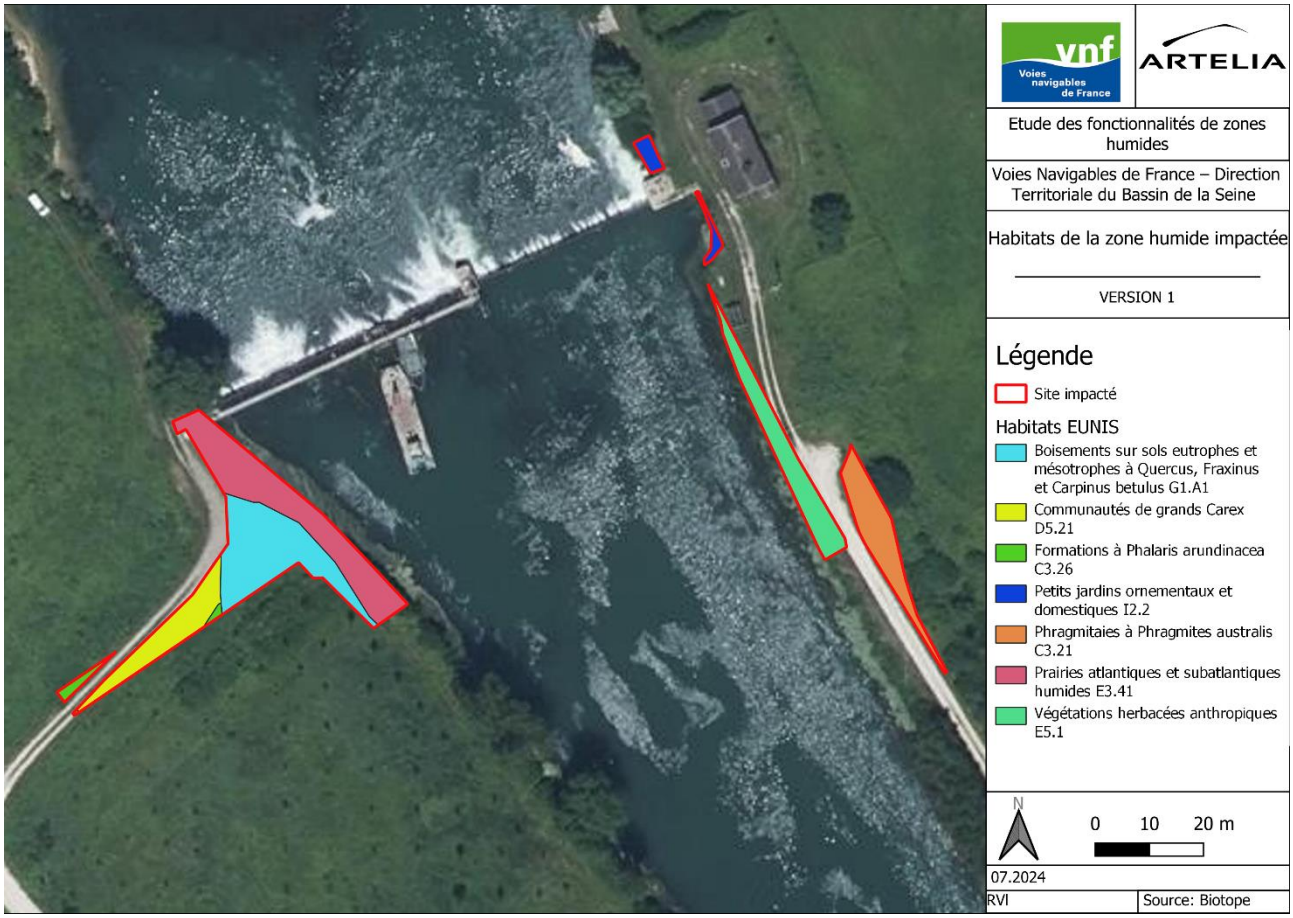


Figure 12 : Habitats délimités sur le site (Source : Biotope 2018)

L'évaluation des habitats réalisés par ARTELIA en juillet 2024 est le suivant (ARTELIA n'a pas réalisé d'inventaire il s'agit ici d'une évaluation de l'état des habitats constaté sur le terrain afin de remplir le tableau de la MNEFZH V2) :

- E3.4 : Bon-correct, habitat naturel qui fonctionne et se maintien dans le temps malgré une légère altération.

- G1.A : Altéré, habitat qui subit une détérioration ayant de lourdes répercutions sur ses fonctions, mais pouvant être restauré dans un état « bon-correct ». En effet, les arbres présents au moment de la délimitation des habitats ont été coupés ;
- C3.2 : Bon-correct, habitat naturel qui fonctionne et se maintien dans le temps malgré une légère altération.
- E5.1 : Bon optimal, habitat naturel qui maintient ses fonctions et son équilibre dans le temps ;
- D5.2 : Bon optimal, habitat naturel qui maintient ses fonctions et son équilibre dans le temps ;
- I2.2 : Altéré, habitat qui subit une détérioration ayant de lourdes répercutions sur ses fonctions, mais pouvant être restauré dans un état « bon-correct ». En effet, la zone était inondée par la Seine avec un courant important lors du contrôle.

Le site ne présente pas d'habitats naturels menacés selon les résultats de Biotope en 2018.

La proportion du site recouverte par un couvert végétal permanent est de 93 % ; seule une portion de l'habitat G1.A n'est pas totalement couverte. De plus, la zone inondée de l'habitat I2.2 n'a pas été prise en compte. La majorité du couvert végétal est représentée par un couvert herbacé supérieur à 1 m (48 %) mais non cultivé. 36 % environ est composé d'espèces herbacées basses, notamment les habitats anthropisé (E5.1) et le bord du chemin en rive gauche de la Seine sur l'habitat G1.A. Enfin, quelques arbustes, notamment cornouillers sanguin (*Cornus* sanguinea), présents dans les habitats sont présents dans les habitats C3.23, D5.21 et E3.41 et quelques jeunes aulnes (*Alnus* glutinosa) en ripisylve en rive droite et gauche sont présents sur le site (12 % du linéaire).

Selon l'étude de BIOTOPE, en termes d'enjeux l'habitat D5.21 est évalué à enjeu local fort et l'habitat E3.41 à enjeu local moyen. Tous les autres habitats sont évalués à enjeu local faible.

Tableau 4 : Diagnostic du couvert végétal du site impacté avant et après impact envisagé

Diagnostic du couvert végétal sur le site impacté avant impact			
Code de lecture : fonction hydrologique, fonction biogéochimique, fonction biodiversité - Indicateur en très bon état, bon état, état moyen, mauvais état			
Indicateur	**Sous-fonctions associées**	**Diagnostic du tableur avant et après impact**	**Analyse ARTELIA**
Végétalisation du site : *un couvert végétal permanent capte, stabilise et réduit le lessivage des nutriments*	Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption végétale de l'azote Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Couvert vég. permanent très important (93 %). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état avant intervention, une grande partie du site était totalement végétalisée. Après impact, l'entièreté du site est considérée comme sans couvert végétal.
Assimilation nitrates et phosphores : *les couverts herbacés avec des pratiques agricoles, arbustifs ou arborés assimilent plus de nutriments que les couverts clairsemés, muscinaux ou herbacés sans pratique agricole*	Assimilation végétale de l'azote Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Couverts intermédiaires. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen. L'absence de couvert végétal sur le site après impact entraine une chute totale de cet indicateur.
Séquestration du carbone : *un couvert ligneux et une biomasse végétale importante stockent plus de carbone. Les pratiques agricoles stimulent cette fonction dans un couvert herbacé*	Séquestration du carbone	Avant impact: Couverts intermédiaires. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen. L'absence de couvert végétal sur le site après impact entraine une chute totale de cet indicateur.
Surface terrière carbone : *une surface de section des arbres (m²/ha) importante indique une meilleure séquestration du carbone*	Séquestration du carbone	Avant impact: Surface de section des arbres très faible. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état en raison de l'absence d'habitat boisé constaté par ARTELIA lors du terrain avant impact, contrairement à ce qui était indiqué dans le rapport Biotope. Cet indicateur est inchangé après impact puisqu'aucun couvert végétal ne sera présent sur le site.
Rugosité du couvert végétal : *un couvert arboré ralentit plus les écoulements, retient plus de sédiments et de nutriments que les autres couverts*	Atténuation du débit des crues Ralentissement des écoulements Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption végétale de l'azote Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Couvert végétal intermédiaire. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen avant impact. La destruction du site entraine une chute totale de cet indicateur.

Tableau 5 : Diagnostic des habitats du site impacté avant et après impact envisagé

Diagnostic des habitats sur le site impacté avant impact			
Code de lecture : fonction hydrologique, fonction biogéochimique, fonction biodiversité - Indicateur en très bon état, bon état, état moyen, mauvais état			
Indicateur	**Sous-fonctions associées**	**Diagnostic du tableur avant et après impact**	**Analyse ARTELIA**
Richesse en habitat : *un grand nombre d'habitats indique des conditions favorables à l'accueil d'une faune et d'une flore variée*	Support des habitats	Avant impact: Nomb. d'habitats nat. assez élevé. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en assez bon état du fait de fait de la présence de six habitats EUNIS de niveau 3 sur le site avant impact. Après impact, les habitats présents seront détruits sur la totalité du site.
Equipartition des habitats : *une répartition équilibrée des habitats indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore inféodées à chacun*	Support des habitats	Avant impact: Répartition des habitats nat. équilibrée. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état du fait de la bonne répartition surfacique des divers habitats présents sur le site. La destruction du site entraine une chute de l'indicateur
Habitats hygrophiles : *une forte emprise d'habitats hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et la flore inféodées aux zones humides engorgées pendant de longue période*	Support des habitats	Avant impact: Emprise d'habitats hygrophiles assez importante (56 %). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état. Trois habitats EUNIS de niveau 3 hygrophiles sont présents sur le site avant impact sur une large emprise. L'ensemble de ces habitats seront détruits après impacts.
Habitats non hygrophiles : *une forte emprise d'habitats non hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et la flore inféodées aux zones humides engorgées pendant de courtes périodes*	Support des habitats	Avant impact: Emprise d'habitats non hygrophiles assez réduite (26 Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état puisque l'emprise des habitats non hygrophiles est faible. Après impact, le site est détruit, plus aucun habitat non hygrophile ne sera présent.
Rareté de l'anthropisation de l'habitat : *l'absence d'activités anthropiques favorise l'accueil de la faune et de la flore*	Support des habitats	Avant impact: Emprise d'hab. nat. forte. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état puisque le site est peu anthropisé avant impact, notamment en rive gauche. Après impact, l'entièreté du site est détruite, faisant chuter cet indicateur.
Rareté de la fragmentation : *la faible fragmentation d'un habitat indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore inféodée à celui-ci*	Support des habitats	Avant impact: Très forte fragmentation (3440,4 m/ha). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très mauvais états. Six habitats ont été définis sur les 1 100 m² du site.
Similarité avec le paysage : *une forte ressemblance entre les milieux dans le site et dans le paysage favorise les connexions entre habitats*	Connexion des habitats	Avant impact: Habitats assez similaires du paysage. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen, le paysage étant principalement composé de zones agricoles, de surfaces en eaux et de boisements. La destruction du site entraine une chute de l'indicateur.

5.1.5. Sondages pédologiques

Les sondages pédologiques ont été positionnés en suivant le guide de la MNEFZH V2. La superficie du site impacté étant faible (1 090 m²), la superficie minimale utilisée pour positionner les sondages représente la superficie réelle des habitats décrits par Biotope. En effet, le guide préconise d'utiliser une surface minimale de 156 m² afin de détecter la présence d'habitats EUNIS de niveau 3 et ainsi de placer les sondages, or la superficie des habitats inventoriés sur le site est parfois inférieure à cette valeur. Ce paramètre n'impacte pas les résultats obtenus.

Les matériaux parentaux dans le site sont exclusivement des alluvions fluviatiles actuelles et récentes, le site n'a pas fait l'objet d'une pollution répertoriée sur la base de données nationales BASOL et la topographie du site est relativement homogène.

L'habitat C3.2 n'étant pas homogène (une partie en rive droite et une partie en rive gauche), deux sous-ensembles homogènes ont été réalisés, l'un dans l'habitat C3.26 et l'autre dans le C3.21.

Tous les autres habitats ont été considérés comme homogènes, ainsi **7 sous-ensembles homogènes ont été déterminés et 12 sondages ont été réalisés**. Conformément au guide, l'habitat I2.2 n'a pas été sondé, ce dernier était totalement inondé par la Seine avec présence de courant.

La cartographie suivante localise les sondages selon les différents habitats.

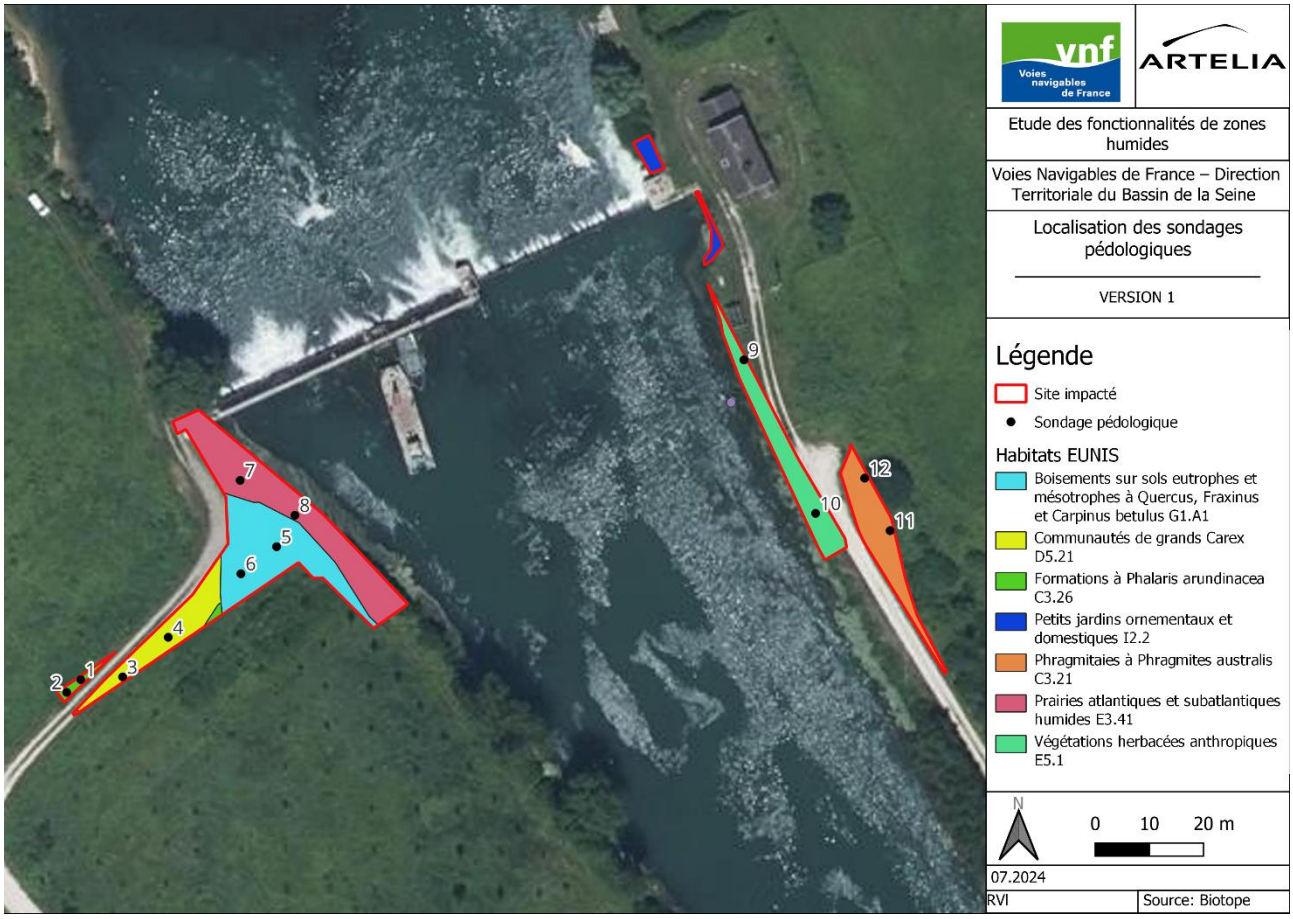


Figure 13 : Localisation des sondages pédologiques

Pour les sondages 9 et 10, des remblais ont été rencontrés empêchant de sonder jusqu'à 120 cm. Trois sondages successifs ont été réalisés pour ces points conformément au guide sans atteindre les 120 cm, ainsi, le sondage le plus profond a été retenu.

En rive gauche, la texture des sols est argilo-limoneuse à argileuse. En rive droite, la texture est plutôt argilo-limoneuse à limono-argileuse avec la présence de remblais.

<u>Hypothèses faites pour remplir le tableur :</u>

- Sur l'habitat I2.2 non sondé car inondé lors de l'intervention terrain, les données « sols » utilisées proviennent de sondages réalisés par VNF sur un point situé à 50 m du site dans le même habitat. Ce sondage est présenté ci-après. La texture renseignée au vu du sondage est sableuse sur les 120 cm. Le pH renseigné est le même que pour les sondages 9 et 10 à proximité, soit 7,5 ;

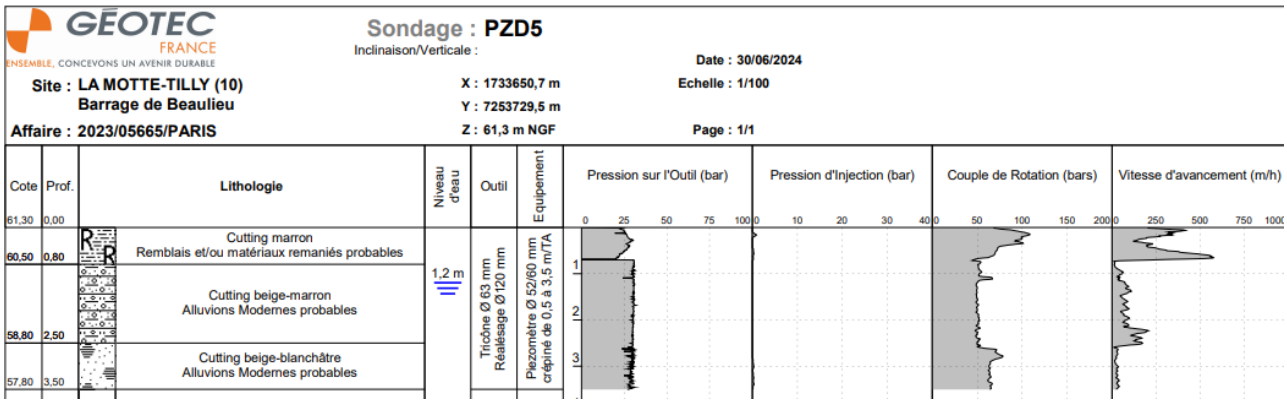


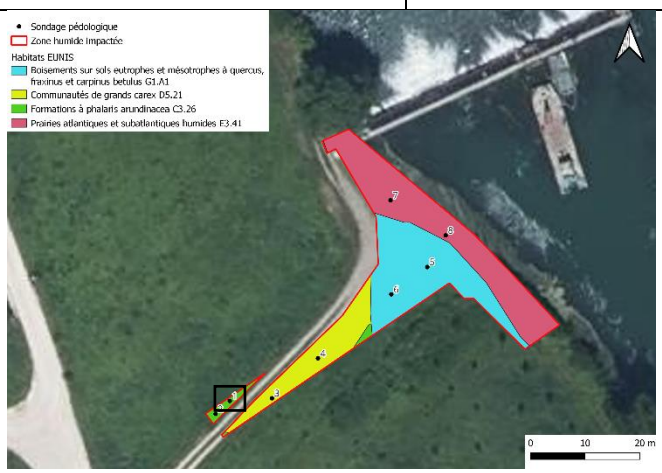
Figure 14 : Sondage VNF utilisé pour caractériser le sol de l'habitat I2.2

- Pour les points 9 et 10, les sondages n'ont pas été réalisés jusqu'à 120 cm du fait de la présence de remblais. Il est donc fait l'hypothèse que la texture du sol en deçà de la zone non-sondée est sableuse.

La description des sondages réalisés sur le terrain est présentée ci-dessous.

Tableau 6 : Sondage pédologique n°1

Sondage pédologique n°1 – X L93 : 733506,53 / Y L93 : 6820276,92	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat C3.2	
pH : 8	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques



Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
10-20	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
20-30	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
30-40	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
40-50	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
50-60	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
60-70	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
70-80	Limono-argileux	10 YR – 3/5	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
110-120	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 7 : Sondage pédologique n°2

Sondage pédologique n°2 – X L93 : 733503,94 / Y L93 : 6820274,55	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat C3.2	
pH : 8	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
10-20	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
20-30	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
30-40	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
40-50	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
50-60	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
60-70	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe
70-80	Limono-argileux	10 YR – 3/5	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	10 YR – 3/5	Nappe
110-120	Argileux	10 YR – 3/5	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 8 : Sondage pédologique n°3

Sondage pédologique n°3 – X L93 : 733514,28 / Y L93 : 6820277,41	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat D5.2	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR – 2/2	Nappe
10-20	Argilo-limoneux	10 YR – 2/2	Nappe
20-30	Limono-argileux	10 YR – 2/5	Nappe
30-40	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
40-50	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
50-60	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
60-70	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
70-80	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe
100-110	Argileux	10 YR – 2/5	Nappe
110-120	Argilo-limoneux	10 YR – 2/5	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 9 : Sondage pédologique n°4

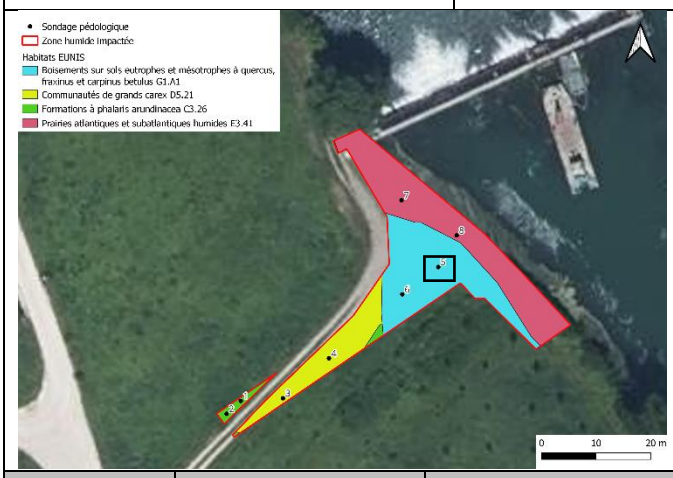
Sondage pédologique n°4 – X L93 : 733522,70 / Y L93 : 6820284,73	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat D5.2	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques (g ou –g) qui débutent à moins de 0,25 m de profondeur et se prolongent ou s'intensifient en profondeur

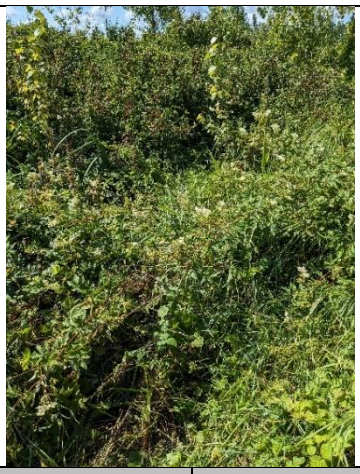
Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR – 4/2	Nappe
10-20	Argileux	10 YR – 4/2	Nappe
20-30	Argilo-limoneux	10 YR – 4/2	Nappe
30-40	Argilo-limoneux	10 YR – 4/2	Nappe
40-50	Argilo-limoneux	10 YR - 5/3	Nappe
50-60	Limono-argileux	10 YR - 5/3	Nappe
60-70	Limono-argileux	10 YR - 5/3	Nappe
70-80	Argilo-limoneux	10 YR - 5/3	Nappe
80-90	Limono-argileux	10 YR - 5/3	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR - 5/3	Nappe
100-110	Argileux	10 YR - 5/3	Nappe
110-120	Argileux	10 YR - 5/3	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 10 : Sondage pédologique n°5

Sondage pédologique n°5 – X L93 : 733542,72 / Y L93 : 6820301,45	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat G1.A	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques



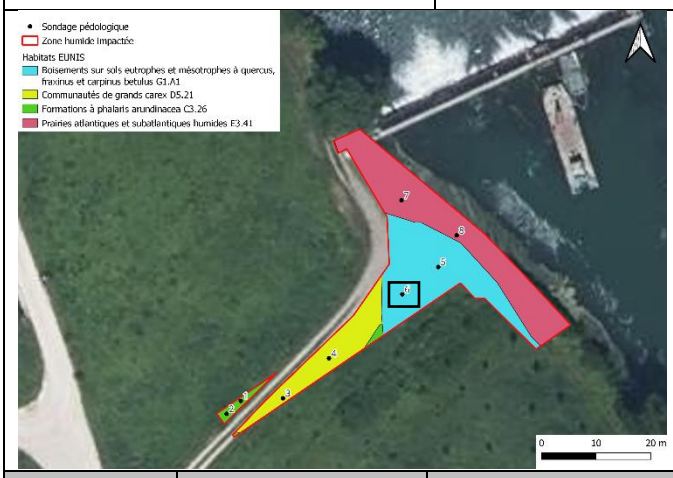


Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
10-20	Limono-argileux	2,5 YR - 4/2	
20-30	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
30-40	Limono-argileux	2,5 YR - 4/2	
40-50	Limono-argileux	2,5 YR - 5/3	
50-60	Limono-argileux	2,5 YR - 5/3	
60-70	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
70-80	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
80-90	Argileux	2,5 YR - 5/3	Nappe
90-100	Argileux	2,5 YR - 5/3	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
110-120	Argileux	2,5 YR - 5/3	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 11 : Sondage pédologique n°6

Sondage pédologique n°6 – X L93 : 733536,13 / Y L93 : 6820296,45	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat G1.A	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

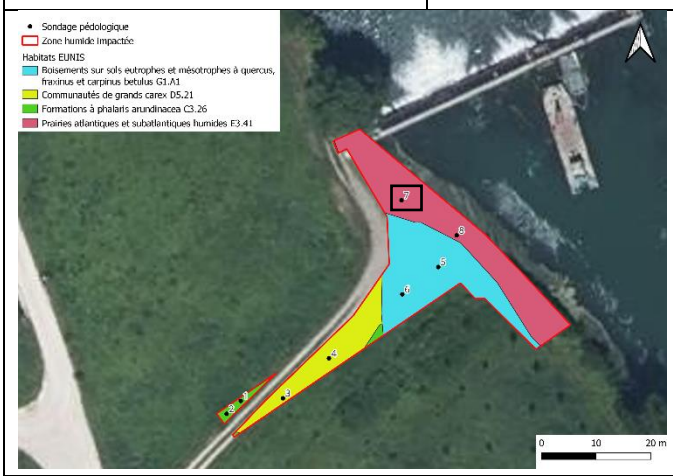


Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR - 4/3	
10-20	Limono-argileux	10 YR - 4/3	
20-30	Limono-argileux	10 YR - 4/3	
30-40	Limono-argileux	10 YR - 4/3	
40-50	Argilo-limoneux	10 YR - 4/3	
50-60	Argileux	10 YR - 2/3	Nappe
60-70	Argileux	10 YR - 2/3	Nappe
70-80	Argileux	10 YR - 2/3	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	10 YR - 2/3	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR - 2/3	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	2,5 YR - 6/3	Nappe
110-120	Argilo-limoneux	2,5 YR - 6/3	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 12 : Sondage pédologique n°7

Sondage pédologique n°7 – X L93 : 733536,00 / Y L93 : 6820313,67	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat E3.4	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques



Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
10-20	Limono-argileux	2,5 YR - 4/2	
20-30	Limono-argileux	2,5 YR - 4/2	
30-40	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
40-50	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
50-60	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
60-70	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
70-80	Limono-argileux	2,5 YR - 3/5	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	2,5 YR - 3/5	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	2,5 YR - 3/5	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	2,5 YR - 2/5	Nappe
110-120	Argileux	2,5 YR - 2/5	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 13 : Sondage pédologique n°8

Sondage pédologique n°8 – X L93 : 733545,85 / Y L93 : 6820306,57	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat E3.4	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Limono-argileux	2,5 YR - 4/2	
10-20	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
20-30	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
30-40	Argilo-limoneux	2,5 YR - 4/2	
40-50	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	
50-60	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
60-70	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
70-80	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
80-90	Argileux	2,5 YR - 5/3	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
100-110	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe
110-120	Argilo-limoneux	2,5 YR - 5/3	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 14 : Sondage pédologique n°9

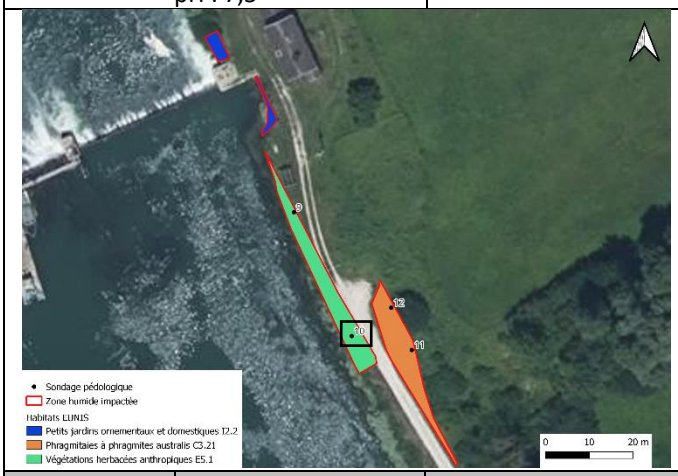
Sondage pédologique n°9 – X L93 : 733629,07 / Y L93 : 6820335,95	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat E5.1	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR - 2/2	
10-20	Argilo-limoneux	10 YR - 2/2	
20-30	Limono-sableux	10 YR - 3/2	
30-40	Limono-sableux	10 YR - 3/2	Nappe
40-50	Sableux	10 YR – 6/4	Nappe
50-60	Limoneux	10 YR – 6/4	Nappe
60-70	Limoneux	10 YR – 6/4	Nappe
70-80	Argilo-limoneux	10 YR – 6/4	Nappe
80-90	Sableux	10 YR – 6/4	Nappe
90-100			Nappe
100-110			Nappe
110-120			Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
35 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 15 : Sondage pédologique n°10

Sondage pédologique n°10 – X L93 : 733642,32 / Y L93 : 6820307,61	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat E5.1	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits réductiques (G), début inférieur ou égal à 0,5 m de



Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR – 2/2	
10-20	Argilo-limoneux	10 YR – 2/2	
20-30	Argilo-limoneux	10 YR – 2/2	
30-40	Limono-argileux	10 YR – 2/2	
40-50	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	Nappe
50-60	Limono-argileux	10 YR – 3/2	Nappe
60-70	Limono-argileux	10 YR – 8/3	Nappe
70-80	Limoneux	10 YR – 8/3	Nappe
80-90			Nappe
90-100			Nappe
100-110			Nappe
110-120			Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
52 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 16 : Sondage pédologique n°11

Sondage pédologique n°11 – X L93 : 733656,01 / Y L93 : 6820304,41	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat C3.2	
pH : 7,5	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR -3/2	
10-20	Argilo-limoneux	10 YR -3/2	
20-30	Argilo-limoneux	10 YR -3/2	
30-40	Limono-argileux	10 YR -3/2	Nappe
40-50	Argilo-limoneux	10 YR -3/2	Nappe
50-60	Argilo-limoneux	10 YR -3/2	Nappe
60-70	Limono-argileux	10 YR -4/3	Nappe
70-80	Limono-argileux	10 YR -4/3	Nappe
80-90	Argilo-limoneux	10 YR -4/3	Nappe
90-100	Argilo-limoneux	10 YR -4/3	Nappe
100-110	Argileux	GLEY	Nappe
110-120	Argileux	GLEY	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
100 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Tableau 17 : Sondage pédologique n°12

Sondage pédologique n°12 – X L93 : 733651,39 / Y L93 : 6820314,10	
Date de réalisation du sondage : 17/07/2024	Météo et pluviométrie : 105 mm entre le 17 juin et le 17 juillet, dernière pluie le 15 juillet avec 3 mm
Occupation du sol : Habitat C3.2	
pH : 8	Hydromorphie : traits rédoxiques à moins 0.5 m ; se prolongent ou s'intensifient en profondeur, et des traits réductiques

Profondeur	Texture	Couleur – page Munsell, valeur/chroma	Profondeur de la nappe
0-10	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	
10-20	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	
20-30	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	
30-40	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	Nappe
40-50	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	Nappe
50-60	Argilo-limoneux	10 YR – 3/2	Nappe
60-70	Argileux	10 YR – 3/2	Nappe
70-80	Limono-argileux	10 YR – 3/2	Nappe
80-90	Limono-argileux	10 YR – 3/2	Nappe
90-100	Argileux	10 YR – 3/2	Nappe
100-110	Argileux	10 YR – 4/2	Nappe
110-120	Limoneux	10 YR – 4/2	Nappe

Epaisseur de l'épisolum humifère
120 cm
Epaisseur de l'horizon enfoui
0 cm

Le diagnostic du sol avant et après impact est présenté sur le tableau ci-dessous.

Tableau 18 : Diagnostic du sol avant et après impact

Diagnostic du sol sur le site impacté avant impact			
Code de lecture : fonction hydrologique, fonction biogéochimique, fonction biodiversité - Indicateur en très bon état, bon état, état moyen, mauvais état			
Indicateur	**Sous-fonctions associées**	**Diagnostic du tableur avant et après impact**	**Analyse ARTELIA**
pH neutre : *un pH compris entre 6 et 7 favorise l'assimilation du phosphore car cet élément est alors plus disponible pour la végétation dans le sol*	Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Sol généralement assez acide ou assez basique. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen, le pH des sondages étant généralement de 7,5. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
pH acide-alcalin : *un pH acide ou basique favorise la fixation du phosphore dans le sol*	Adsorption et précipitation du phosphore	Avant impact: Sol généralement assez acide ou assez basique. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en état moyen. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Matière organique incorporée en surface : *un épisolum humifère épais (matière organique) fixe les sédiments, favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone*	Atténuation du débit des crues Rétention des sédiments Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Séquestration du carbone	Avant impact: Episolum humifère très épais (moy.=103 cm). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état du fait de la forte épaisseur de l'épisolum humifère sur le site. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Matière organique enfouie : *un épisolum humifère enfoui épais favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone*	Atténuation du débit des crues Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Séquestration du carbone	Avant impact: Absence d'horizon humifère enfoui. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état avant impact du fait de l'absence d'horizon humifère enfoui.
Tourbe en surface : *une tourbe (horizon histique) épaisse et peu décomposée indique une décomposition faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone*	Séquestration du carbone	Avant impact: Absence d'horizon histique (tourbe). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état avant impact du fait de l'absence d'horizon histique sur la totalité du site.
Tourbe enfouie : *une tourbe enfouie épaisse et peu décomposée indique une décomposition*	Séquestration du carbone	Avant impact: Absence d'horizon histique (tourbe). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état avant impact du fait de l'absence d'horizon histique sur la totalité du site.

faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone			
Texture en surface 1 : e*n surface (0-30 cm) les textures fines (argileuses) ou grossières (sableuses) sont plus cohésives ou plus lourdes que les limons et donc moins sensible à l'érosion*	Rétention des sédiments	Avant impact: Granulométrie intermédiaire. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état du fait de la présence majoritaire d'une texture à dominance d'argile dans les horizons de surface. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Texture en surface 2 : *en surface (0-30 cm) une texture fine (argileuse) offre plus de surfaces de contact entre particules pour les organismes qui dénitrifient ce qui favorise cette fonction*	Dénitrification des nitrates	Avant impact: Granulomètrie intermédiaire. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état du fait de la présence majoritaire d'une texture à dominance d'argile dans les horizons de surface. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Texture en profondeur : *en profondeur (30-120 cm), une texture fine (argileuse) offre plus de surfaces de contact entre particules pour les organismes qui dénitrifient ce qui favorise cette fonction*	Dénitrification des nitrates	Avant impact: Granulomètrie intermédiaire. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état du fait de la présence majoritaire d'une texture à dominance d'argile dans les horizons de surface. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Conductivité hydraulique en surface : *en surface (0-30 cm) une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements*	Atténuation du débit des crues Recharge des nappes Soutien au débit d'étiage	Avant impact: Faible conductivité hydraulique en surface. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état du fait de l'absence de texture sableuse en surface. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Conductivité hydraulique en profondeur : *en profondeur (30-120 cm) une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements*	Atténuation du débit des crues Recharge des nappes Soutien au débit d'étiage	Avant impact: Faible conductivité hydraulique en profondeur. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état du fait de l'absence de texture sableuse en profondeur. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Engorgement permanent : *un engorgement permanent en surface défavorise la dénitrification mais favorise la séquestration de carbone*	Séquestration du carbone	Avant impact: Engorgement permanent rare ou absent. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en mauvais état. Le site ne se prêtant pas à des engorgements permanents en surface. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.
Engorgement temporaire : *un engorgement temporaire en surface favorisa la dénitrification*	Dénitrification des nitrates	Avant impact: Engorgement temporaire très fréquent. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en bon état, un engorgement temporaire en surface étant présent sur la quasi-totalité du site. Après impact la destruction du site entraine la chute de l'indicateur.

5.1.6. Fonctionnement hydraulique du site et du système fluvial

Le diagnostic hydraulique du site et de sa zone tampon a permis de noter l'absence :

- De source ;
- De drain souterrain ;
- De fossé, ravine ou rigole.

L'alimentation en eau du site semble être réalisée par des débordements de la Seine lors des hautes eaux qui s'accompagnent de remontées de la nappe alluviale.

La Seine, qui longe le site s'écoule totalement dans son talweg, l'ouvrage concerné par le projet de la présente étude affecte le niveau d'eau du fleuve. Les berges du cours d'eau sont entièrement végétalisées, principalement par de la végétation basse, bien que quelques arbustes soient présents en ripisylve.

Tableau 19 : Diagnostic fonctionnel du système de drainage et de l'érosion avant et après impact

Diagnostic fonctionnel du système de drainage et de l'érosion sur le site impacté avant et après impact			
Code de lecture : fonction hydrologique, fonction biogéochimique, fonction biodiversité - Indicateur en très bon état, bon état, état moyen, mauvais état			
Indicateur	**Sous-fonctions associées**	**Diagnostic du tableur avant et après projet**	**Analyse ARTELIA**
Rareté des rigoles : *l'absence de rigoles, de fossés et de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydro-sédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes*	Atténuation du débit des crues Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Absence de rigoles. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état, aucune rigole n'est présente. La destruction du site entraine, de fait, une chute de cet indicateur.
Rareté des fossés : *l'absence de fossé accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydro sédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes*	Atténuation du débit des crues Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Absence de fossés. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état, aucun fossé n'est présent. La destruction du site entraine une chute de cet indicateur.
Rareté des fossés profonds : *l'absence de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydro sédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes*	Atténuation du débit des crues Ralentissement des ruissellements Recharge des nappes Rétention des sédiments Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore	Avant impact: Absence de fossés profonds. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état, aucun fossé n'est présent. La destruction du site entraine une chute de cet indicateur.

	Assimilation végétale des orthophosphates		
Rareté des drains souterrains : *l'absence de drains souterrains accroît le temps de séjour des eaux, réduit le lessivage des nutriments et la décharge des nappes*	Atténuation du débit des crues Recharge des nappes Soutien au débit d'étiage Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Site et zone tampon très peu ou pas drainés (0 %). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état, aucun drain souterrain n'est présent. La destruction du site entraine une chute de cet indicateur.
Rareté du ravinement : *l'absence de ravines réduit l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval*	Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Absence de ravinement. Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état, aucun ravinement n'est présent. La destruction du site entraine une chute de cet indicateur.
Végétalisation des berges : *La stabilisation des berges par un couvert végétal limite l'évacuation des sédiments et le lessivage des nutriments vers l'aval.*	Rétention des sédiments Dénitrification des nitrates Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates	Avant impact: Berges nues très réduites (0 %). Avec impact envisagé: Site détruit (0 ha).	Indicateur en très bon état. L'entièreté des berges du site sont végétalisée. La destruction du site entraine une chute de cet indicateur.

5.2. FONCTIONNALITES EXPRIMEES ET IMPACTEES PAR LE PROJET

Sachant que l'hypothèse a été faite que le projet entrainerait une destruction totale des zones humides du site, l'ensemble des indicateurs sont donc impactés ainsi que les trois fonctionnalités. Néanmoins pour la fonctionnalité hydraulique l'impact **peut donc être considérée comme négligeable pour les indicateurs associés.** En effet la surface impactée par le projet est faible (1090 m²) par rapport au contexte hydrologique de la Seine et reste donc très peu impactante sur le fonctionnement hydraulique global du site.

La fonctionnalité biogéochimique sera **fortement impactée** puisque la destruction totale du site empêchera toute possibilité de dénitrification, assimilation végétale de l'azote, absorption et précipitation du phosphore, assimilation du phosphore par le végétal et séquestration du carbone.

La fonctionnalité biodiversité sera également **fortement impactée** puisque le projet entraine la destruction de six habitats dont trois hygrophiles. **La zone sera alors considérée comme totalement anthropisée.**

6. DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE DE COMPENSATION

6.1. PRESENTATION DU SITE DE COMPENSATION

6.1.1. Localisation du site

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.**

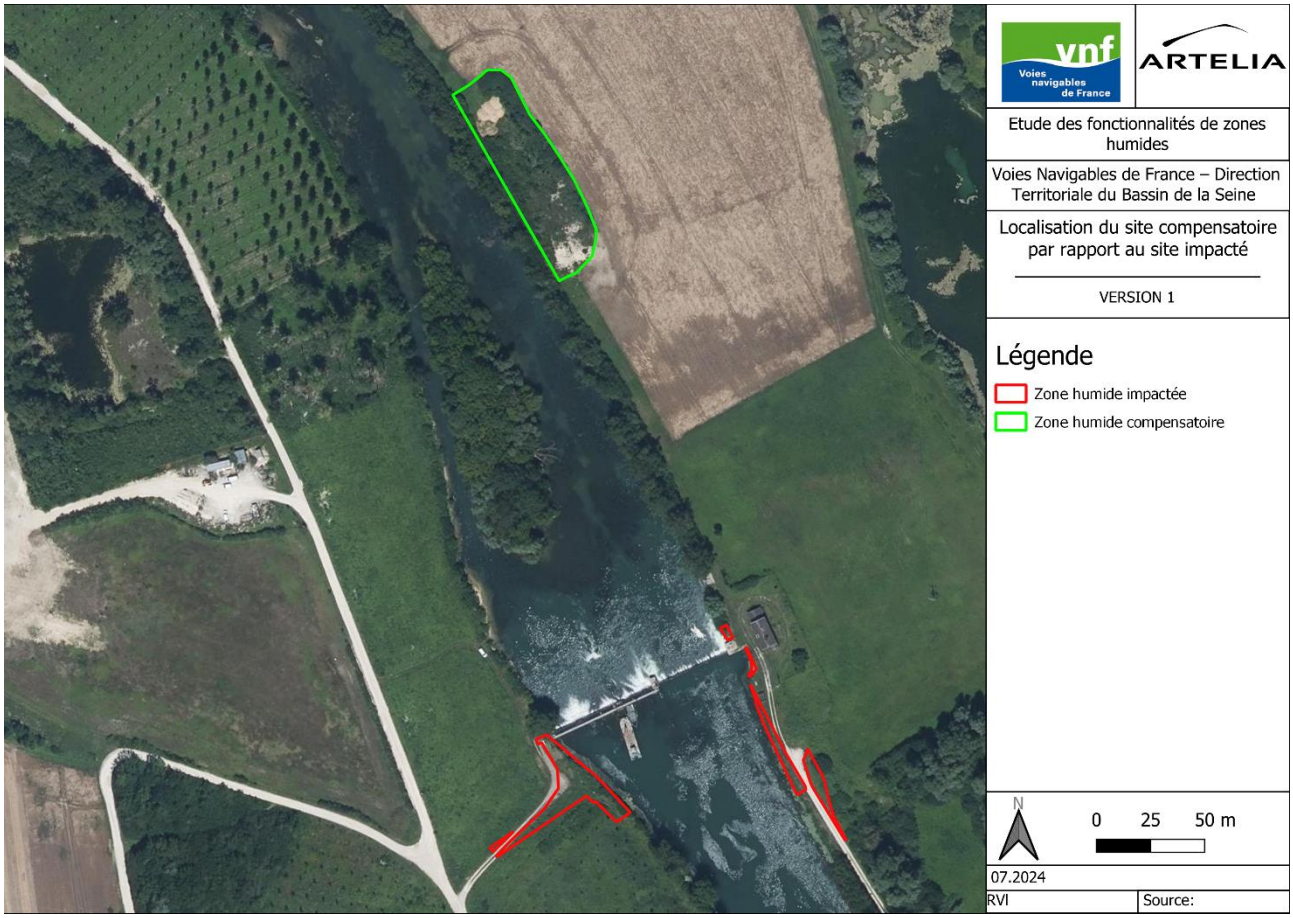


Figure 15 : Localisation du site de compensation par rapport au site impacté

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.

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 avait été donné.

Des sondages pédologiques ont été réalisés par ARTELIA en 2023 dans le champ situé à proximité même de la zone remblayée afin d'affirmer le caractère humide de la zone (Voir Annexe F). **Ces sondages ont permis de démontrer que ce champ possède les caractéristiques pédologiques d'une zone humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.**

6.1.2. Les habitats dans le site

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.

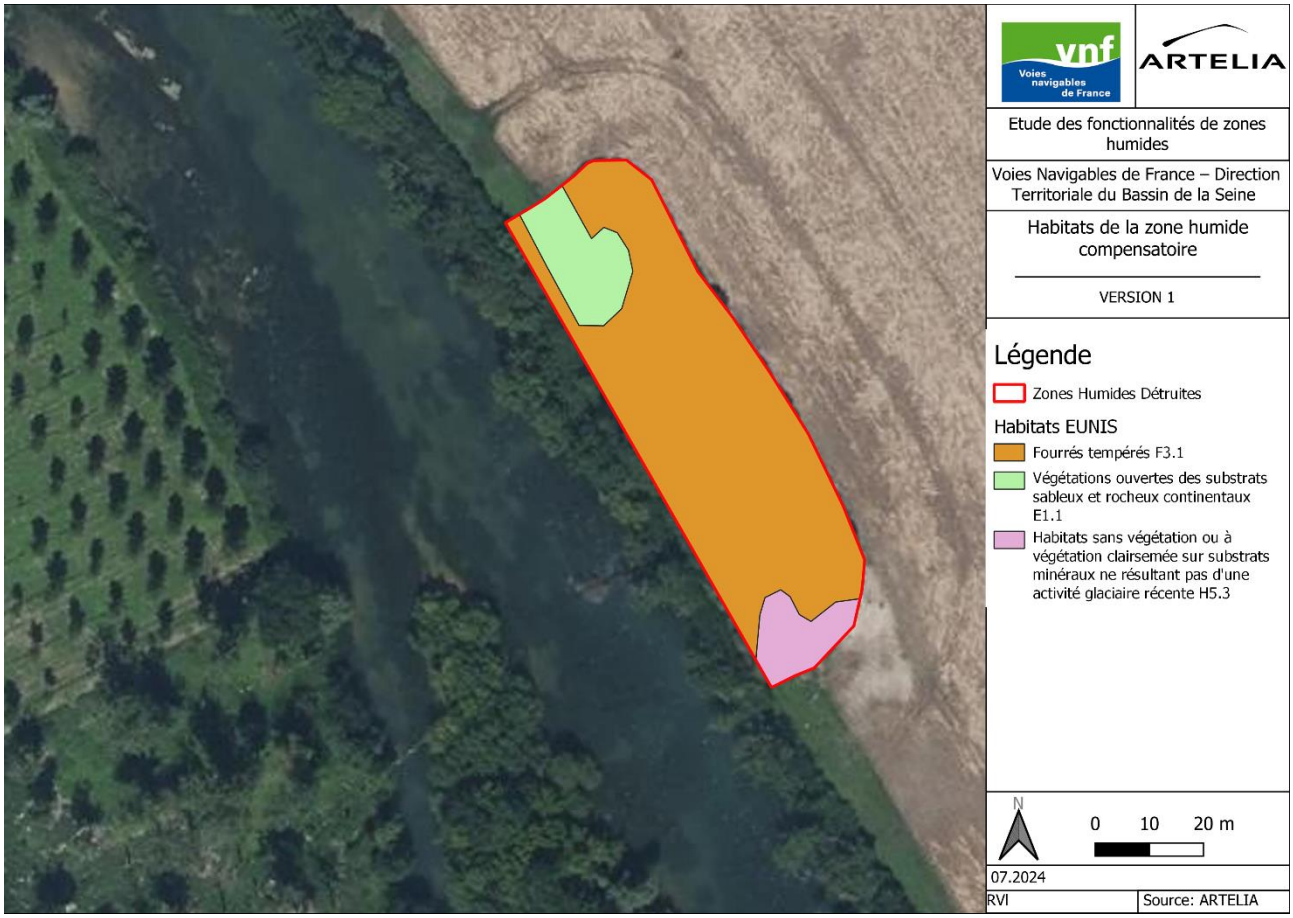


Figure 16 : Habitats présents sur le site de compensation au moment du contrôle

6.2. ACTIONS ECOLOGIQUES PROJETEES

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.**

Les actions écologiques ont été définies selon les critères de faisabilité et de temporalité présentés dans le guide de la MNEFZH V2 et le référentiel d'actions écologiques mobilisables en zones humides publié par PatriNat. Les actions proposées remplissent donc des critères satisfaisants en terme :

- De faisabilité technique,
- De temporalité ;
- De faisabilité financière pour le projet ;

Ces actions sont les suivantes :

Tableau 20 : Actions écologiques envisagées sur le site de compensation

Actions écologiques			**Définition**	**Type d'action écologique**	**Faisabilité technique**
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3			
Déblaiement	Déblaiement de remblai		Retrait de matières solides exogènes provenant d'un apport anthropique (par ex. décombres, terres provenant d'un site aménagé, déchets), avec souvent pour effet de ramener le niveau du terrain à son niveau d'origine (ou proche).	Impulsion	Assez aléatoire
Amendement	Apport de terre végétale		Apport d'horizons humifères ou non provenant d'un site « donneur », parfois mélangés à de la matière végétale et/ou des amendements organiques (plus éventuellement des matières minérales), pour enrichir un sol en matière organique (fertilité), améliorer la structure du sol, sa rétention en eau, améliorer sa banque de graines	Impulsion	Assez aléatoire
Remodelage et régalage	Remodelage		Terrassement léger d'un terrain pour lui conférer une surface irrégulière, avec une microtopographie apparente (par ex. monticules, creux, zones en eau temporaire), semblable à certaines zones humides, pour accroître la diversité végétale.	Impulsion	Assez bonne
Plantation d'arbustes et d'arbres	Plantation de fourré		Transplantation de plants d'arbustes pour former un couvert arbustif (<5 m).	Impulsion	Assez bonne
Libre évolution	Enherbement spontané		Développement spontané d'herbacées pour former un couvert prairial ou apparenté.	Impulsion	Assez bonne
Fauche	Fauche sans export	Fauche tardive sans export	Coupe annuelle de l'herbe, sans export de la biomasse coupée, après la période propice au développement de groupes d'espèces cibles (par ex. après la maturité des graines produites ou l'envol de passereaux prairiaux nichant au sol), avec notamment pour effet d'assurer le cycle biologique complet des espèces cibles.	Exploitation - Entretien	Bonne

6.2.1. Déblaiement de remblai

Le site de compensation est actuellement **remblayé sur la totalité de sa superficie.**

Ce 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.**

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.**

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 (cf prochain paragraphe). **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.**

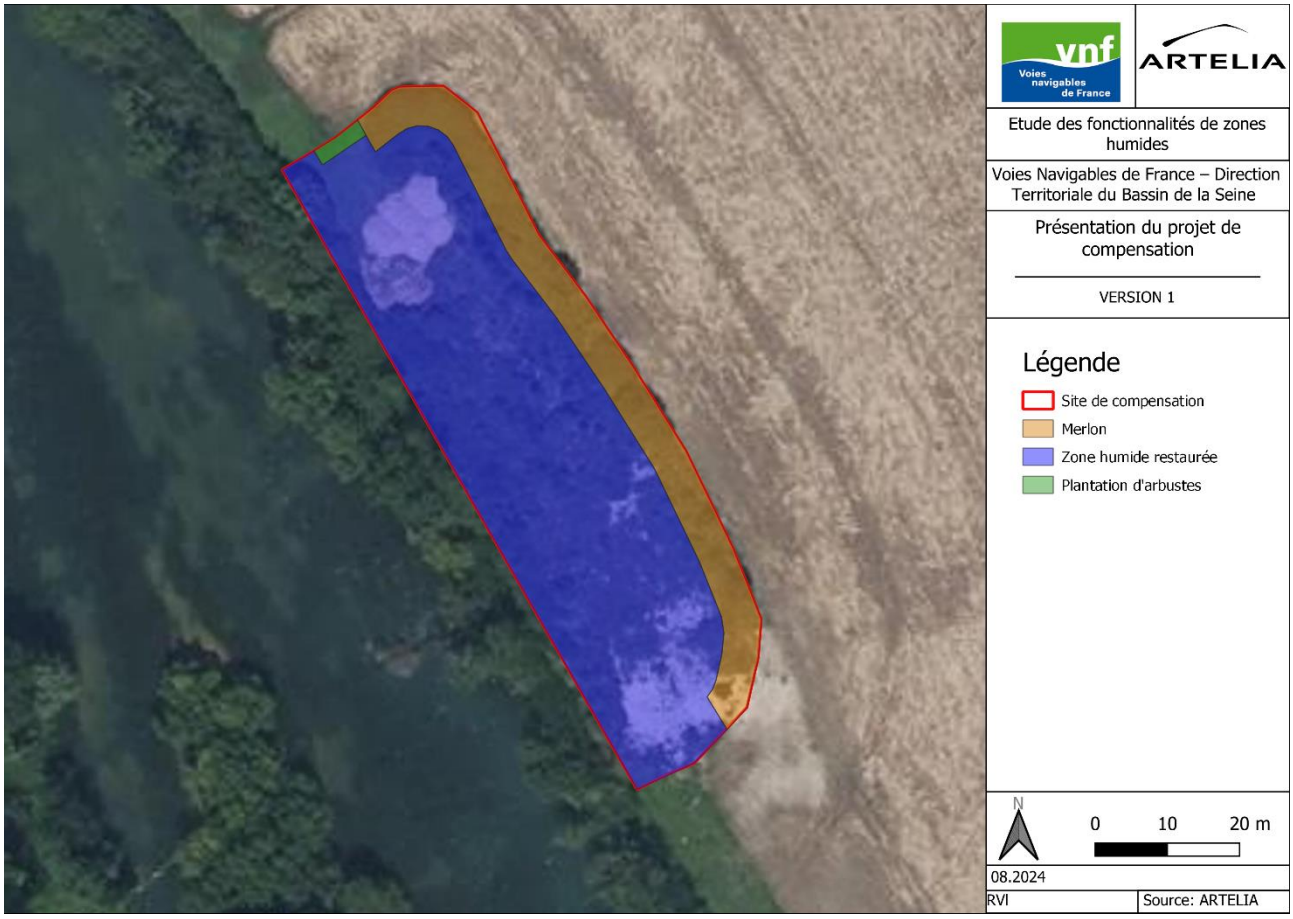


Figure 17 : Localisation du merlon de protection

Le volume de remblais à extraire a été estimé à 5 600 m^3. Une partie de ces remblais seront utilisés sur place afin de consolider les chemins existants autour du site, soit environ 1 600 m^3. Le reste sera évacué en zone de stockage adaptée.

Un piézomètre a été installé sur le site par VNF montrant le niveau de la nappe sous le remblai. Cette dernière est située à 60,30 m NGF, soit 1,10 m sous le remblai. La position du piézomètre et la coupe associée sont présentées ci-après.

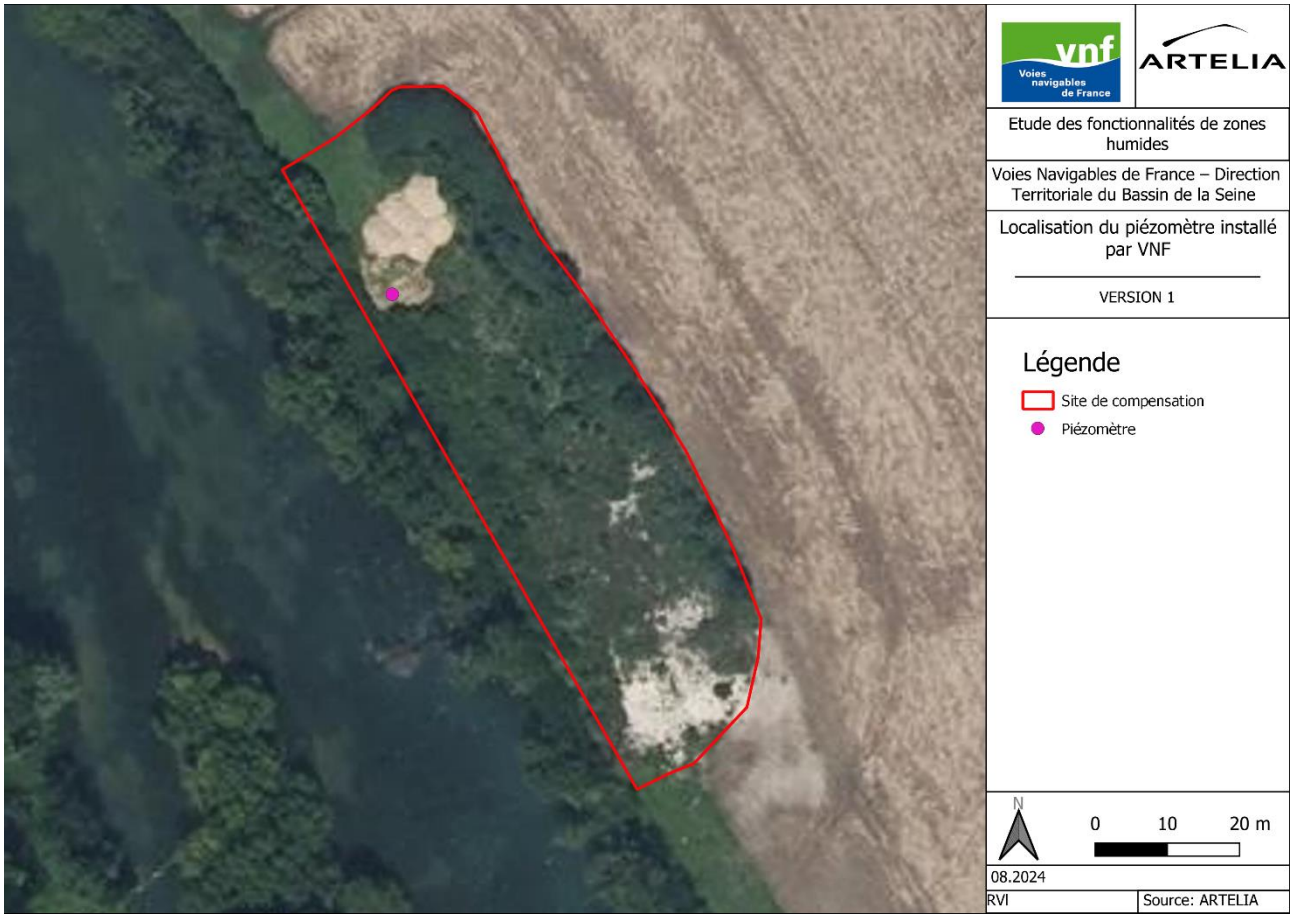


Figure 18 : Localisation du piézomètre

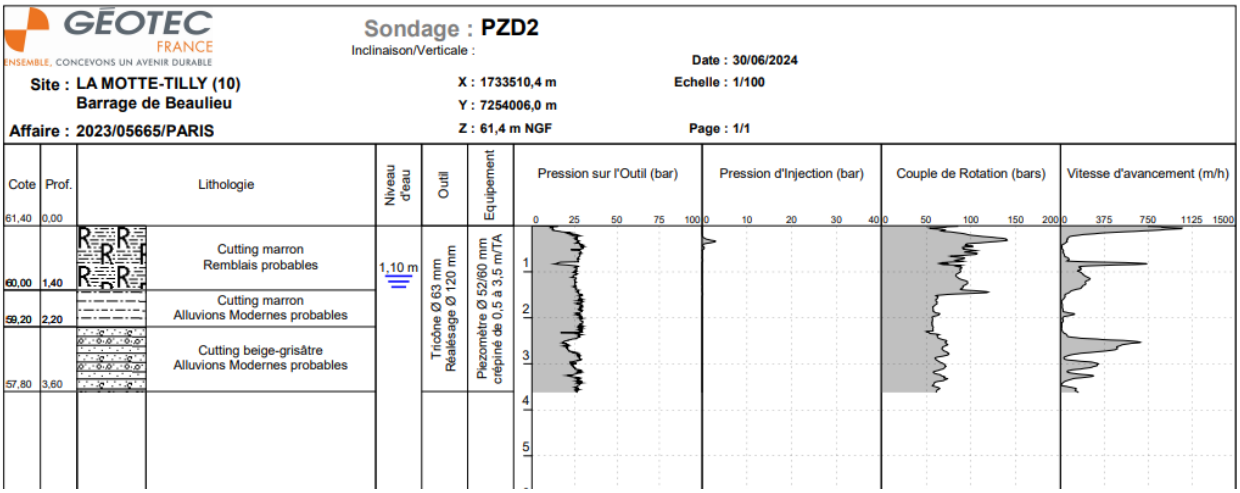


Figure 19 : Sondage du piézomètre

6.2.2. Plantation de fourré

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.

6.2.3. 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.

6.2.4. 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.

6.2.5. Remodelage et régalage – Remodelage

L'objectif de cette action est de créer une surface irrégulière, composée d'une microtopographie avec des zones de dépressions et de monticules **de maximum 15 cm de dénivelé**. Cette action permettra de créer des micro-habitats intéressants pour la flore et la faune.

6.2.6. 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.

6.2.7. Schéma de principe du projet de restauration proposé

Les figures ci-dessous reprennent le principe de la restauration proposée via deux transects, l'un au milieu du site et le second sur la partie aval du site, à l'emplacement où les arbustes seront plantés.

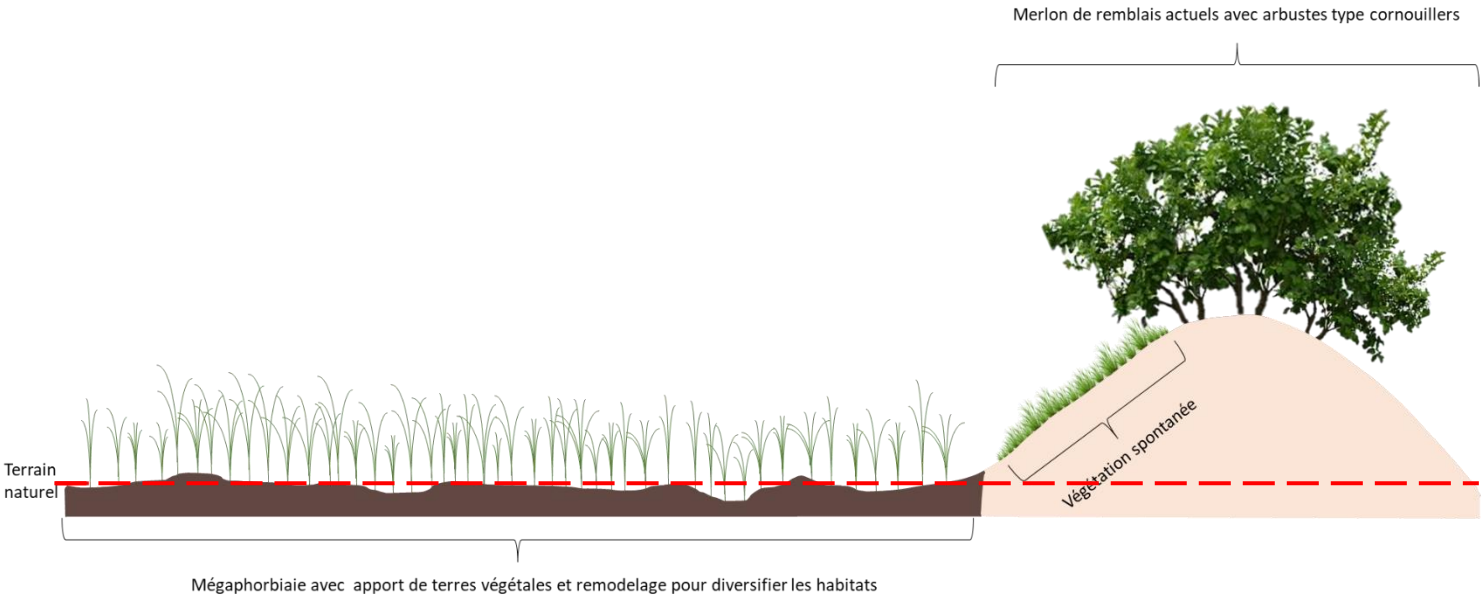


Figure 21 : Schéma de principe de la restauration proposée - Transect au centre du site

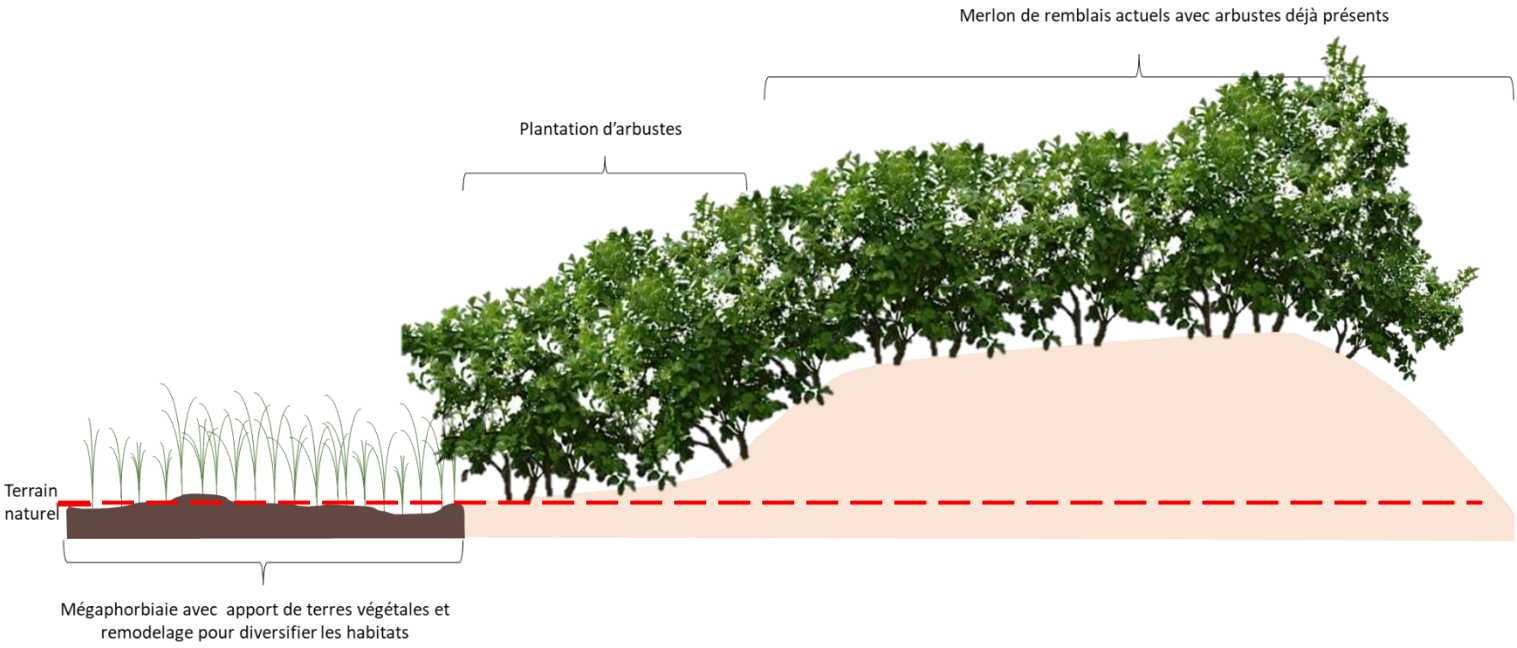


Figure 20 : Schéma de principe de la restauration proposée - Transect en zone aval du site

6.2.8. 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.

6.3. EFFETS DES ACTIONS ECOLOGIQUES SUR LES FONCTIONNALITES DE LA ZONE HUMIDE

Les actions écologiques proposées ont été intégrées dans le tableur de la MNEZFH V2. Les résultats de la simulation de leurs effets sur les différents indicateurs sont présentés dans les figures suivantes.

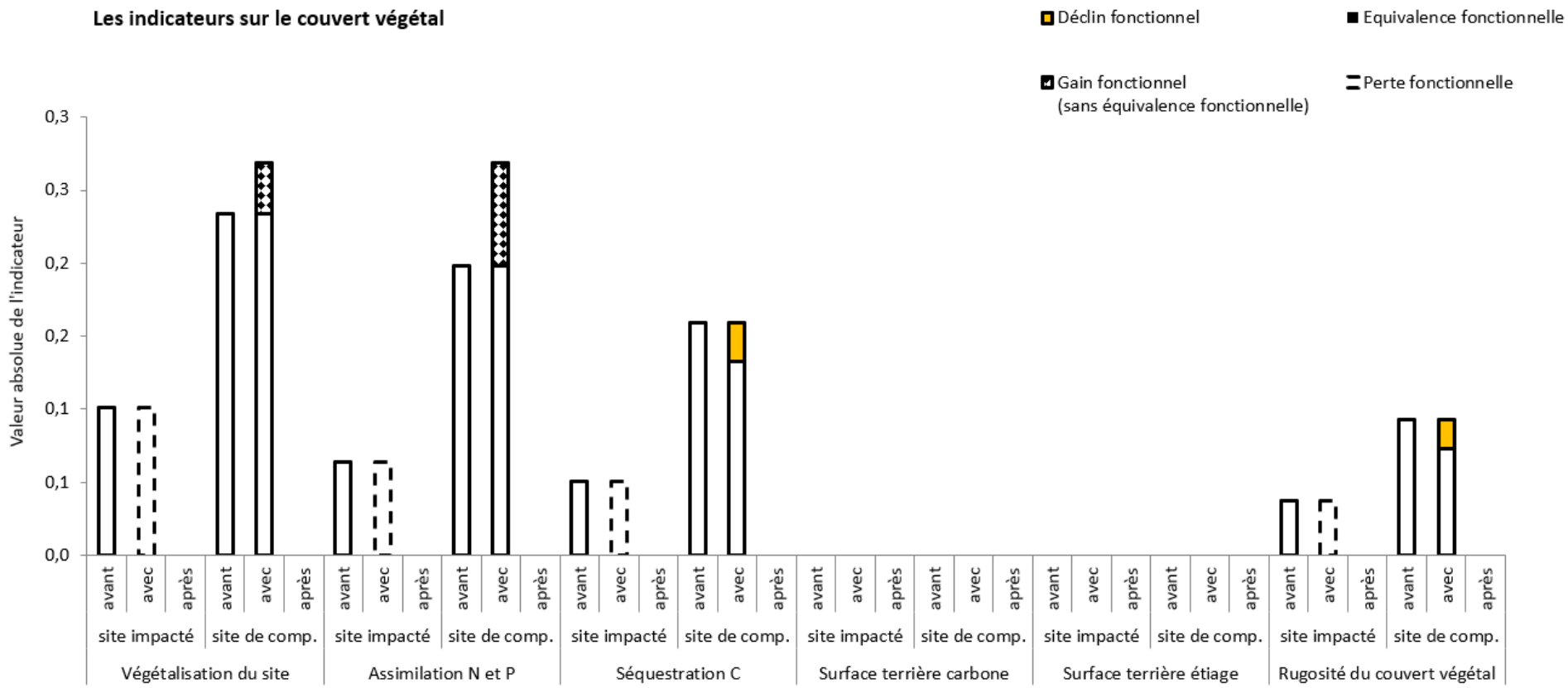


Figure 22 : Indicateurs du couvert végétal sur le site impacté et le site de compensation

Végétalisation du site (Indicateurs impactés : Rétention des sédiments ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote ; Absorption, précipitation du phosphore ; Assimilation végétale des orthophosphates) :

Le projet de compensation proposé entraine une augmentation de la végétalisation du site. En effet, l'habitat H5.3 (habitat sans végétation ou à végétation clairsemée sur substrats minéraux ne résultant pas d'une activité glaciaire récente) **présent initialement deviendra complétement végétalisé**. Cette augmentation représente **0,3 fois la perte.** Cet indicateur ne peut pas être plus amélioré pour ce projet, puisque le site de compensation actuel est déjà largement végétalisé.

Assimilation N et P (Indicateurs impactés : Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote) :

En adéquation avec l'indicateur précédent, une augmentation de la végétation sur le site aura pour effet une augmentation de l'assimilation de l'azote et du phosphore. Cette augmentation représente **1,1 fois la perte.**

Séquestration du carbone (Indicateur impacté : Séquestration du carbone) :

La mesure de compensation proposée entrainera une perte en ligneux provenant des arbustes de la zone remblayée. Cette action a pour conséquence un faible déclin de cet indicateur. **Ce déclin va néanmoins dans le sens du projet de restauration qui vise à créer un milieu humide ouvert, donc sans ligneux. De plus, le site actuel est principalement composé de gravats. Ces conditions ne sont pas propices aux processus biogéochimiques.**

Rugosité du couvert végétal (Indicateurs impactés : Atténuation du débit de crue ; Ralentissement des inondations ; Rétention des sédiments ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote ; Absorption, précipitation du phosphore ; Assimilation végétale des orthophosphates) :

Tout comme l'indicateur précédent, la suppression d'une partie du fourré entrainera une perte en ligneux et donc un faible déclin de cet indicateur. **Comme précédemment, ce déclin va dans le sens du projet.**

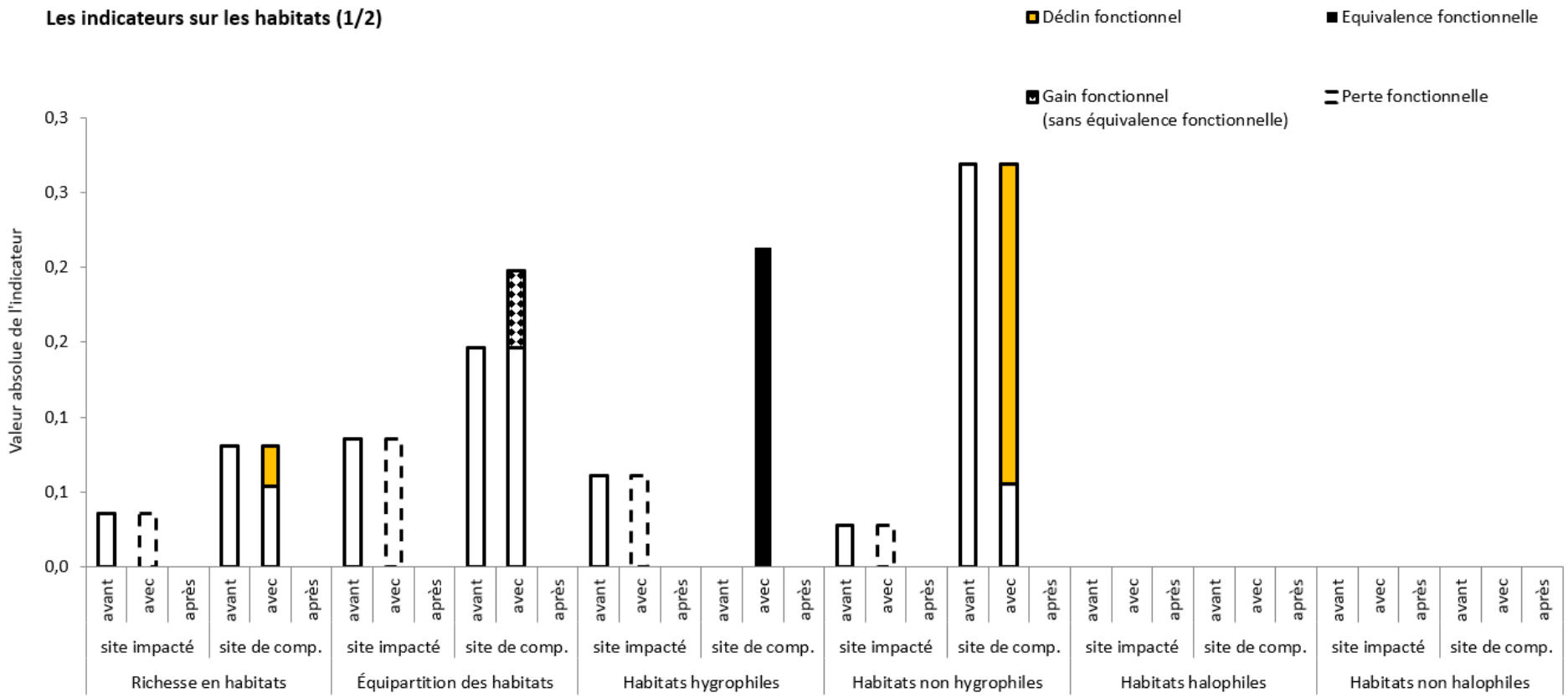


Figure 23 : Indicateurs sur les habitats sur le site impacté et le site de compensation

Richesse en habitat (Indicateur impacté : Support des habitats) :

Le projet de compensation permettra de créer une mégaphorbiaie d'environ 2 100 m² entourée par un merlon et des arbustes créant un effet « barrière » avec le champ pour éviter le passage d'engins et l'exposition aux intrants agricoles sur le site. Cette opération entraine une perte d'habitats non hygrophiles par rapport à ceux identifiés sur le site au moment du contrôle, sachant que l'un des habitats présents est caractérisé par l'absence de végétation (habitat H5.3). Cette perte d'habitats explique le déclin de cet indicateur. **Néanmoins, le projet permet la création de 2 100 m² d'habitat hygrophile, habitat plus en adéquation avec le contexte alluvial du site et le paysage immédiat que les habitats actuellement présents à proximité. De plus, l'opération de remodelage permettra la création de micro-habitats améliorant la richesse spécifique du site**

Equipartition des habitats (Indicateur impacté : Support des habitats) :

Le projet permet le passage de deux habitats à faible surface (H5.3 et E1.1) et d'un habitat à large surface (F3.1) à deux habitats à surface large. Ces modifications entrainent ainsi une augmentation de l'équipartition des habitats du site permettant un gain fonctionnel équivalent à **0,6 fois la perte.**

Habitats hygrophiles (Indicateur impacté : Support des habitats) :

La mesure de compensation permet la création de 2 100 m² d'habitats hygrophiles, habitat cohérent avec le contexte alluvial du site. La mesure permet un équivalence fonctionnelle représentant **3,5 fois la perte.**

Habitats non hygrophiles (Indicateur impacté : Support des habitats) :

En conséquence du gain en habitat hygrophile, 2 100 m² d'habitats non hygrophiles ne seront plus présents sur le site. Cette perte explique le fort déclin fonctionnel de cet indicateur mais **qui est cohérent avec les objectifs de la mesure compensatoire proposée.**

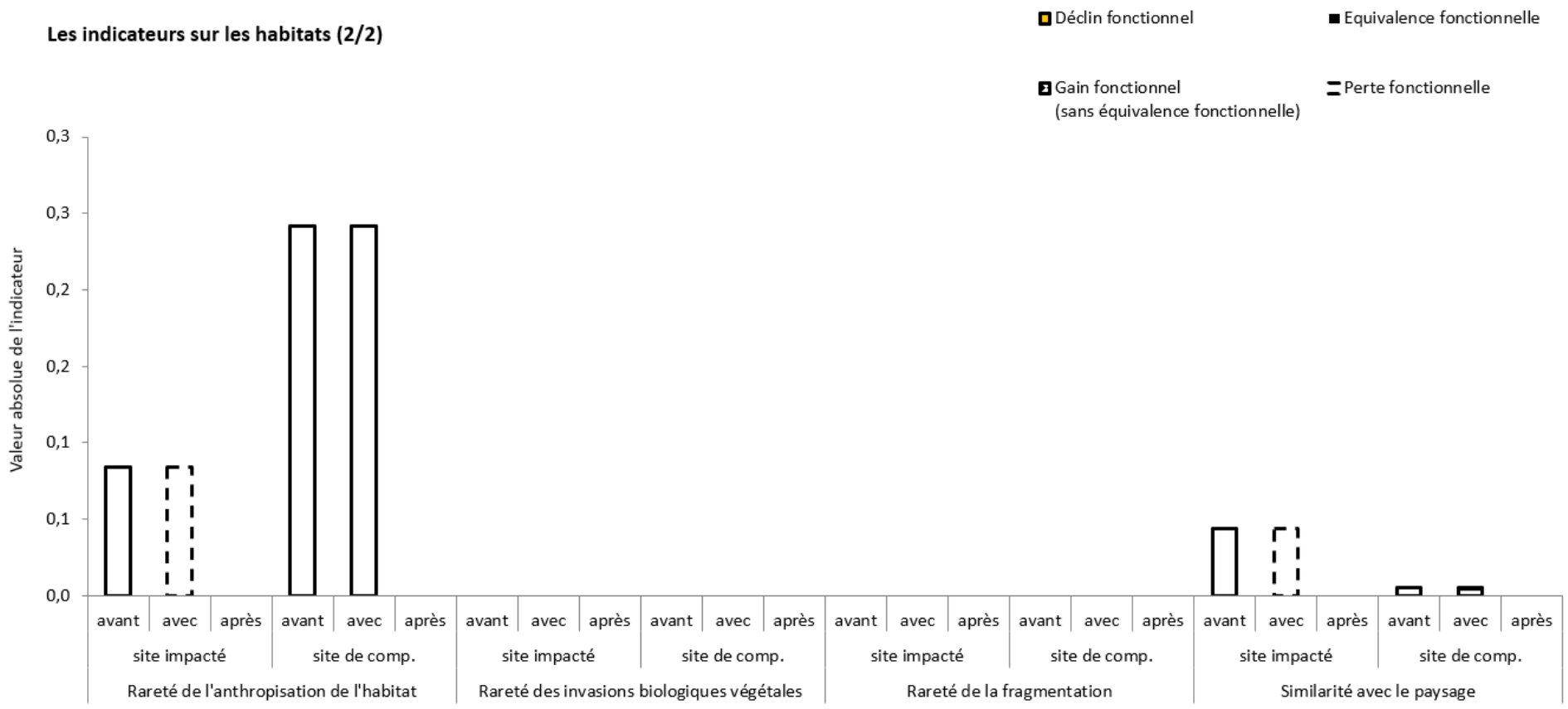


Figure 24 : Indicateurs sur les habitats 2 sur le site impacté et le site de compensation

Rareté de l'anthropisation de l'habitat (Indicateur impacté : Support des habitats) :

Le projet ne modifie pas cet indicateur puisque les habitats présents sur les remblais ne sont pas considérés comme anthropiques. **Néanmoins, ces remblais sont anthropiques, leur retrait aura donc un effet bénéfique sur le milieu (le merlon de protection sera constitué d'une partie du remblai actuel qui sera maintenue, il n'y a pas d'apport réalisé pour constituer le merlon).**

Similarité avec le paysage (Indicateur impacté : Connexion des habitats) :

La similarité avec le projet reste faible et n'évolue pas avec la mesure de compensation proposée, le paysage étant principalement composé de surfaces agricoles, surfaces en eaux et boisements, et ne présentant que peu de zones de fourrés et de prairies.

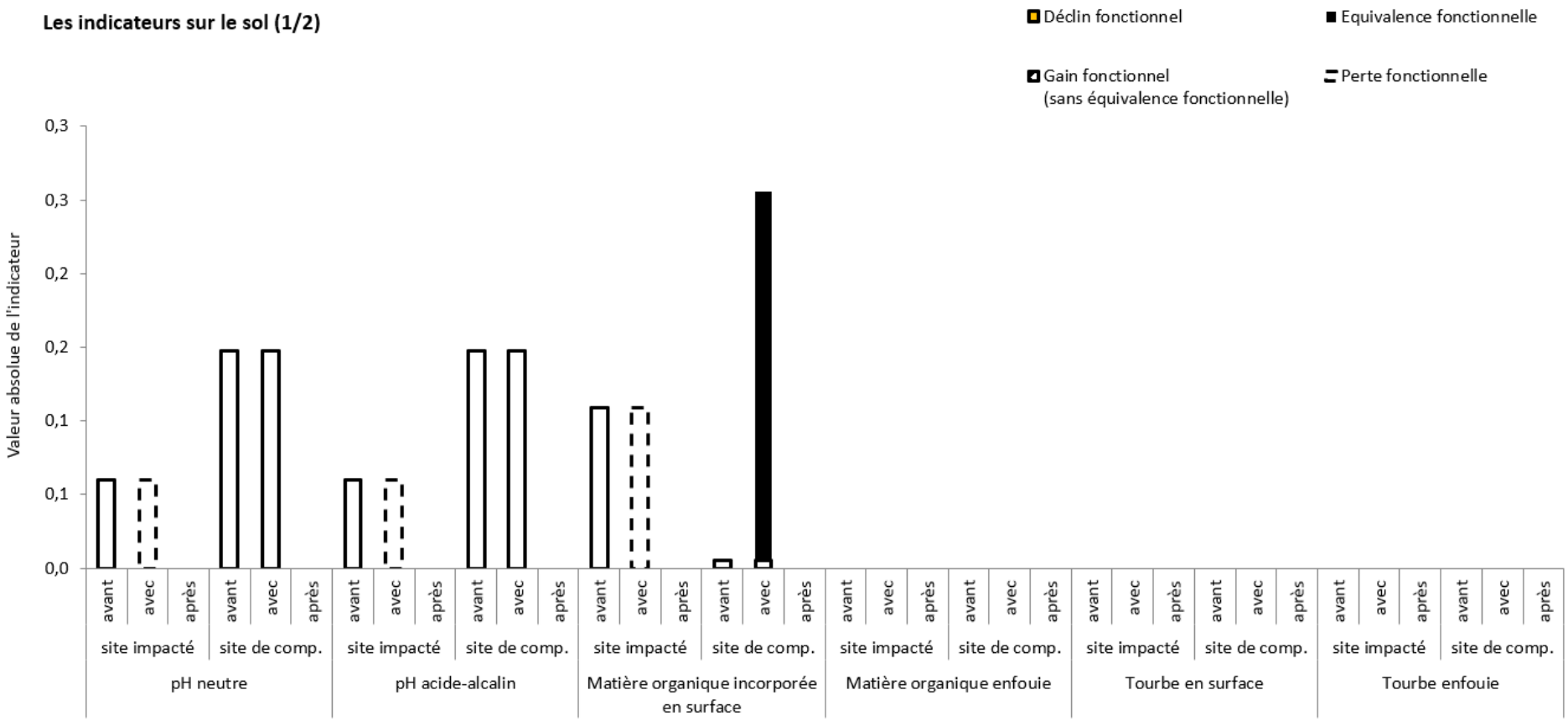


Figure 25 : Indicateurs sur le sol sur le site impacté et le site de compensation

Ph neutre (Indicateur impacté : Assimilation végétale des orthophosphates) :

Le projet n'entraine aucune modification prévisible du pH.

Ph acide-alcalin (Indicateur impacté : Absorption, précipitation du phosphore) :

Le projet n'entraine aucune modification prévisible du pH.

Matière organique incorporée en surface (Indicateurs impactés : Atténuation du débit de crue ; Soutien au débit d'étiage ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote ; Séquestration du carbone) :

Le projet prévoit, à la suite à la suppression des remblais, un apport de terres végétales enrichies en matières organiques pour faciliter colonisation végétale. Ces deux opérations combinées permettent **une forte augmentation de cet indicateur avec une équivalence fonctionnelle représentant 2,3 fois la perte**.

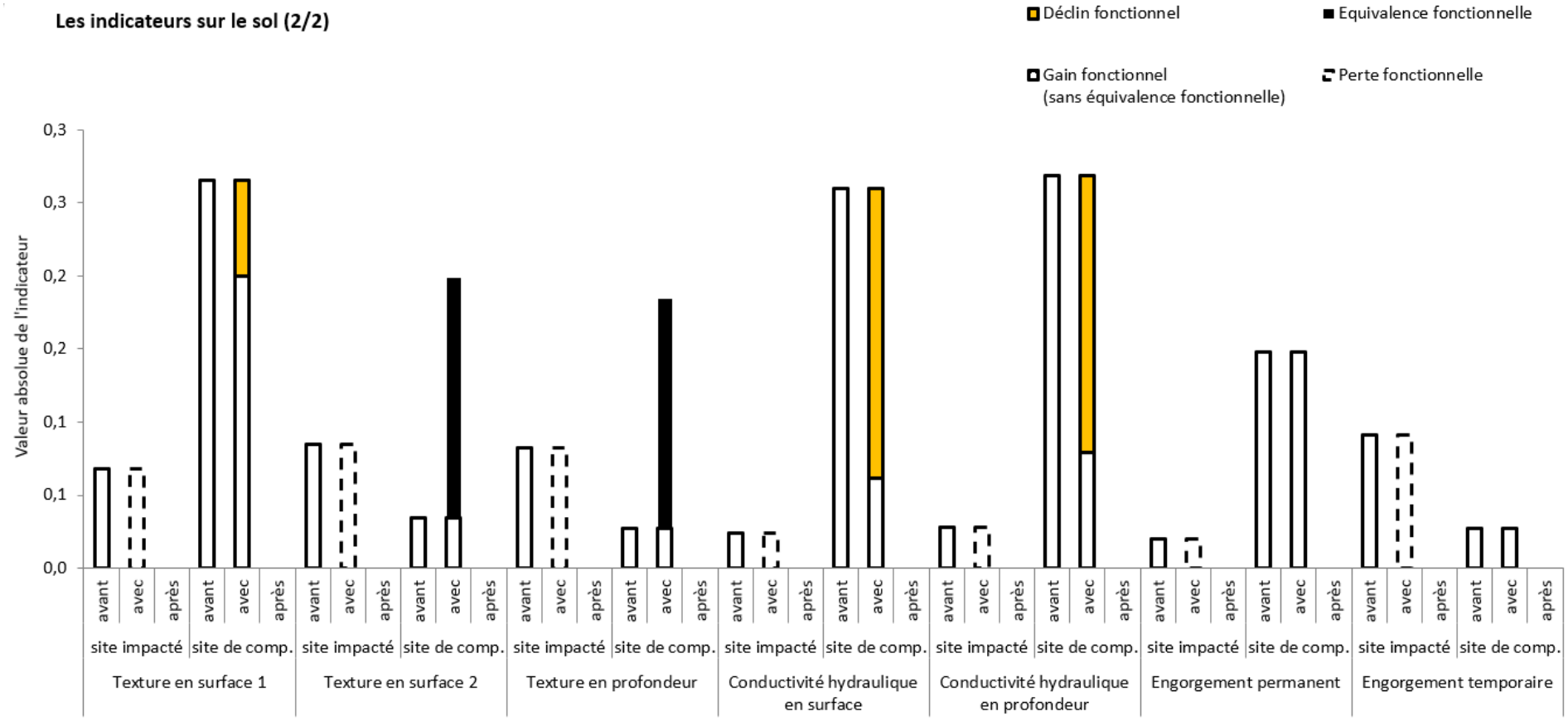


Figure 26 : Indicateurs sur le sol 2 sur le site impacté et le site de compensation

Texture en surface 1 (Indicateur impacté : Rétention des sédiment) :

Le projet prévoit la suppression de remblais à texture sableuse et la mise en place de terre végétale à texture argilo-limoneuse. Or les textures fines (argileuses) et grossières (sableuses) sont moins sensibles à l'érosion. Cette modification de texture explique le déclin de cet indicateur.

Texture en surface 2 (Indicateur impacté : Dénitrification) :

Le passage d'une texture sableuse à argilo-limoneuse en surface sur la zone où les remblais seront supprimés permet **une équivalence fonctionnelle représentant 1,9 fois la perte. En effet, la modification de la texture permettra une augmentation de la surface de contact entre les particules pour les organismes dénitrifiant, ce qui permet d'améliorer cette fonction.**

Texture en profondeur (Indicateur impacté : Dénitrification) :

La texture en profondeur sera également modifiée sur la zone où les remblais seront évacués, passant d'une texture sableuse à argilo-limoneuse. **Cette opération permet une équivalence fonctionnelle représentant 1,9 fois la perte et permet, tout comme l'indicateur précédent, d'améliorer la dénitrification mais en profondeur.**

Conductivité hydraulique en surface (Indicateurs impactés : Atténuation du débit de crue ; Recharge des nappes ; Soutien au débit d'étiage) :

La suppression des remblais et la perte de la texture sableuse actuellement présente sur le site sont à l'origine du déclin fonctionnel de cet indicateur. En effet, les textures sableuses favorisent les infiltrations d'eau. **Néanmoins cette infiltration d'eau est limitée à la hauteur des remblais**. Ainsi, le terrain naturel sur lequel les remblais ont été installés possède probablement une texture similaire au terrain naturel présent juste à côté à tendance limoneuse en surface et argilo-limoneuse à argileuse en profondeur.

Conductivité hydraulique en profondeur (Indicateurs impactés : Atténuation du débit de crue ; Recharge des nappes ; Soutien au débit d'étiage) :

Le déclin fonctionnel de cet indicateur est dû aux mêmes raisons que celle présentées pour l'indicateur précédent.

Engorgement permanent (Indicateur impacté : Séquestration du carbone) :

Le projet de compensation proposé n'entraine pas de modification de l'engorgement permanent puisque le niveau de la nappe est inchangé.

Engorgement temporaire (Indicateur impacté : Dénitrification) :

Le projet de compensation proposé n'entraine pas de modification de l'engorgement temporaire puisque le niveau de la nappe est inchangé.

Une synthèse de l'impact de la mesure compensatoire sur les différentes fonctionnalités est présentée ci-dessous.

Tableau 21 : Synthèse des facteurs de compensation pour les différentes fonctionnalités

Fonction	Compensation
Accomplissement du cycle biologique des espèces	Compensation de 0,6 à 3,5 fois la perte selon les indicateurs
Biogéochimiques	Compensation de 0,3 à 2,3 fois la perte selon les indicateurs
Hydrologique	Compensation de 0,3 à 2,3 fois la perte selon les indicateurs

Conclusion : les actions écologiques proposées correspondent aux objectifs de compensation visés, soit l'amélioration de l'accomplissement du cycle biologique pour notamment retrouver une végétation caractéristiques des zones humides en cohérence avec le contexte du site.

6.4. FAISABILITE TECHNIQUE DU PROJET DE COMPENSATION

À partir de l'ensemble des informations indiquées dans le tableur, ce dernier évalue la faisabilité technique du scénario de compensation projeté. Le résultat fourni par le tableau est présenté ci-dessous via la colonne « Scénario d'après l'interface ».

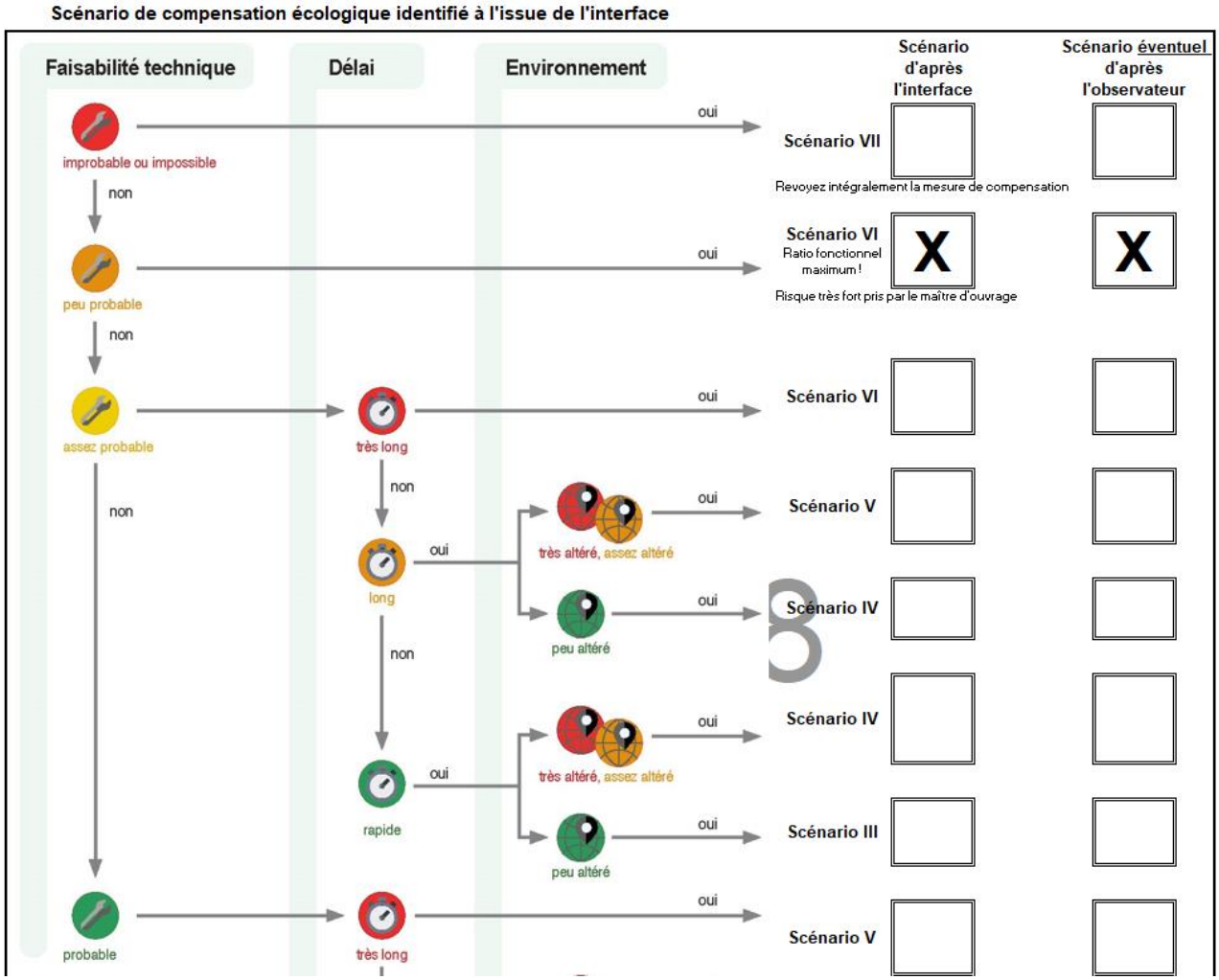


Figure 27 : Faisabilité technique du scénario proposé

La faisabilité technique semble peu probable selon le tableur**, néanmoins ce dernier ne prend pas en compte que le retrait des remblais permet le passage d'habitats non hygrophiles à des habitats hygrophiles**. Or, une fois les remblais retirés, au vu du contexte alluvial du site, sa proximité avec la Seine et les habitats hygrophiles présents à proximité, le retrait des remblais accompagné des autres mesures du projet permettront **l'implantation d'habitats hygrophiles**.

Une analyse de faisabilité technique a été réalisée par ARTELIA dans la colonne « Scénario éventuel d'après l'observateur » en prenant en compte la remarque faite précédemment. Cette estimation n'a pas modifié la faisabilité technique du projet. En effet, le résultat de la faisabilité technique obtenu est majoritairement dû aux retours d'expérience des opérations de retrait de remblais et d'apport de terres végétales qui montrent des résultats parfois assez aléatoires selon le guide. **Or, le scénario proposé est tout à fait approprié pour le site choisi :**

- **Le site de compensation est situé à 200 m du site impacté ;**
- **Le site de compensation est situé en contexte alluvial ;**
- **Les alentours du site sont en zones humides ;**
- **La nappe est peu profonde sur le site ;**
- **Les espèces végétales de zones humides sont présentes à proximité pour coloniser naturellement le site.**

Tous ces éléments font de la mesure proposée un scénario tout à fait cohérent dont les résultats auront de grandes chances d'être concluants et de permettre l'implantation d'une zone humide fonctionnelle.

La faisabilité technique sur le terrain pour la méthode compensation proposée reste simple, puisque la méthodologie nécessite seulement l'utilisation d'une pelle et de moyens d'évacuation des déblais. Les retours d'expérience d'ARTELIA permettent d'affirmer qu'un merlon d'une pente de 2/1 présente une stabilité certaine, dans le cadre du projet le merlon présentera une pente encore plus douce, de 5 m de large pour 1 à 1,5 m de hauteur. La faisabilité d'aménagement du merlon ne présente ainsi pas de contrainte technique particulière. Les entreprises travaux ne devront pas circuler sur le merlon, ou le cas échéant devront le remettre en état.

6.5. ESTIMATION FINANCIERE

L'estimation financière du projet est présentée sur le tableau ci-après.

Tableau 22 : Estimation financière du projet de compensation

Opération	**Coûts estimé (€ HT)**
Déblaiement des remblais et réutilisation sur site	15 600
Déblaiement de remblais et évacuation en filière adaptée	163 200
Apport de terre végétale	26 250
Remodelage du site	1 400
Plantation d'arbustes	1 000
Enherbement spontané	0
Suivi écologique n+1, n+3, n+5 et n+7	9 000
TOTAL	**216 450**

6.6. RECAPITULATIF DE LA MESURE COMPENSATOIRE

Mesure de Compensation C1 : Compensation de la destruction de zones humides				
E	R	C	A	Compenser la destruction de zones humides liée aux travaux

Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Air/Bruit

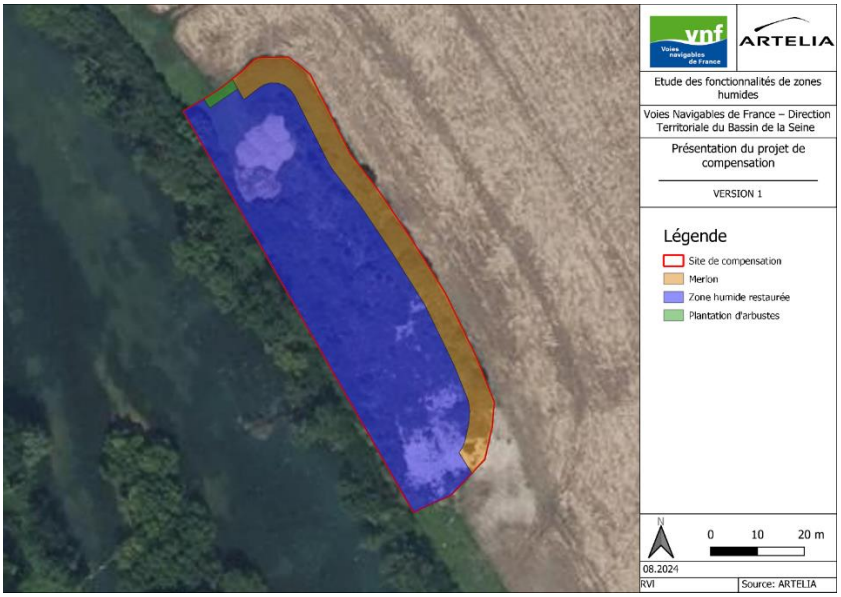
Descriptif plus complet

Le projet entraîne la destruction de 1 090 m² de zones humides.

Une surface de compensation de 2 600 m² a été identifiée, située à 200 m du site impacté. Ce site de compensation est remblayé sur l'entièreté de sa surface.

L'action de compensation comprend :

- Le déblaiement de 2 100 m² de remblais permettant la réouverture d'une zone humide. Une partie de ces remblais sera conservée pour créer un merlon de protection permettant un effet « barrière » avec le champ situé juste derrière. Cette action permettra d'éviter l'arrivée dans la zone humide restaurée d'éventuel entrants (polluants, engrais, …) qui pourraient impacter le milieu ;
- La plantation d'arbustes sur la zone aval afin de conforter l'effet « barrage » créé par le merlon sur une zone actuellement sans un remblai suffisamment épais pour créer un merlon de protection ;
- L'apport de terres végétales sur 2 100 m² ;
- Le remodelage sur 2 100 m² permettant de créer des micro-habitats intéressants pour la flore et la faune ;
- Un enherbement spontané, la revégétalisassions du site sera réalisée par le biais des espèces de zones humides présentes à proximité du site.



L'objectif de la mesure proposée et de recréer un milieu humide type mégaphorbiaie sur 2 100 m².

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.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Respecter les prescriptions de l'écologue de chantier pour le défrichement des arbustes présents sur le remblai. Intervention sur des périodes peu impactantes pour la faune. Non-intervention en cas de crue.

Modalités de suivi envisageables

Suivi écologique à 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.

ANNEXES

A - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE DU SITE IMPACTE

B - TABLEUR DE LA METHODE NATIONALE D'EVALUATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES V2.0

C - CV DES INTERVENANTS

D - SONDAGES GEOTECHNIQUES

E - RELEVES TOPOGRAPHIQUES

F - SONDAGES PEDOLOGIQUES A PROXIMITE DU SITE DE COMPENSATION