

Etude de fonctionnalité d'une zone humide

Aménagement d'une aire d'accueil grand passage - rue des Berlines
à Condé-sur-l'Escaut (59)



Octobre 2025



URBYCOM

Table des matières

Liste des figures.....	3
1 Introduction	4
1.1 Contexte et objectif de l'étude - - Cadre méthodologique	4
1.2 Présentation de la zone humide identifiée	7
1.2.1 Localisation et contexte	7
2 Restitution de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides	17
2.1 Introduction	17
2.1.1 Le diagnostic de contexte.....	20
2.1.2 Le diagnostic « fonctionnel » du site	20
2.2 Zone humide impactée	29
2.2.1 Le contexte du site projet avant impact.....	29
Annexes	40
Annexe 1. Représentation graphique des valeurs d'indicateurs	41
Annexe 2. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans le site	44
Annexe 3. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans l'environnement du site	47

Liste des figures

Figure 1 : Zones humides pédologiques et botaniques identifiées dans le cadre de l'étude d'Urbycom 2025	5
Figure 2 : Identification de la zone humide à l'état initial sans impact	6
Figure 3 : Localisation générale du site	8
Figure 4 : Occupation des sols de la ZIP et de ses abords – Source : CarHab	9
Figure 5 : Localisation des zones NATURA 2000	13
Figure 6 : Localisation des ZNIEFF autour de la zone d'étude	14
Figure 7 : Localisation des zones humides du SAGE Escaut	15
Figure 8 : Fonctionnement d'une zone humide selon la méthode O.N.E.M.A.	17
Figure 9 : Zones prises en compte dans l'évaluation des fonctions d'une zone humide selon O.N.E.M.A. – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides.....	19
Figure 10 : Présentation simplifiée du diagnostic de contexte, de l'interface de dimensionnement et du diagnostic fonctionnel d'un site – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides	19
Figure 11 : Exemples de paramètres et d'indicateurs mesurés selon les zones et renseignant les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et accomplissement du cycle biologique des espèces – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides	21
Figure 12 : Illustrations simplifiée des indicateurs dans le site et dans l'environnement du site et des fonctions associés – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides	27
Figure 13 : Photographies des habitats humides du site – Source : Urbycom 2025	29
Figure 14 : Habitats de la zone humide avant aménagement.....	30
Figure 15 : Identification de la zone contributive de la zone humide	37
Figure 16 : Identification du paysage de la zone humide	38

		Urbycom 85 Espace Neptune – rue de la Calypso 62110 HENIN-BEAUMONT Tél : 03.62.07.80.00 Mail : contact@urbycom.fr Responsable du Pôle Environnement : Perrine LECOEUICHE Tél : 06.25.01.68.32
---	---	--

Auteurs de l'étude :

Nom	Fonction	Mission
Telma Vanderbeeken	Chefs de projet écologie et environnement	Réalisation du dossier
Benoit ROBART		Contrôle qualité
Telma Vanderbeeken		Cartographie

1 Introduction

1.1 Contexte et objectif de l'étude - - Cadre méthodologique

Contexte et objectifs de l'étude :

La Communauté d'Agglomération Valenciennes Métropole (CAVM) a confié missionné le bureau d'études SOCOTEC-URBYCOM pour la réalisation d'une étude de propositions de mesures de compensation liée à l'incidence du projet d'aménagement d'une aire d'accueil grand passage à Condé-sur-l'Escaut (59), rue des Berlines sur une zone humide de 6,3 hectares.

Dans le cadre des études environnementales règlementaires (Dossier Loi sur l'Eau, Etude d'impact), documents de planification et de gestion de l'eau, à savoir le SDAGE Artois-Picardie (cycle 3, 2022-2027) et le SAGE Escaut, précisent que tout IOTA (installation, ouvrage, travail ou activité) entraînant une altération partielle ou totale d'une zone humide doit s'accompagner de mesures compensatoires visant à restaurer ou réhabiliter des zones humides équivalentes sur le plan de la superficie et renforcées sur le plan fonctionnel (généralement entre 150 % et 300 % de l'impact initial).

Cadre méthodologique :

Depuis 2016, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, élaborée par l'ONEMA (GAYET et al., 2016), permet d'appréhender les principales fonctions assurées par les zones humides sur le plan écologique, biogéochimique et hydrologique.

Cette méthode, applicable tout au long de la phase de conception puis de réalisation d'un projet, permet d'appréhender les différentes fonctions impactées par ce dernier, et d'orienter sur le choix du(es) site(s) compensatoire(s) et sur les actions à mettre en œuvre afin de satisfaire à la séquence nationale « Eviter – Réduire – Compenser ».

Cette méthode, reconnue par la police de l'eau du département du Nord comme la référence à appliquer dans le cadre des études préalables, permet :

- d'évaluer les fonctions assurées par les zones humides à l'état initial,
- d'identifier les fonctions altérées par le projet,
- et d'orienter la stratégie de compensation conformément à la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC).

En septembre 2023, l'Office Français de la Biodiversité (OFB) a publié une version 2 de cette méthode, accompagnée de nouveaux tableurs officiels diffusés le 13 décembre 2023, désormais utilisés pour toutes les études à partir de 2024.

Mise en œuvre sur le site Condé sur l'Escaut :

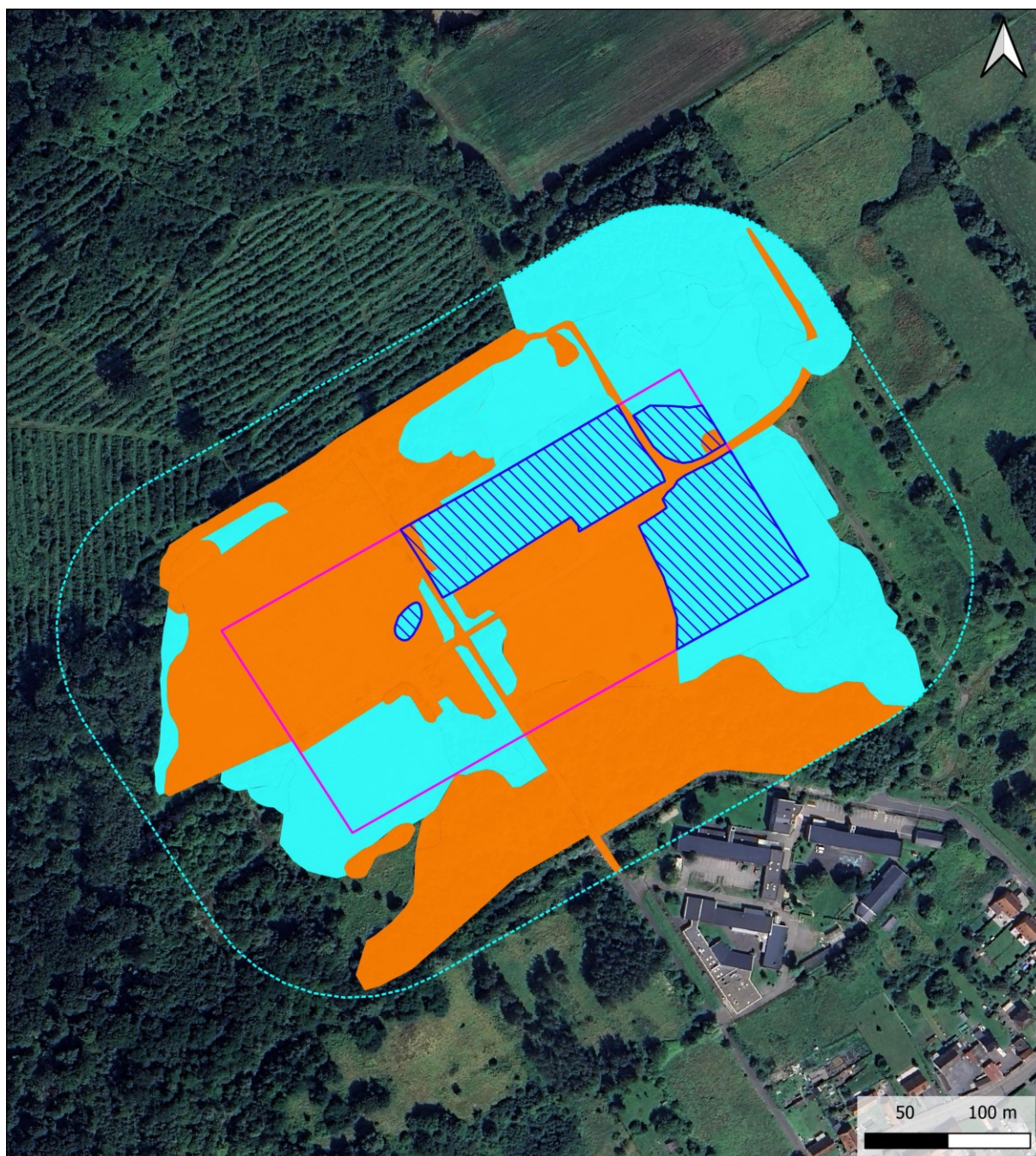
L'application de la méthode nationale s'inscrit dans la continuité de l'étude de détermination et de délimitation des zones humides réalisée par URBYCOM en 2025, qui a permis d'identifier une zone humide d'une superficie totale de **6,3 ha**.

La présente étude a donc pour finalité d'appréhender la perte fonctionnelle au niveau de la zone humide impactée par le projet et d'évaluer la vraisemblance d'une compensation au niveau du site proposé, via la mise en œuvre de la méthode OFB.

Finalité du présent rapport :

Le présent rapport a pour objectif :

- d'établir un diagnostic fonctionnel de la zone humide identifiée à l'état initial,
- d'évaluer les principales fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques du site.



Identification des zones humides botaniques

Légende

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (AEI - 100 m)
- Zones humides sur critère pédologique

Caractérisation des habitats

- Non humide
- Humide

Source(s) des données : IGN ; URBYCOM ; Date de l'extraction des données : 7/2025
 Fond : BDOrtho
 Réalisation : ©URBYCOM - 7/2025
 Échelle : 1/3000 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 1 : Zones humides pédologiques et botaniques identifiées dans le cadre de l'étude d'Urbycom 2025



Identification de la zone humide

Légende

Zone humide

Source(s) des données : IGN ; URBYSOM ; Date de l'extraction des données : 9/2025
 Fond : Orthophotographie2024
 Réalisation : ©URBYCOM - 9/2025
 Échelle : 1/2600 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 2 : Identification de la zone humide à l'état initial sans impact

1.2 Présentation de la zone humide identifiée

1.2.1 Localisation et contexte

Le site de projet se trouve dans le lieu-dit des « Hauts-de-Lorette », dans la commune de Condé-sur-l'Escaut (département du Nord (59)), non loin de la frontière belge.

En périphérie d'agglomération, situé au nord du Hameau de Macou et de l'ancienne Cité minière de Lorette – faubourgs typiques du XIXe siècle, il borde la forêt domaniale de Bonsecours au nord et à l'ouest, tandis que des champs s'étendent à l'est. Il avoisine directement l'IME « la Cigogne » au sud. Il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'un lieu isolé, peu – voire pas – fréquenté et relativement épargné par les activités humaines.

Il est relié au reste du réseau routier (notamment la « route de Bernissart ») par une unique voie d'accès au sud, qui prolonge l'avenue des Hauts-de-Lorette.

Le site projet est occupé par des prairies, des zones de haies et fourrés et des boisements se développant suite à la démolition d'une ancienne cité minière construite entre 1952 et 1965 et démolie entre 1982 et 1987.

L'évolution de la ZIP entre 1756 et 2025 montre une transformation significative du paysage :

- 1756-1815 : La ZIP fait partie intégrante de la forêt domaniale de Bonsecours, comme l'illustre la carte de Cassini avec sa représentation caractéristique des zones boisées.
- 1950-1965 : Un défrichement important de la forêt est observable, notamment autour de la ZIP. L'image aérienne en noir et blanc met en évidence l'apparition de parcelles agricoles et les prémices d'une urbanisation au sud. Une route traverse désormais la ZIP, la divisant en deux parties distinctes. Le début des constructions est observé entre 1953 et 1957.
- 2000-2005 : L'urbanisation s'intensifie nettement au sud de la ZIP, avec un maillage plus dense d'habitations. La photographie aérienne en couleur permet de distinguer clairement les prairies qui constituent la ZIP. L'apparition de haies structurant le paysage aux alentours est notable.
- 2025 : L'image la plus récente dévoile une évolution contrastée. Au nord de la ZIP, une partie de la forêt domaniale a été défrichée puis replantée, suggérant peut-être une gestion forestière planifiée. Dans la ZIP elle-même, le développement significatif d'une haie est remarquable, probablement celle plantée entre 2005 et 2025.

Quelques vestiges bâtimentaires de ces occupations passées subsistent encore aujourd'hui, à l'instar du centre équestre, de clôtures béton ou de quelques murs de soutènement. Les reliquats de voirie constituent encore aujourd'hui une trame structurante visible. Deux axes principaux orientés nord-sud et est-ouest quadrillent le site, complétés par plusieurs poches d'enrobé et chemins de champ. Des voies agricoles – sans réel aménagement ou revêtement particulier, elles aussi héritées d'une précédente trame viaire ou créées par les exploitants, complètent l'ensemble.

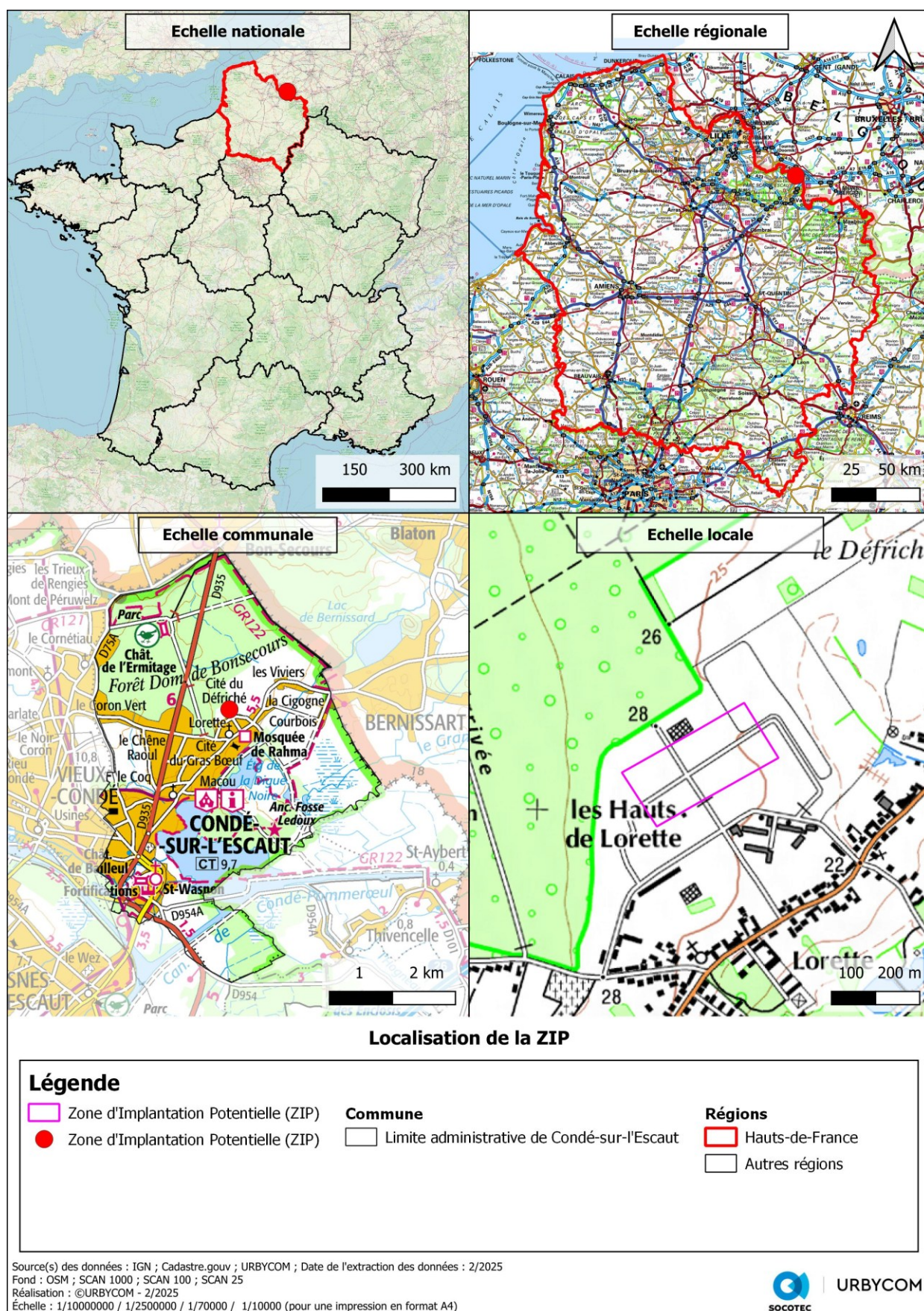
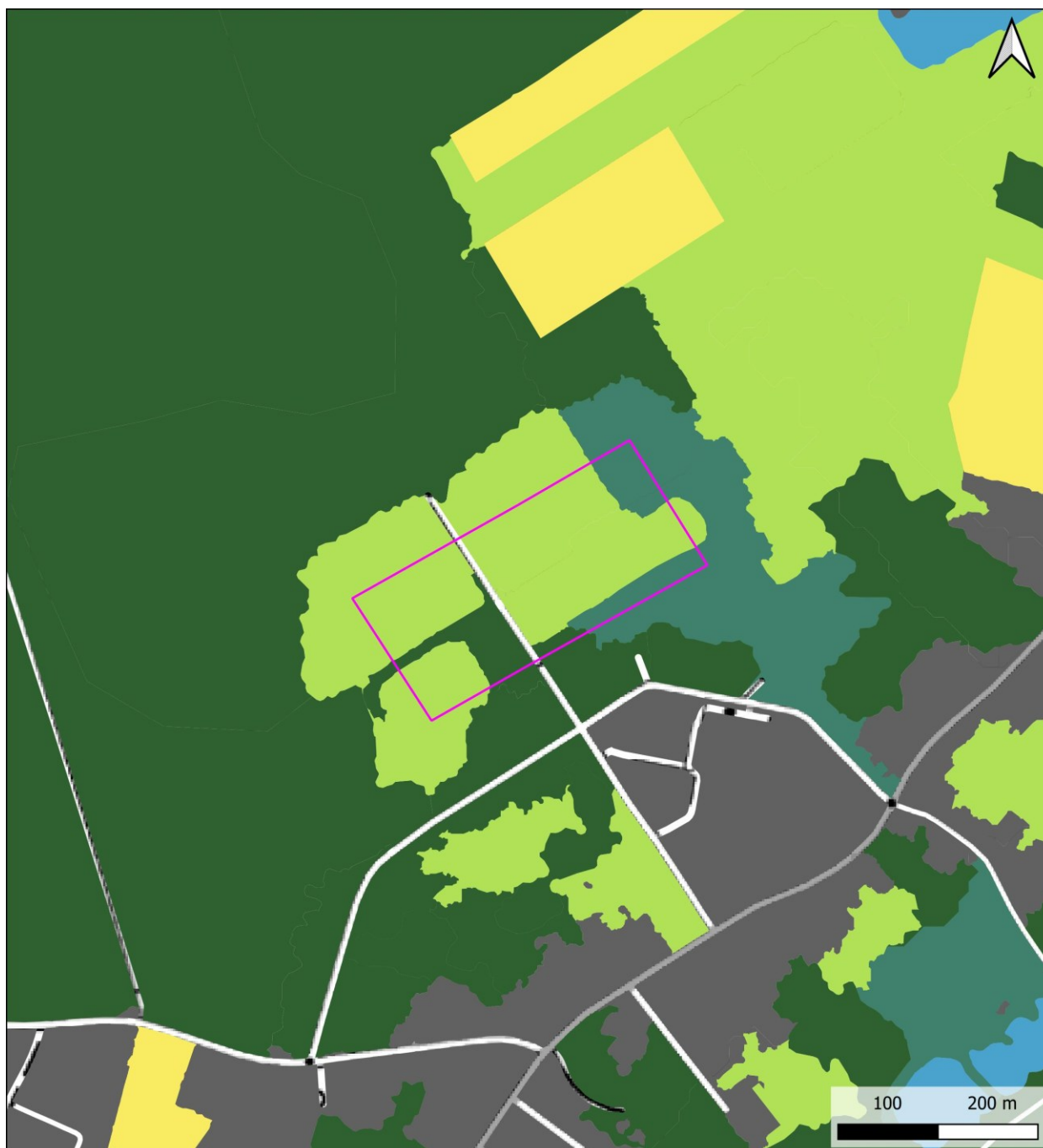


Figure 3 : Localisation générale du site



Occupations des sols à l'échelle de la ZIP

Légende

 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

 Limite administrative de Condé-sur-l'Escaut

Habitats EUNIS (CarHab)

 C - Eaux de surface continentale

 E2 - Prairies mésiques

 G1 - Forêts de feuillus caducifoliés

 G3 - Forêts de conifères

 I1 - Cultures et jardins maraîchers

 Zone bâtie et autre habitat artificiel

Source(s) des données : IGN ; CarHab ; URBYCOM ; Date de l'extraction des données : 2/2025

Fond : IGN SCAN 25

Réalisation : ©URBYCOM - 2/2025

Échelle : 1/5000 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 4 : Occupation des sols de la ZIP et de ses abords – Source : CarHab



1951 (Remonter le temps – IGN)



1965 (Remonter le temps – IGN)



1982 (Remonter le temps – IGN)



1987 (Remonter le temps – IGN)



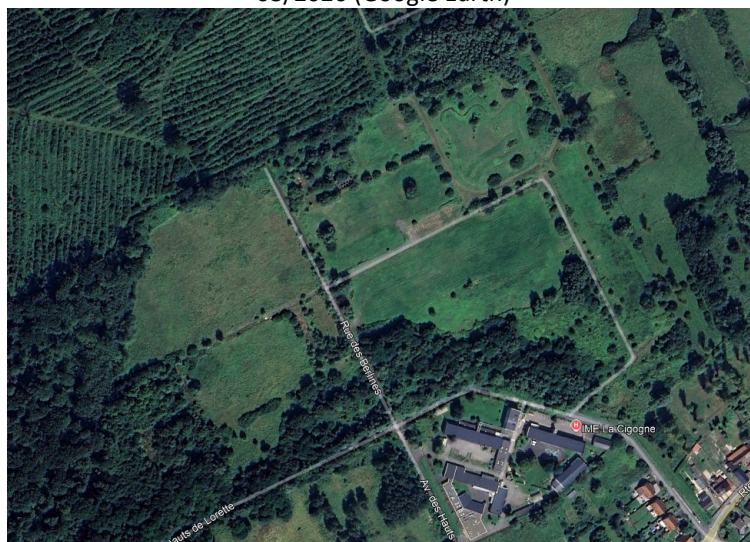
12/2004 (Google Earth)



10/2015 (Google Earth)



03/2020 (Google Earth)



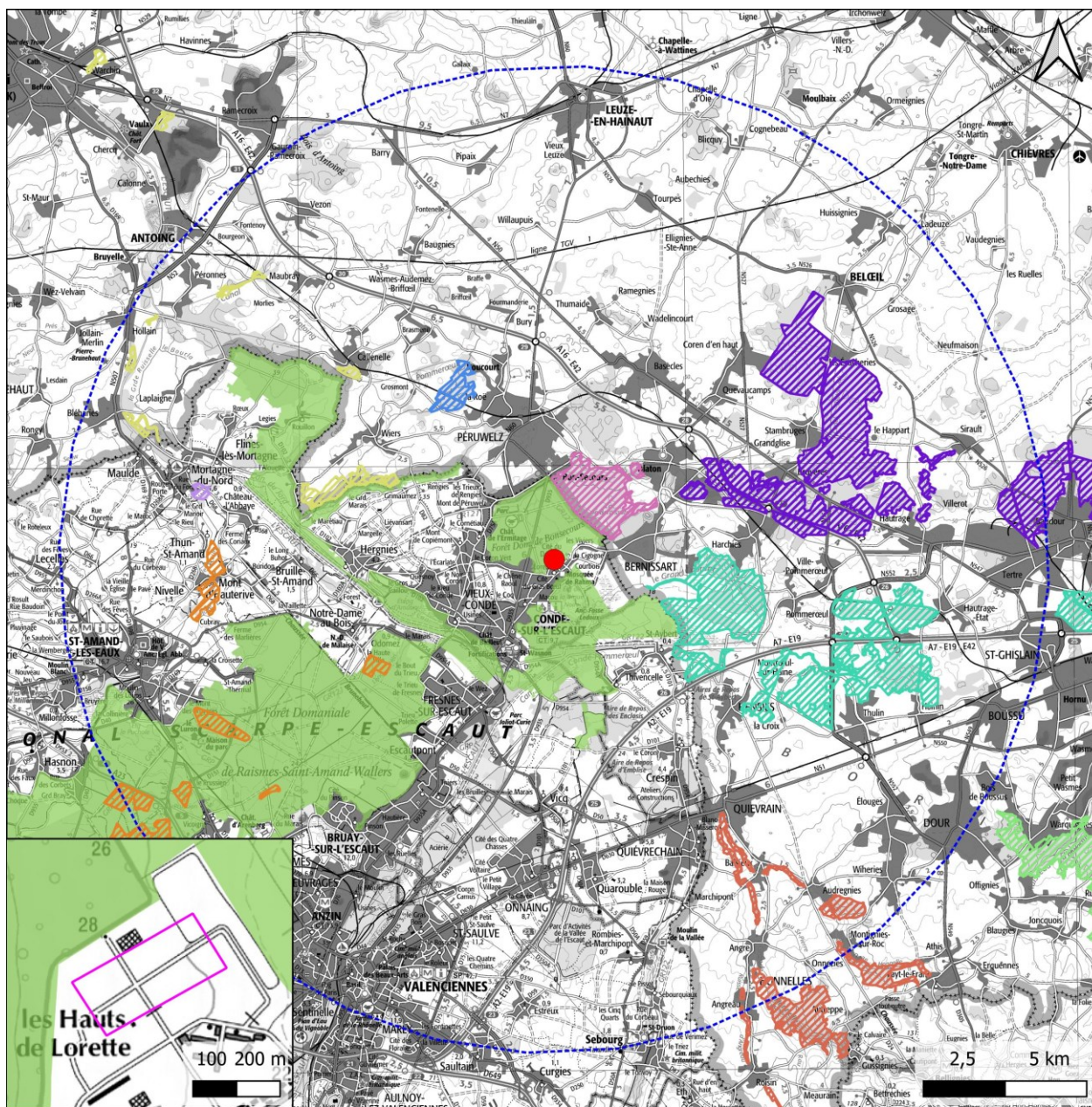
03/2025 (Google Earth)

Le contexte du site en termes de zonages écologiques est assez riche et diversifié : site contiguë à la ZNIEFF de type I « Forêt domaniale de Bonsecours (France) » et à la ZNIEFF de type II « La basse Vallée de l'Escaut entre Onnaing, Mortagne du Nord et la frontière belge » et proche de la ZNIEFF de type I « Marais de Condé-sur-l'Escaut, Etang d'Amaury et coupures de l'Escaut ».

De plus, il est limitrophe avec la zone Natura 2000 de la Directive Oiseaux FR3112005 Vallée de la Scarpe et de l'Escaut et est intégré au Parc National Régional Scarpe-Escout (FR8000037).

Le site est localisé au sein de corridor biologique prairial. Plusieurs réservoirs biologiques sont recensés à proximité : un réservoir forestier, un réservoir de zones humides et d'autres milieux.

Ainsi, le contexte écologique du site est riche en zonage et en corridor biologique. La biodiversité locale attendue est affiliée au territoire communal ainsi qu'aux zonages écologiques du secteur.



Localisation des zones Natura 2000

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aire d'étude éloignée (AEE - 15 km)

Zones N2000 - France

Zones Spéciales de Conservation (ZSC)

FR3100505 - Pelouses métalliques de Mortagne du Nord

FR3100507 - Forêts de Raimon / Saint Amand / Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe

Zones de Protection Spéciale (ZPS)

FR3112005 - Vallée de la Scarpe et de l'Escaut

Zones NATURA 2000 - Wallonie

BE32010 - Marais de la Verne

BE32011 - Forêt de Bon-Secours

BE32012 - Bord nord du bassin de la Haine

BE32017 - Vallée de la Haine en aval de Mons

BE32025 - Haut-Pays des Honnelles

BE32044 - Bassin de l'Escaut en amont de Tournai

Autres zones Natura 2000 belge

Source(s) des données : IGN ; INPN ; URBYSOM ; Date de l'extraction des données : 2/2025

Fond : IGN SCAN 100

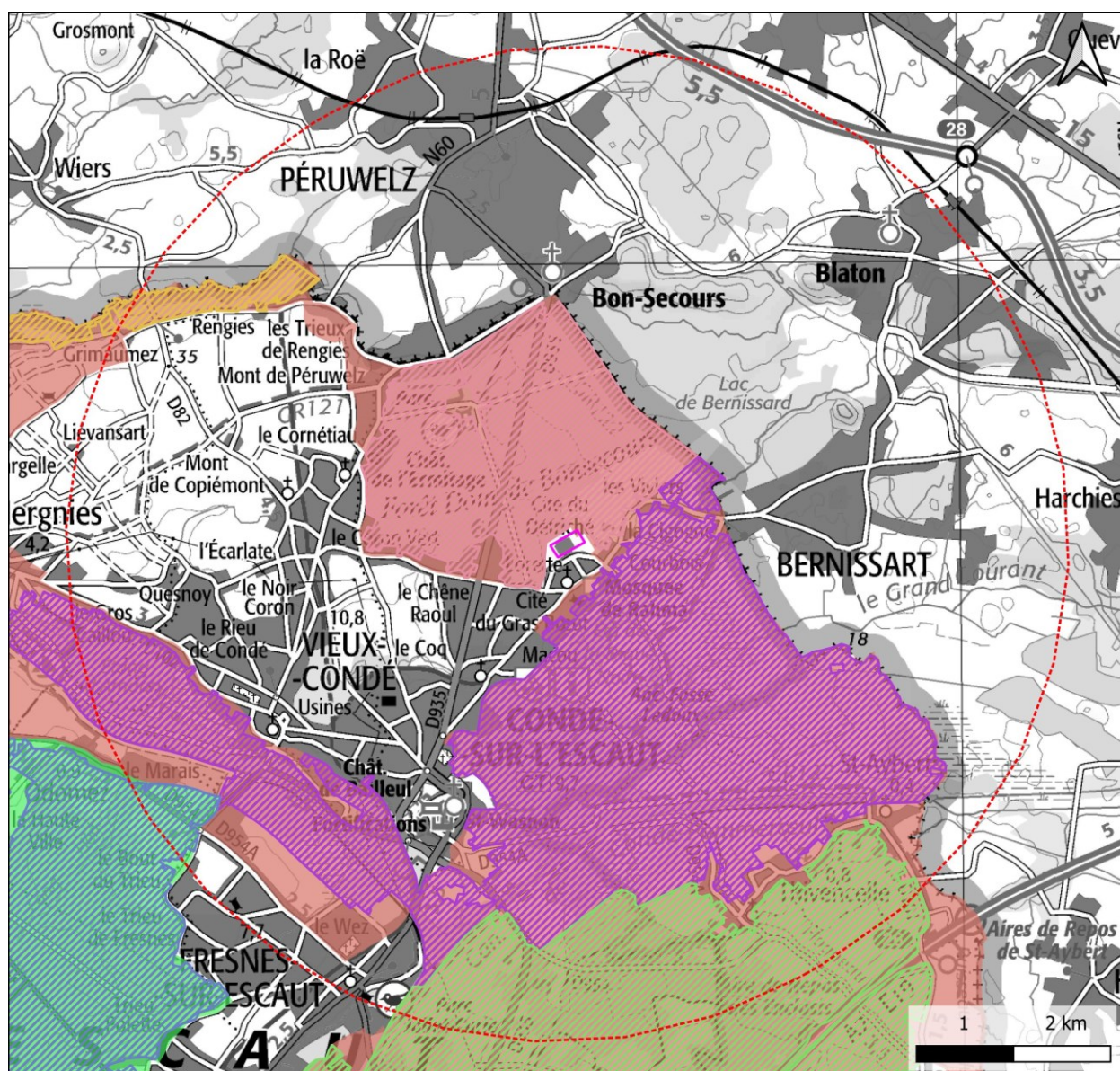
Réalisation : ©URBYCOM - 2/2025

Echelle : 1/160000 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 5 : Localisation des zones NATURA 2000



Localisation des ZNIEFF

Légende

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Aire d'étude rapprochée (AER - 5 km)

ZNIEFF

Type I

- 310007005 - Marais de Condé-sur-l'Escaut, étang d'Amaury et coupures de l'Escaut
- 310013712 - Forêt domaniale de Bonsecours (France)
- 310014513 - Massif forestier de Saint-Amand et ses lisières
- 310030099 - Bois d'Emblise, marais du Moulin et marais Loumois
- 310030100 - Vallée de la Vergne et Bois des Poteries

Type II

- 310013254 - La Plaine alluviale de la Scarpe entre Flines-lez-Râches et la confluence avec l'Escaut
- 310013258 - La basse vallée de l'Escaut entre Onnaing, Mortagne du Nord et la frontière belge

Source(s) des données : IGN ; INPN ; URBYSOM ; Date de l'extraction des données : 2/2025

Fond : IGN SCAN 100

Réalisation : ©URBYCOM - 2/2025

Échelle : 1/55000 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 6 : Localisation des ZNIEFF autour de la zone d'étude

Le site est répertorié en zone humide de catégorie 2 (pouvant être renaturées ou réhabilitées) et de catégorie 3 (à préserver via le maintien de l'agriculture).

Notons que les contours du site sont en zone humide à préserver : catégorie 1.

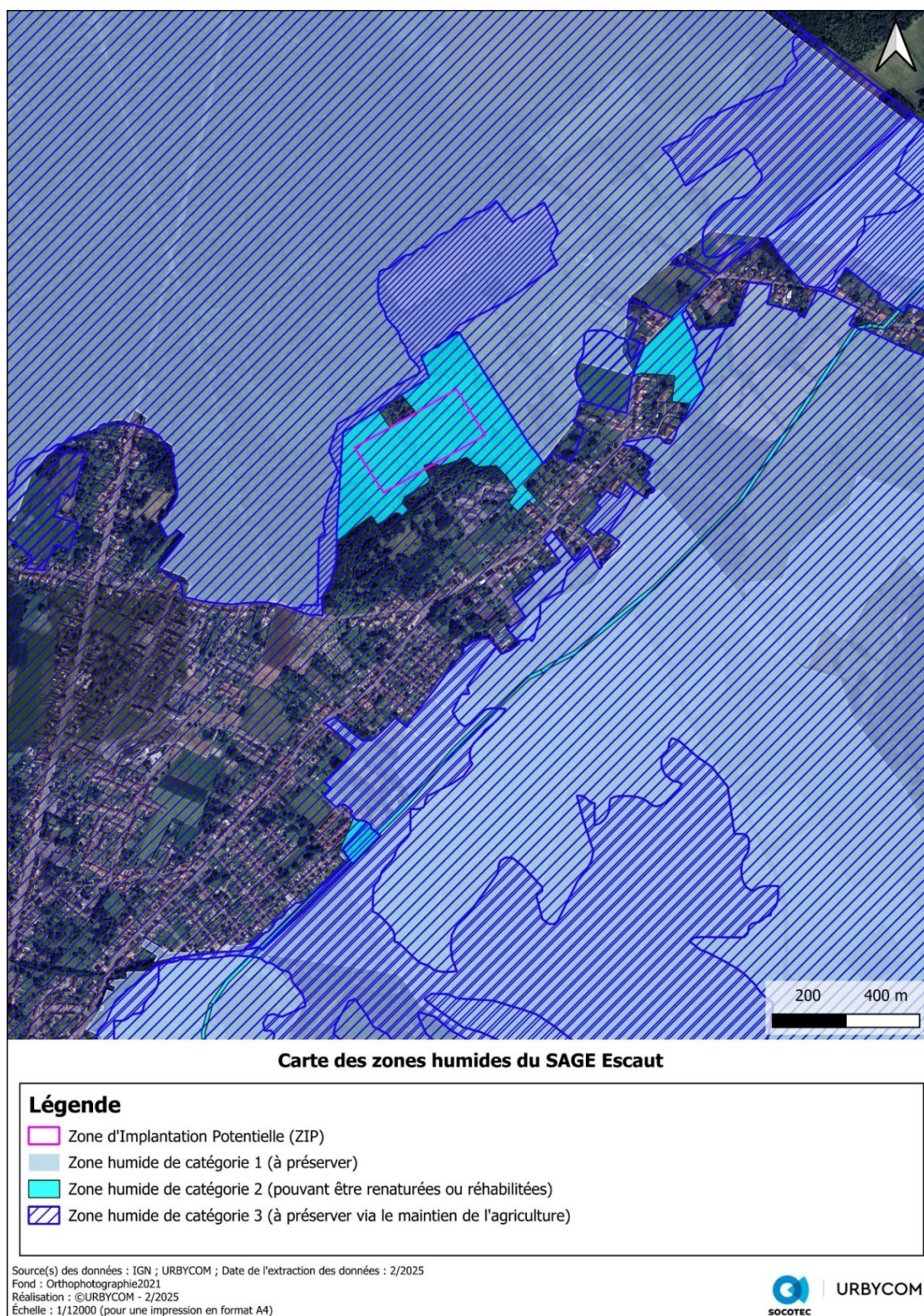


Figure 7 : Localisation des zones humides du SAGE Escaut

Le SAGE n'interdit pas les projets d'aménagements sur des zones humides de catégorie 2 ou 3.

Disposition A-9.5 () : Mettre en œuvre la séquence « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides* au sens de la police de l'eau

Dans le cadre des procédures administratives, le pétitionnaire démontre que son projet n'est pas situé en zone humide* au sens de la police de l'eau, à défaut et sous réserve de justifier de l'importance du projet au regard de l'intérêt général des zones humides* détruites ou dégradées, il doit par ordre de priorité :

1. Eviter d'impacter les zones humides* en recherchant une alternative à la destruction de zones humides*. Cet évitement est impératif pour les zones humides* dont la qualité sur le plan fonctionnel est irremplaçable* ([cf. disposition A-9.1](#)) ;
2. Réduire l'impact de son projet sur les zones humides* en cas d'absence d'alternative avérée à la destruction ou dégradation de celles-ci ;
3. Compenser l'impact résiduel de son projet sur les zones humides*. Pour cela le pétitionnaire utilise préférentiellement l'outil d'évaluation national de la fonctionnalité des zones humides mis à disposition par l'Office Français pour la Biodiversité, pour déterminer les impacts résiduels après évitement et réduction et garantir l'équivalence fonctionnelle du projet de compensation. Celui-ci doit correspondre à une restauration* de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel, sans que la surface de compensation ne soit inférieure à la surface de la zone humide détruite, selon un ratio qui respecte les objectifs suivants :

- 150% minimum, dans le cas où le site de compensation sur lequel le projet doit se réaliser est situé dans la classe « à restaurer/réhabiliter » de la classification établie par le SAGE ([cf. disposition A-9.1](#)) ou, si le SAGE n'a pas achevé la classification, dans une liste partielle de zones humides « à restaurer/réhabiliter » ayant recueilli l'avis favorable de la CLE du SAGE ;
- 200% minimum, dans le cas où le site de compensation sur lequel le projet doit se réaliser est situé sur un SAGE voisin, et est dans la classe « à restaurer/réhabiliter » de la classification établie par ce SAGE voisin ([cf. disposition A-9.1](#)) ou, si le SAGE voisin n'a pas achevé la classification, dans une liste partielle de zones humides « à restaurer/réhabiliter » ayant recueilli l'avis favorable de la CLE du SAGE voisin ;
- 300% minimum, dans tous les autres cas.

Les mesures compensatoires font partie intégrante du projet et précèdent son impact sur les zones humides. Elles doivent se faire prioritairement sur le même territoire de SAGE que la destruction et prioritairement en zone non agricole (c'est-à-dire prioritairement hors des « zones A » des PLU et PLUi). La compensation ne peut se faire que dans le bassin Artois-Picardie.

Pour prendre en compte les aspects positifs de l'élevage en zone humide*, le service instructeur peut adapter ou déroger à cette disposition pour les bâtiments liés à l'élevage et à ses activités annexes (atelier de transformation des productions, vente directe, accueil du public, ...).

La pérennité de la gestion et l'entretien de ces zones humides compensatoires doivent être garantis à long terme par le porteur de projet. Il doit apporter une preuve de cette garantie initiale sur ces aspects qui ne peut être inférieure à dix ans. Les modalités en sont précisées par un arrêté préfectoral.

2 Restitution de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides

2.1 Introduction

L'évaluation des fonctions des zones humides a été mise en place principalement pour permettre de répondre au cadre réglementaire qui inscrit les principes d'évitement et de réduction des impacts sur les zones humides dans les règles de conception d'un projet de moindre impact, déclinés dans les « lignes directrices » nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels.

Cette méthode d'évaluation des fonctions des zones humides est applicable tout au long des phases de conception et de réalisation d'un projet et permet d'orienter les choix de mesures « éviter, réduire, compenser, accompagner » afin de les rendre les plus pertinentes au projet.

Le guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides permet d'évaluer les fonctionnalités d'une zone humide impactée par un projet et ainsi d'orienter le Maître d'ouvrages dans les mesures à adopter.

Les résultats standardisés issus de la méthode nationale permettent d'établir un bilan des fonctionnalités de la zone humide en comparant les gains obtenus par les mesures « ERC » (Eviter – Réduire - Compenser) et les pertes générées par le projet sur la zone humide.

Les fonctions des zones humides sont définies comme l'expression des *processus naturels qui se déroulent au sein d'une zone humide*.

La méthode ONEMA distingue 3 grands types de fonctions :

- **Fonctions hydrologiques** → atténuation du débit de crue, ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments et soutien au débit d'étiage ;
- **Fonctions biogéochimiques** → maintien et amélioration de la qualité de l'eau (filtration, recyclage des matières, dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone) ;
- **Fonctions biologiques** et écologiques ou fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces → supports des habitats, connexion des habitats.

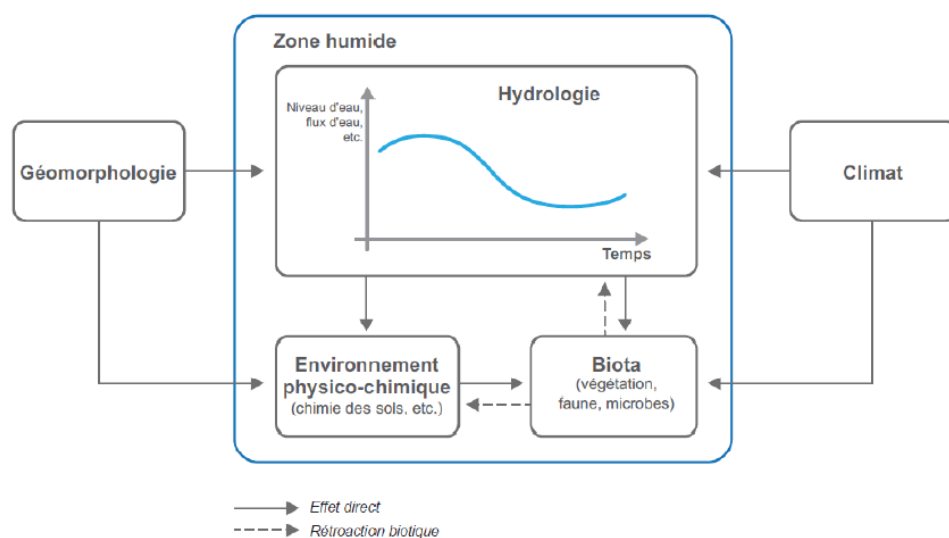


Figure 8 : Fonctionnement d'une zone humide selon la méthode O.N.E.M.A.

Les 3 grands types de fonctions sont déclinés en 12 sous-fonctions :

- Fonction hydrologique :
 - ✓ Atténuation du débit de crue ;
 - ✓ Ralentissement des ruissellements ;
 - ✓ Recharge des nappes ;
 - ✓ Rétention des sédiments ;
 - ✓ Soutien au débit d'étiage.
- Fonction biogéochimique :
 - ✓ Dénitrification des nitrates ;
 - ✓ Assimilation végétale de l'azote ;
 - ✓ Assimilation végétale des ortho-phosphates ;
 - ✓ Adsorption, précipitation du phosphore ;
 - ✓ Séquestration du carbone.
- Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces :
 - ✓ Support des habitats ;
 - ✓ Connexion des habitats.

Afin d'évaluer la fonctionnalité de la zone humide identifiée, il est indispensable de prendre en compte l'environnement dans lequel le site s'inscrit puisque cela influence directement les fonctions réalisées par la zone humide (écosystème en interdépendance).

Les différentes zones à prendre en compte sont :

- **Le site** : il représente tout ou une partie d'un système humide. Il est l'unité spatiale au sein de laquelle sont évaluées les fonctions des zones humides. Il peut être tout ou partie d'un système humide, mais doit se situer intégralement en zone humide et appartenir à un seul système hydrogéomorphologiques ;
- **La zone contributive (ZC)** : elle concerne l'étendue spatiale d'où provient l'essentiel des écoulements superficiels et souterrains qui alimentent le site ;
- **La zone tampon (ZT)** : cette zone peut jouer le rôle de « filtre » entre la zone contributive et le site et affecter les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques qui parviennent au site ; Il correspond au polygone dessiné dans un rayon de 50 m à l'extérieur du périmètre du site qui est inclus dans sa zone contributive ;
- **Le paysage** : le paysage peut être témoin de flux d'individus entre le site et l'extérieur. Ces derniers influencent la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces ; il correspond au polygone dessiné dans un rayon de 1000 m autour du périmètre du site ;
- **Le cours d'eau** : si le site se localise dans un système hydrogéomorphologiques alluvial.

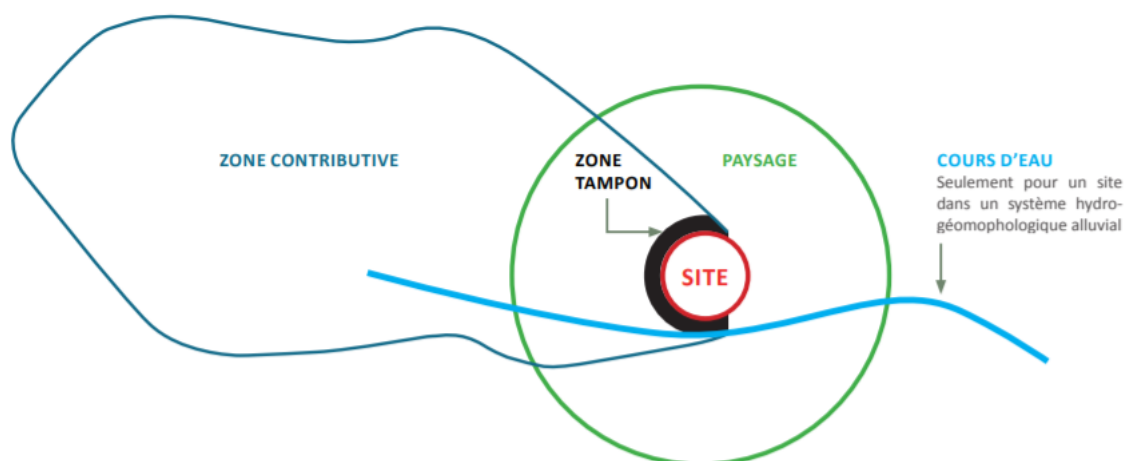


Figure 9 : Zones prises en compte dans l'évaluation des fonctions d'une zone humide selon O.N.E.M.A. – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides

L'analyse réalisée sur ces différents périmètres permet d'évaluer l'opportunité de la zone humide à exprimer un certain nombre de fonctions, au regard du contexte dans lequel elle s'insère. Par exemple, une zone humide en secteur alluvial a une opportunité plus forte à jouer un rôle de ralentissement des ruissellements (alimentation en eau provenant d'une grande zone contributive) qu'une zone humide de plateau pour laquelle la zone contributive est en général restreinte.

L'analyse d'un certain nombre de paramètres sur la zone humide elle-même évalue la capacité potentielle d'expression de ces fonctions, au regard des caractéristiques propres du site. Par exemple, une zone humide de boisement présente une rugosité plus élevée qu'une prairie humide, sa capacité potentielle de remplir une fonction de résistance à l'écoulement est donc plus importante.

L'application de cette méthode aboutit à un :

- **diagnostic de contexte,**
- une qualification de la mesure de compensation écologique dans une **interface de dimensionnement,**
- un **diagnostic fonctionnel.**

Ces éléments permettent de vérifier si les principes réglementaires régissant la séquence ERC sont respectés.

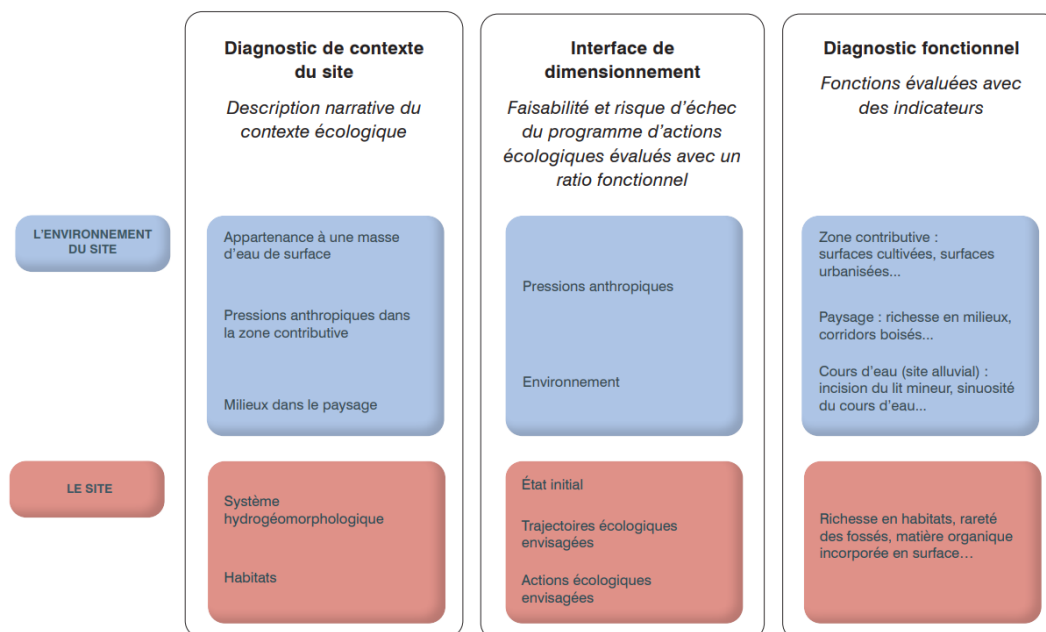


Figure 10 : Présentation simplifiée du diagnostic de contexte, de l'interface de dimensionnement et du diagnostic fonctionnel d'un site – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides

2.1.1 Le diagnostic de contexte

Le diagnostic de contexte est une description narrative du contexte physique, écologique et anthropique du site. Étant donné l'influence du contexte écologique sur les fonctions, il est indispensable de s'assurer que deux sites présentent des diagnostics de contexte similaires avant de comparer leurs fonctions. Pour le site impacté et le site de compensation, cette comparaison repose sur :

- **L'appartenance du site à une masse d'eau de surface** : La méthode préconise d'identifier la (les) masse(s) d'eau, plan d'eau ou de transition à laquelle appartient le site. L'identification des écoulements de surface en lien avec le site est donc indispensable ;
- **Les pressions anthropiques dans la zone contributive** : Généralement, les activités anthropiques sont à l'origine de modifications importantes des modalités de circulation des eaux et génèrent d'importants flux de nutriments et de sédiments vers les hydrosystèmes. La méthode propose donc de décrire les pressions anthropiques dans la zone contributive du site, en se basant sur le mode d'occupation du sol, qui traduisent vraisemblablement des apports de nutriments et/ou de sédiments variables vers le site ;
- **Les milieux dans le paysage (selon la typologie EUNIS15, niveau 1)** : La composition du paysage du site influence les flux potentiels d'individus entre le site et l'environnement extérieur, et affecte donc la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces. En conséquence, la méthode propose de décrire les habitats présents au sein du paysage entourant le site (incluant les habitats naturels à semi-naturels jusqu'aux habitats plus artificialisés comme les étendues agricoles et les zones bâties) ;
- **Le système hydrogéomorphologique du site** : La méthode reconnaît, en amont de l'évaluation des fonctions, que les zones humides sont régies par différents types de fonctionnements hydrologiques, hydrogéologiques et hydrogéomorphologiques. Il est donc important de définir le système hydrogéomorphologique auquel appartient le site. Dans le cadre de la méthode, cinq systèmes hydrogéomorphologiques sont distingués dans le cadre de la méthode : alluvial, riverain des étendues d'eau, dépression, versant et bas-versant, et plateau ;
- **Les habitats EUNIS 3 dans le site impacté « avant impact » et dans le site de compensation « avec action écologique envisagée » ou « après action écologique »** : En caractérisant les habitats dans le site, il est admis que les communautés végétales sont intégratives des paramètres biotiques et abiotiques du site, et traduisent ainsi la réalisation des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces dans leur ensemble. La méthode propose donc de décrire les habitats présents dans le site au sens de la typologie EUNIS niveau 3, en estimant la proportion du site occupée par chacun d'entre eux.

Le diagnostic de contexte documente aussi les engagements publics et privés sur le site de compensation.

2.1.2 Le diagnostic « fonctionnel » du site

Le diagnostic fonctionnel permet d'évaluer les sous-fonctions au regard d'éléments mesurés dans le site et son environnement. Il est alors possible d'évaluer l'incidence du projet d'aménagement (site impacté) et/ou l'effet des actions écologiques (site de compensation) sur les fonctions. Ainsi, le diagnostic fonctionnel permet de justifier le respect des principes d'équivalence, d'efficacité et de plus-value écologique régissant la mise en œuvre de la séquence ERC.

Les deux termes employés sont les suivants :

- **Le paramètre** : Un paramètre est une propriété du site utilisée pour apprécier les caractéristiques et/ou la qualité et/ou l'aptitude à exprimer des fonctions. Il est mesuré dans le site ou son environnement ;
- **L'indicateur** : Les paramètres sont les informations de base qui alimentent les indicateurs.

	Sous-fonction	Paramètre	Indicateur
En bref	Le phénomène physique, biogéochimique et/ou biologique à l'œuvre.	Le critère mesurable qui révèle le phénomène.	La valeur de la mesure sur le paramètre en question.
Définition	Enchaînements ordonnés de phénomènes physiques, biogéochimiques et/ou biologiques, se déroulant dans ou en dehors du site ; et qui aboutissent à des faits constatables dans le site.	Tout critère mesurable dans et en dehors du site, reflétant le caractère distinctif d'une ou plusieurs fonctions et dont la variation de grandeur le long d'un axe de mesure traduit leur réalisation probable dans le site.	Composante ou mesure de phénomènes environnementaux pertinents utilisés pour décrire ou évaluer les conditions environnementales, les changements ou pour atteindre des objectifs environnementaux.

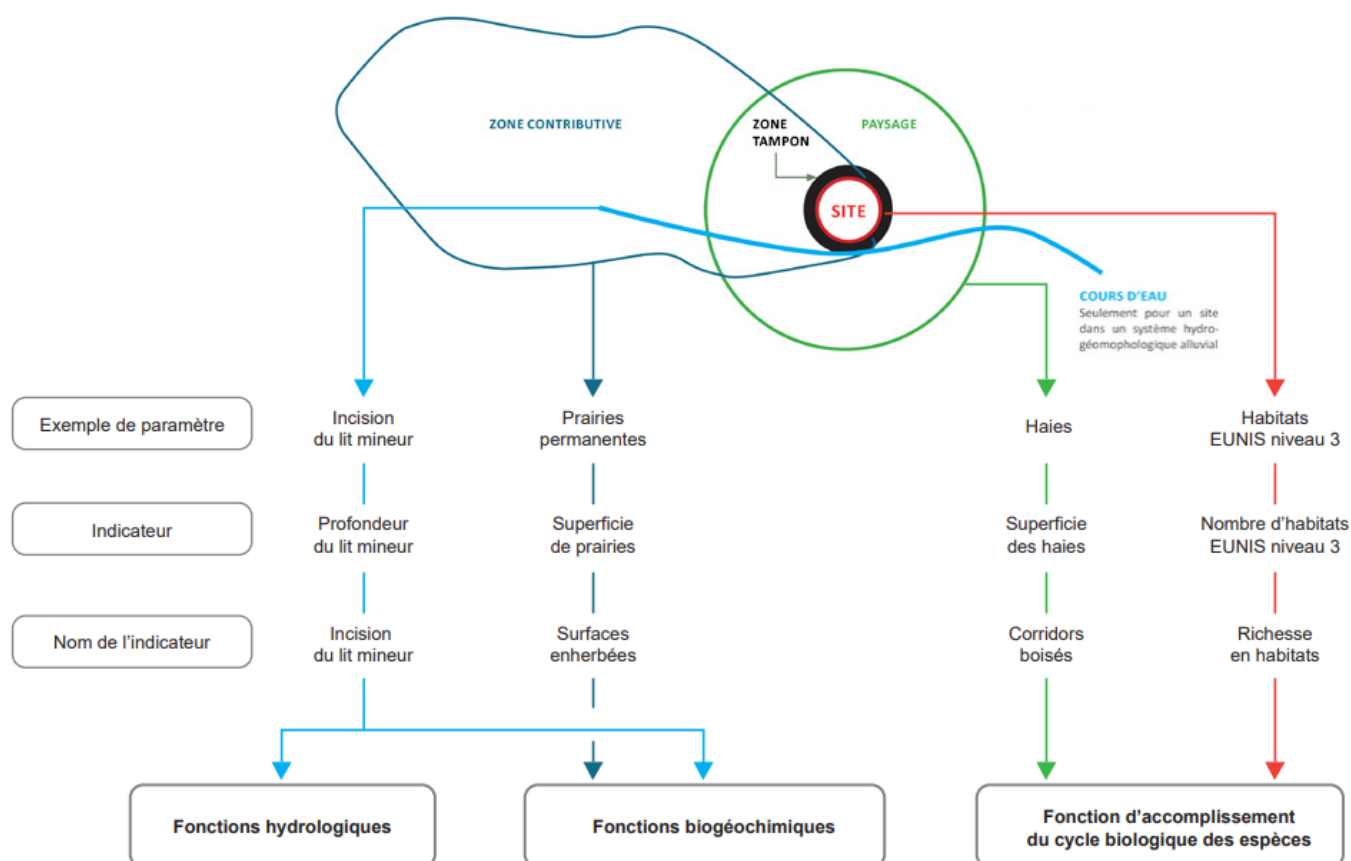


Figure 11 : Exemples de paramètres et d'indicateurs mesurés selon les zones et renseignant les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et accomplissement du cycle biologique des espèces – Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides

Indicateurs dans le site et notions de capacité fonctionnelle :

L'intensité d'une sous-fonction dans un site, indépendamment de sa superficie, est la « capacité fonctionnelle relative » du site (CAP_{REL}). La valeur de chaque indicateur qui renseigne la CAP_{REL} est comprise entre [0 - 1] :

- une valeur de 0 signifie que le paramètre associé à l'indicateur est inexistant (capacité fonctionnelle relative absente au regard de l'indicateur) ;
- une valeur de 1 signifie que le paramètre est à un niveau maximal (capacité fonctionnelle maximale au regard de l'indicateur).

L'intensité relative d'une sous-fonction est évaluée avec tous les indicateurs qui lui sont associés. Plus la valeur de ces indicateurs tend vers 1, plus l'intensité relative de la sous-fonction est élevée.

Quelle que soit la sous-fonction considérée, l'intensité des sous-fonctions croît généralement avec la superficie du site (Gayet et al., 2023a).

La capacité à réaliser une sous-fonction, en tenant compte de la CAP_{REL} et de la superficie du site est la « capacité fonctionnelle absolue » (CAP_{ABS}) ; elle est comprise entre [0 - +∞].

La CAP_{ABS} est évaluée grâce aux indicateurs associés à chaque sous-fonction. Elle est calculée ainsi :

$$\text{CAP}_{\text{ABS}} \text{ dans le site selon l'indicateur A} = \text{CAP}_{\text{REL}} \text{ dans le site selon l'indicateur A} \times \text{Superficie du site en ha}$$

Opportunité fonctionnelle dans l'environnement du site :

Selon les caractéristiques de son environnement (zone contributive, zone tampon, paysage et cours d'eau éventuellement associé), le site a une opportunité variable d'accomplir des sous-fonctions. Cette opportunité est évaluée grâce aux indicateurs dans l'environnement du site.

Présentation des indicateurs :

Le croisement entre bibliographie et impératifs opérationnels a permis d'identifier 17 indicateurs dans l'environnement du site et 35 dans le site.

Concernant les indicateurs, plusieurs points importants sont à noter :

- **Certains indicateurs sont spécifiques à un type de zones humides.** *Par ex. des indicateurs ne sont renseignés que dans les sites alluviaux ;*
- **Un paramètre peut servir à calculer plusieurs indicateurs** (étalonnage différent selon la sous-fonction). *Par ex. sur le paramètre « habitats EUNIS niveau 3 », plusieurs mesures sont réalisées (nombre d'habitats, part de chaque habitat...) et plusieurs indicateurs sont calculés. Il y a donc plus d'indicateurs que de paramètres ;*
- **Une mesure sur un paramètre peut être favorable à une sous-fonction mais défavorable à une autre,** justifiant un indicateur par sous-fonction. *Par ex. une même valeur de pH est favorable à l'adsorption/précipitation du phosphore, alors qu'elle est défavorable à l'assimilation végétale du phosphore ;*
- **Certains indicateurs ne peuvent pas être systématiquement renseignés.** C'est le cas des indicateurs se rapportant au sol (*par ex. impossible de réaliser des sondages dans tout le site*), aux invasions biologiques végétales (*méconnaissance de l'emprise des espèces végétales associées à des invasions biologiques en croissance végétative*) ou au couvert végétal (*méconnaissance de l'existence de pratiques comme la fauche ou le pâturage*) ;
- **L'impact du projet d'aménagement ou l'effet des actions écologiques peuvent influencer directement ou indirectement la valeur des paramètres.** *Par ex. la végétalisation d'une parcelle a un effet direct sur l'indicateur « végétalisation du site », mais un changement de pratiques agricoles fait progresser la teneur en matière organique dans le sol sur le long terme, avec un effet indirect sur l'indicateur « épisolum humifère ».*

INDICATEUR N° de question dans la notice (partie B, p. 71)	Relation entre indicateur et fonctions		Atténuation du débit de crue ²⁷	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Soutien au débit d'été ²⁸	Dénitrification	Assimilation végé- tale de l'azote	Adsorption, précipi- tation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
	Valeur faible de l'indicateur <i>Fonction réduite</i>	Valeur élevée de l'indicateur <i>Fonction importante</i>												
Le couvert végétal														
Végétalisation du site Q34	Un couvert végétal permanent capte, stabilise les sédiments et réduit le lessivage des nutriments.					●		●	●	●	●			
Assimilation N et P renommé Q46	Les couverts herbacés avec des pratiques agricoles (fauche, pâture, moisson...), arbustifs ou arborés assimilent plus de nutriments que les couverts clairsemés, muscinaux ou herbacés sans pratique agricole.								●		●			
Séquestration C renommé Q46	Un couvert ligneux et une biomasse végétale importante stockent plus de carbone. Les pratiques agricoles stimulent cette fonction dans un couvert herbacé.												●	
Surface terre carbone nouveau Q49	Une surface de section des arbres (m²/ha) importante indique une meilleure séquestration du carbone.												●	
Surface terre étiage nouveau Q49	Une surface de section des arbres (m²/ha) faible en plateau, source et suintement et dépression limite l'évapotranspiration, ce qui favorise le soutien du débit d'été en aval.					●								
Rugosité du couvert végétal Q46	Un couvert arboré ralentit plus les écoulements, retient plus de sédiments et de nutriments que les couverts arbustifs ; herbacés, clairsemés ou les zones à nu.		●	●		●		●	●	●	●			
indicateur spécifique aux sites alluviaux ou estuariens														

Les systèmes de drainage														
Rareté des rigoles Q52	L'absence de rigoles accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.													
Rareté des fossés Q52	L'absence de fossés accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.													
Rareté des fossés profonds Q52	L'absence de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.													
Rareté des drains souterrains Q53	L'absence de drains souterrains accroît le temps de séjour des eaux, réduit le lessivage de nutriments et la décharge des nappes.													
L'érosion														
Rareté du ravinement Q54	L'absence de ravines réduit l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.													
Végétalisation des berges Q58	La stabilisation des berges par un couvert végétal limite l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.													
indicateur spécifique aux sites alluviaux ou estuariens														

²⁷ fonction évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier.

²⁸ fonction évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.

Le sol

[illegible]

Les habitats

[illegible]

La zone contributive

Surfaces cultivées Q13	De grandes surfaces cultivées favorisent les apports de sédiments et de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...										
Surfaces enherbées Q13	De grandes surfaces enherbées favorisent les apports de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...										
Surfaces construites Q13	De grandes surfaces construites favorisent l'apport de sédiments, de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...										
Infrastructures de transport Q13	Une grande densité d'infrastructures favorise l'apport de sédiments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments.										
Écoulement retardé nouveau Q13	Moins le réseau hydrographique est dense, plus les écoulements vers l'aval sont lents ; soulignant l'intérêt du site pour réaliser les fonctions hydrologiques.										
Exposition aux crues nouveau Q12	Plus la zone contributive a une forme sphérique, plus la concentration des écoulements vers l'aval est rapide ; soulignant l'intérêt du site pour réaliser les fonctions hydrologiques. <i>indicateur spécifique aux sites alluviaux et riverains d'étendues d'eau</i>										

Le cours d'eau

Sinuosité du cours d'eau Q36	Plus le cours d'eau est sinueux, plus le site est exposé à des écoulements lents dans la plaine durant les submersions, ce qui favorise les fonctions hydrologiques dans le site. <i>indicateur spécifique aux sites alluviaux</i>										
Proximité au lit mineur Q35	Plus le site est proche du cours d'eau, plus il est exposé aux submersions ; favorisant les fonctions hydrologiques. <i>indicateur spécifique aux sites alluviaux</i>										
Incision du lit mineur Q56	Moins le cours d'eau est incisé, moins il contribue à décharger les nappes adjacentes et plus le site est exposé aux submersions ; favorisant les fonctions hydrologiques. <i>indicateur spécifique aux sites alluviaux et estuariens</i>										

Le paysage

[illegible]

Figure 12 : Illustrations simplifiée des indicateurs dans le site et dans l'environnement du site et des fonctions associés –

Source : Guide de la méthode nationale d'évaluation des zones humides

Gain fonctionnel, perte fonctionnelle et équivalence fonctionnelle avec les indicateurs et précautions :

L'évolution d'un indicateur indique l'évolution vraisemblable de la sous-fonction associée au cours du temps. S'il augmente, l'intensité de la sous-fonction associée est plus importante et inversement quand il diminue.

Perte fonctionnelle

Sur le site impacté, une diminution de la valeur d'un indicateur entre les états « avant impact » et « avec impact envisagé » (ou « après impact ») indique la régression de l'intensité d'une sous-fonction. Elle survient quand :

valeur absolue d'un indicateur X
sur le site
avant impact

>

valeur absolue d'un indicateur X
sur le site
après impact

Sur le site de compensation, une perte fonctionnelle peut survenir quand les effets des actions écologiques sont contraires à ceux attendus, ou quand les actions écologiques génèrent un gain fonctionnel sur certains indicateurs, mais une perte sur d'autres indicateurs.

Gain fonctionnel

Sur le site de compensation, une hausse de la valeur d'un indicateur entre les états « avant action écologique » et « avec action écologique envisagée » (ou « après action écologique ») indique la progression de l'intensité d'une sous-fonction. Elle survient quand :

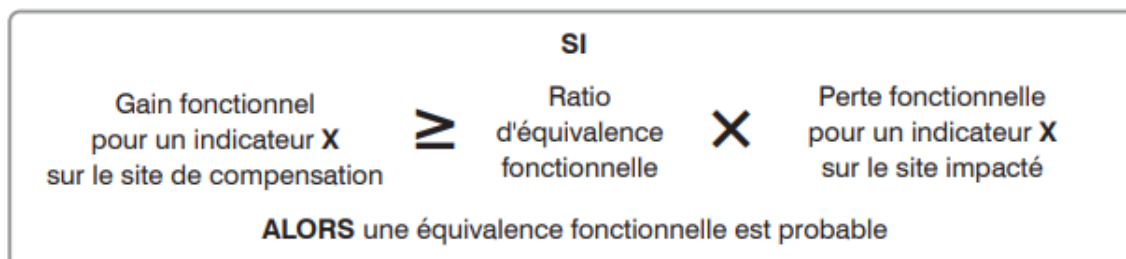
valeur absolue d'un indicateur X
sur le site de compensation
avant action écologique

<

valeur absolue d'un indicateur X
sur le site de compensation
après action écologique

Conclusion sur l'équivalence fonctionnelle :

Pour supposer une équivalence fonctionnelle sur un indicateur et les sous-fonctions associées, le gain fonctionnel potentiel sur le site de compensation doit être supérieur ou égal au ratio fonctionnel multiplié par la perte fonctionnelle attendue sur le site impacté.



L'équivalence fonctionnelle est donc évaluée indicateur par indicateur, sans avoir recours à des scores globaux (par ex. somme de plusieurs indicateurs) ou des pondérations (voir Encadré ci-après). Ainsi, une étude ou plus spécifiquement un dossier loi sur l'eau ne peut se prévaloir d'utiliser la méthode avec rigueur pour évaluer l'équivalence fonctionnelle s'il a recours à ces derniers procédés.

2.2 Zone humide impactée

2.2.1 Le contexte du site projet avant impact

2.2.1.1 Dans le site

2.2.1.1.1 Descriptions des habitats

L'état initial de la zone humide avant aménagement a été réalisé en septembre 2025.

L'état actuel des habitats de la zone humide avant impact est le suivant :

Code EUNIS 2012	Nom de l'habitat	Proportion sur la zone humide (%)
E3.4	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	51,3
E5.4	Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères	11,8
G1.1	Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'Alnus, Populus ou Salix	14,5
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix	21,9
F3.1	Fourrés tempérés	0,5

La zone humide est représentée à plus de la moitié par de la prairie humide de fauche.

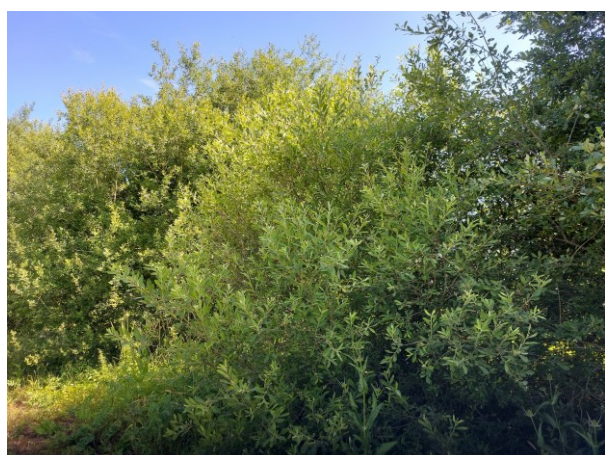


Figure 13 : Photographies des habitats humides du site – Source : Urbycom 2025



Habitats de la zone humide avant impact

Légende

Zone humide

Habitats de la zone humide avant aménagement

Lisière à grandes herbes / R5-5 - E5.4

Roncier / S3-531 - F3.1

Prairie humide de fauche / R3-5 - E3.4

Fourré à Prunellier et Ronces / S3-511 - F3.1

Fourré à Salix spp. ou Populus spp. / S3-8 x S9-12 - F9.2

Saulaies à Salix alba médio-européennes

Source(s) des données : IGN ; URBYSOM ; Date de l'extraction des données : 9/2025

Fond : Orthophotographie2024

Réalisation : ©URBYCOM - 9/2025

Échelle : 1/2500 (pour une impression en format A4)



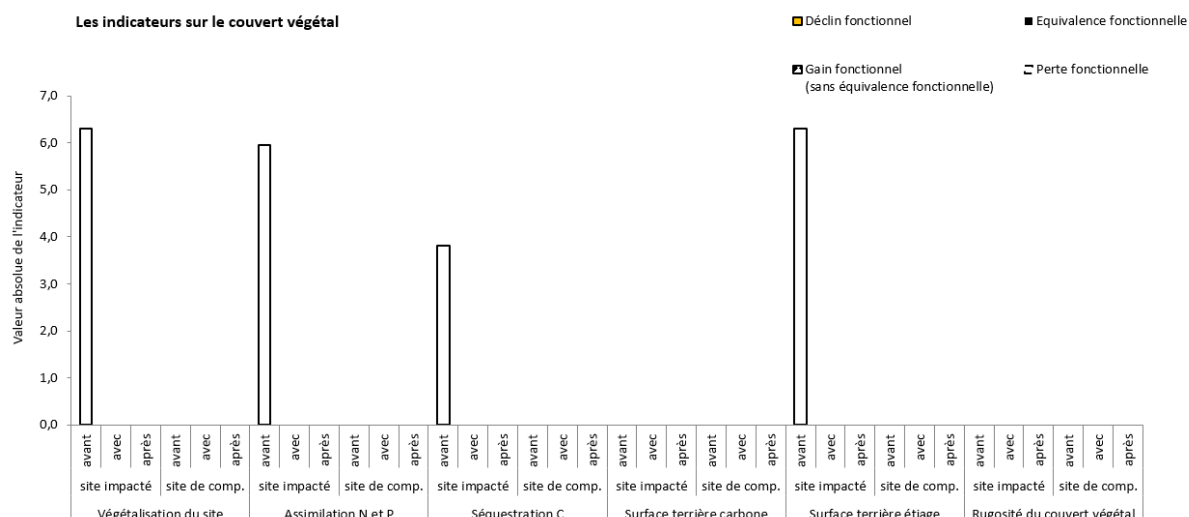
URBYCOM

Figure 14 : Habitats de la zone humide avant aménagement

2.2.1.1.2 Analyse des indicateurs

2.2.1.1.2.1 Indicateurs sur le couvert végétal

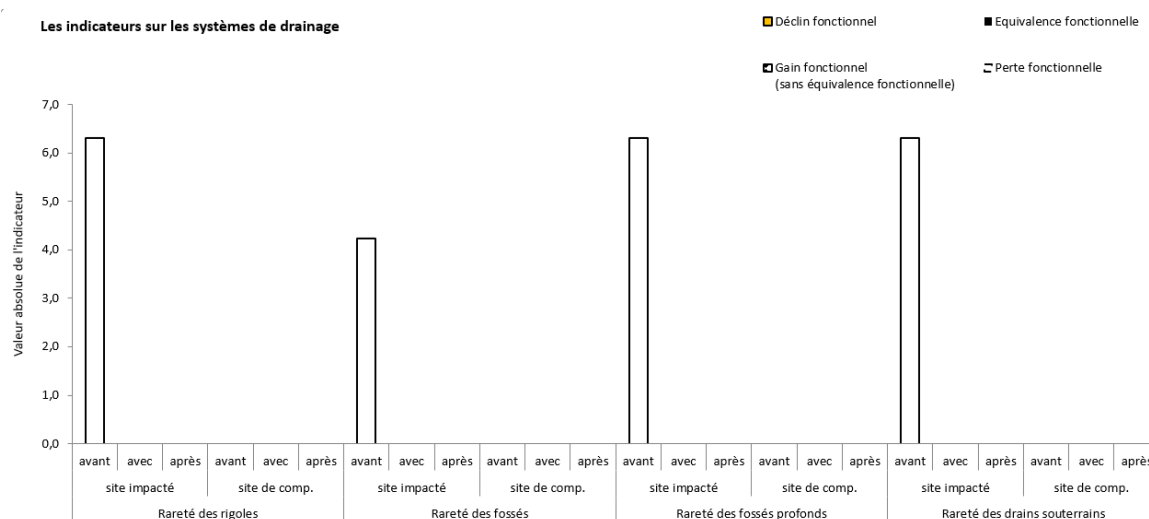
Les indicateurs sur le couvert végétal du site ont tous une valeur absolue supérieure ou égale à 4 traduisant une végétalisation dense et fonctionnelle de la zone humide à l'état initial.



La zone humide avant aménagement se caractérise par un recouvrement végétal homogène et un bon développement des communautés végétales, assurant une assimilation efficace des nutriments (azote et phosphore) ainsi qu'une bonne capacité de séquestration du carbone (fonction biogéochimique) et une capacité à la régulation des eaux (fonction hydraulique).

2.2.1.1.2.2 Indicateurs sur les systèmes de drainage

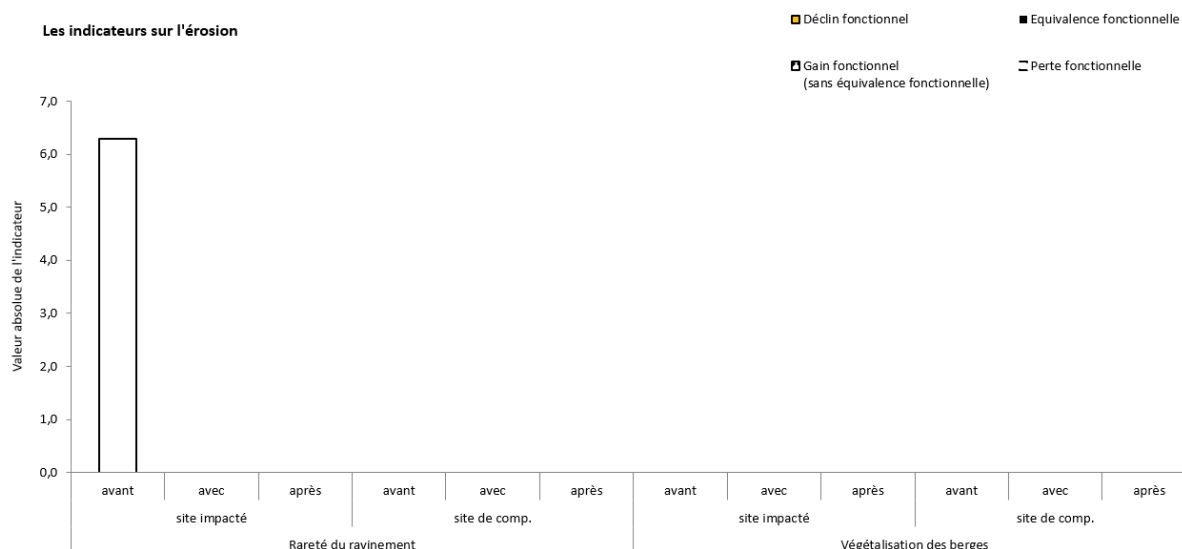
Les indicateurs sur les systèmes de drainage du site ont tous une valeur absolue supérieure ou égale à 4 révélant une faible artificialisation hydraulique de la zone humide.



Aucun ouvrage de drainage ou d'exutoire hydraulique structurant n'a été observé au sein de la zone humide, hormis quelques fossés et rigole en bordure des anciennes voiries de la cité. Cette configuration confère à la zone humide une bonne capacité de rétention et de diffusion des eaux de surface, participant à son fonctionnement hydrologique naturel.

2.2.1.1.2.3 Indicateurs sur l'érosion

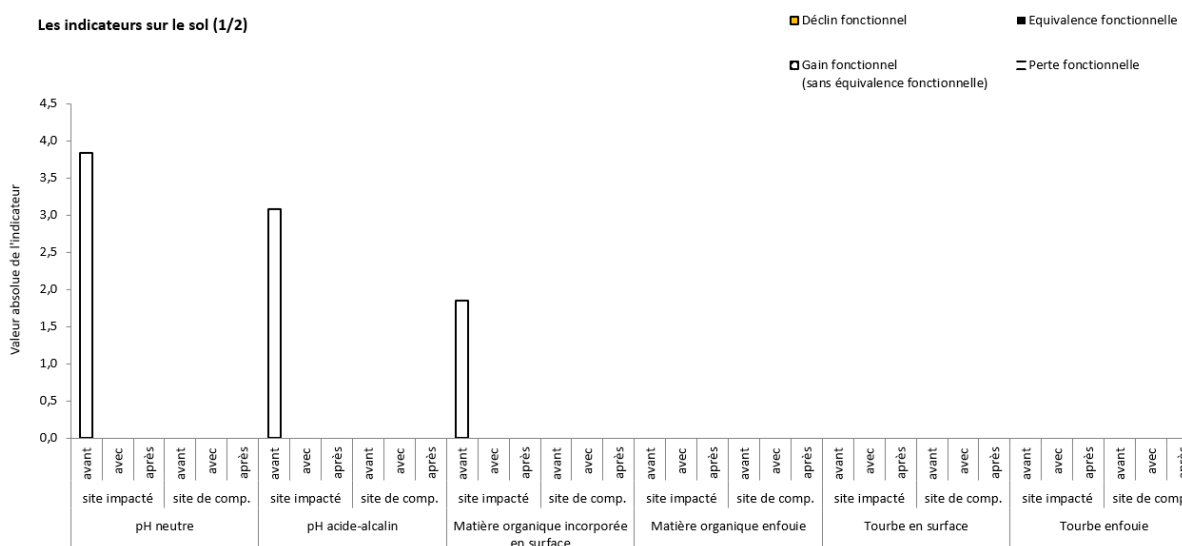
L'indicateur sur la rareté du ravinement a une valeur absolue supérieure à 6.



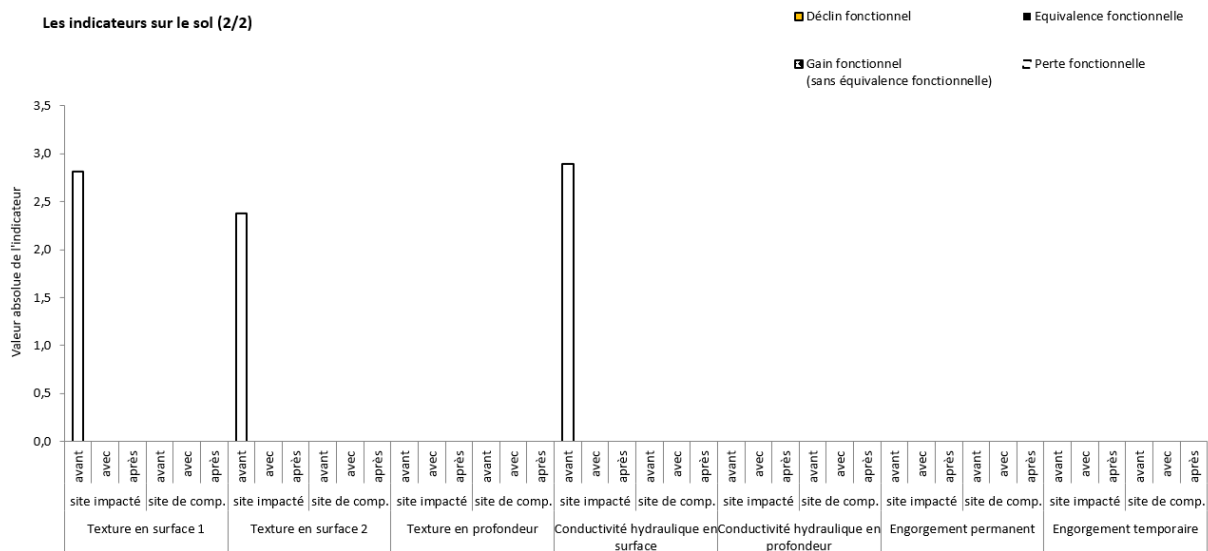
L'absence de ravinement sur le site réduit l'évacuation des sédiments et le lessivage des nutriments vers l'aval.

2.2.1.1.2.4 Indicateur sur le sol

Les indicateurs sur le sol ont tous une valeur absolue supérieure ou proche de 2 traduisant un fonctionnement pédologique favorable aux processus biogéochimiques caractéristiques des zones humides.



Les valeurs de pH mesurées dans les horizons superficiels de la zone humide sont majoritairement comprises entre 6,1 et 7,8, soit des conditions neutres à légèrement basiques. Un pH neutre favorise l'assimilation du phosphore par la végétation, tandis qu'un pH basique tend à favoriser la fixation du phosphore dans le sol, limitant ainsi sa disponibilité immédiate pour les plantes.



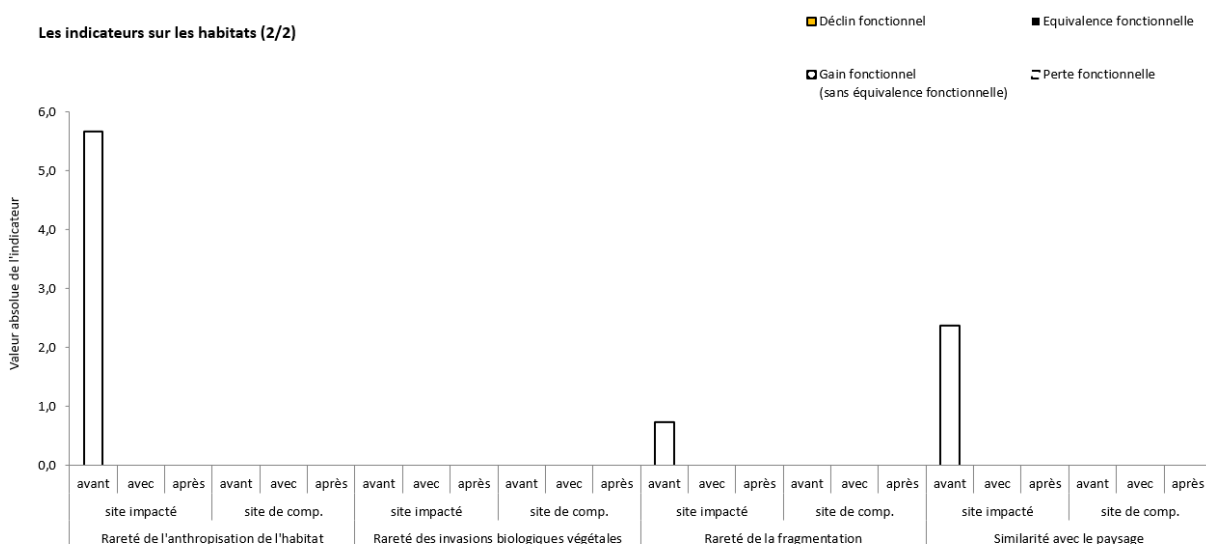
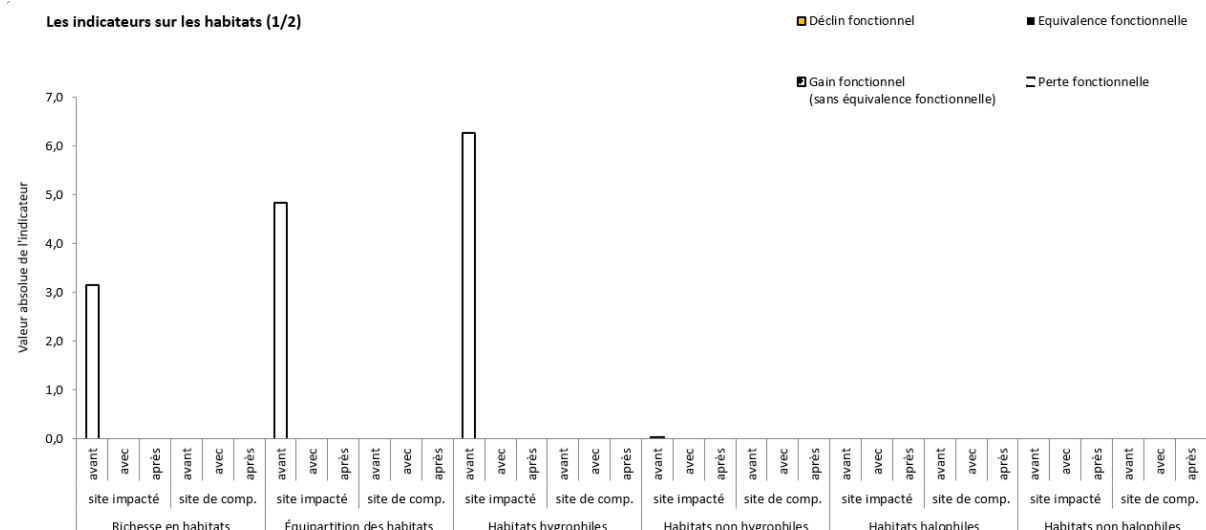
Les observations de terrain mettent en évidence une bonne conductivité hydraulique en surface, liée à la nature sableuse des sols. Cette caractéristique favorise l'infiltration des eaux et contribue ainsi à la recharge de la nappe phréatique.

La texture majoritairement sableuse du substrat permet également une bonne percolation de l'eau dans le profil pédologique, tout en assurant une rétention efficace des sédiments. Ce fonctionnement favorise à la fois la dépuraison naturelle des eaux de ruissellement et la stabilité hydraulique du milieu, éléments essentiels au maintien du fonctionnement global de la zone humide.

2.2.1.1.2.5 Indicateurs sur les habitats

Les valeurs absolues des indicateurs relatifs à la richesse en habitats, à leur équipartition, à la présence d'habitats hygrophiles ainsi qu'à la faible anthropisation sont élevées (valeurs > 3). Ces résultats traduisent une bonne diversité écologique et un fonctionnement favorable des habitats au sein de la zone humide.

À l'inverse, l'indicateur de rareté de fragmentation des habitats présente une valeur absolue inférieure à 1, révélant une forte fragmentation spatiale des habitats. Cette configuration peut localement limiter la continuité écologique et la circulation de certaines espèces, bien que l'effet soit atténué par la diversité et la qualité globale des habitats présents.



Malgré l'occupation passée du site, les perturbations anthropiques actuelles demeurent quasi inexistantes. L'isolement et la préservation de la zone favorisent le développement d'habitats variés et fonctionnels, offrant des conditions propices à la faune et à la flore locales, y compris les espèces d'intérêt patrimonial.

La répartition équilibrée des habitats (valeur absolue de l'indicateur = 5) témoigne de conditions favorables à l'accueil d'espèces inféodées à chacun d'eux, renforçant la résilience écologique du site.

Enfin, la valeur élevée de l'indicateur "habitats hygrophiles" confirme le caractère anciennement marécageux du secteur, qui devait, avant l'aménagement de la cité minière, présenter une vocation naturelle de zone humide continue.

2.2.1.1.3 Interprétation des valeurs d'indicateurs

2.2.1.1.3.1 Fonction écologique

Pour rappel, la fonction écologique regroupe deux sous-fonctions principales : le support d'habitats et la connexion entre habitats.

La capacité du site à assurer ces fonctions écologiques est élevée, notamment grâce à la richesse spécifique et à la bonne répartition des habitats naturels et hygrophiles. L'anthropisation des habitats demeure limitée, malgré la présence localisée de remblais (ancienne cité minière) et la gestion par fauche régulière des zones prairiales, qui contribue néanmoins au maintien d'une mosaïque d'habitats diversifiés.

L'étude écologique réalisée en 2025 a toutefois mis en évidence la présence notable d'espèces végétales exotiques envahissantes, parmi lesquelles :

1. *Robinia pseudoacacia* (robinier faux-acacia)
2. *Solidago gigantea* (solidage géant)
3. *Buddleja davidii* (buddleia de David)
4. *Cornus sericea* (cornouiller soyeux)
5. *Symphoricarpos albus* (symphorine blanche)
6. *Senecio inaequidens* (sénéçon du Cap)
7. *Acer negundo* (érable negundo)
8. *Reynoutria japonica* (renouée du Japon)

Le solidage géant occupe une part importante de l'habitat EUNIS E5.4, entraînant une banalisation floristique et une réduction de la qualité écologique. **La forte emprise de ces espèces invasives constitue un facteur défavorable à l'accueil de la faune et de la flore autochtones. Malgré cette contrainte, le site conserve une valeur écologique significative, abritant plusieurs espèces floristiques et faunistiques d'intérêt local ou patrimonial, témoignant du potentiel écologique résiduel et de la résilience du milieu.**

Enfin, les habitats présents sur le site se distinguent nettement de ceux du paysage environnant, ce qui limite les connexions écologiques avec les milieux adjacents. L'isolement géographique du site, situé entre la forêt domaniale de Bonsecours au nord-ouest et les zones urbanisées de Condé-sur-l'Escaut au sud, réduit sa fonction de corridor écologique, bien que son état de conservation interne demeure satisfaisant.

2.2.1.1.3.2 Fonction hydrologique

Pour rappel, la fonction hydrologique d'une zone humide se décompose en plusieurs sous-fonctions complémentaires :

- *Ralentissement des ruissellements*
- *Recharge des nappes phréatiques*
- *Rétention des sédiments*
- *Soutien au débit d'étiage*

La végétalisation permanente du site assure une stabilisation efficace des sols et des sédiments, limitant ainsi le lessivage des nutriments vers l'aval. Ce couvert végétal continu contribue également à ralentir les écoulements de surface, favorisant l'infiltration et la régulation naturelle des flux hydriques.

Le système de drainage est quasi inexistant sur le site et sa zone tampon, ce qui entraîne une augmentation du temps de séjour des eaux et une réduction du ruissellement. Ces conditions hydrologiques favorisent la recharge de la nappe phréatique et participent au soutien des débits d'étiage dans le réseau hydrographique local.

L'absence de ravinement observée sur le site limite le transport de sédiments et de nutriments vers les milieux aval, renforçant le rôle épurateur et régulateur de la zone humide.

Enfin, la présence de sols sableux à faible profondeur, mise en évidence par les sondages pédologiques, confère une bonne conductivité hydraulique et une bonne capacité d'infiltration. Ces caractéristiques permettent une rétention efficace des sédiments et une infiltration des eaux, contribuant directement à la fonction hydrologique globale du milieu.

2.2.1.1.3.3 Fonction biogéochimique

Pour rappel, la fonction biogéochimique comprend les sous-fonctions suivantes :

- *Dénitrification des nitrates*
- *Assimilation végétale de l'azote*
- *Adsorption, précipitation du phosphore*
- *Séquestration du carbone*
- *Assimilation végétale des orthophosphates*

La présence d'une mosaïque d'habitats herbacées, arbustifs et arborés sur le site et la pratique d'une gestion agricoles des espaces prairiaux favorisent les échanges biogéochimiques (assimilation de l'azote et du phosphore et la séquestration du carbone).

L'absence de rigoles, la faible densité des fossés, l'inexistence de drains souterrains profonds et la rareté des phénomènes de ravinement créent des conditions hydriques favorables au maintien de sols saturés en eau. Ces paramètres concourent à l'efficacité de quatre des cinq sous-fonctions biogéochimiques, à savoir :

- la dénitrification des nitrates,
- l'assimilation de l'azote,
- l'adsorption et la précipitation du phosphore,
- et la séquestration du carbone.

Enfin, les valeurs de pH mesurées (comprises entre 6,1 et 7,8) traduisent des conditions neutres à légèrement basiques, particulièrement favorables à l'assimilation végétale des orthophosphates et à l'adsorption du phosphore dans le sol. Ces caractéristiques témoignent d'un fonctionnement biogéochimique globalement satisfaisant, contribuant au maintien de la qualité de l'eau et à la fertilité naturelle des sols.

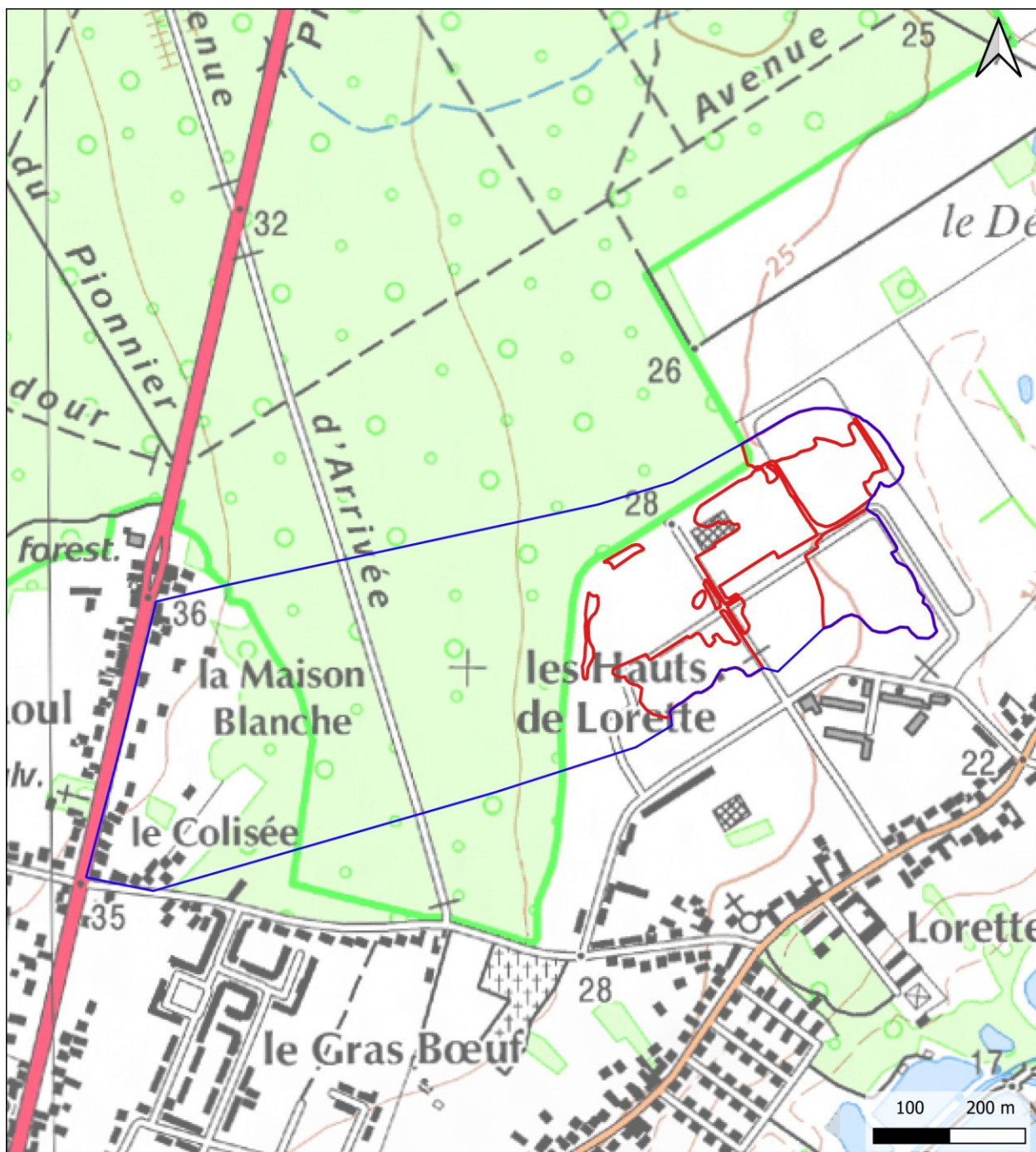
2.2.1.2 Dans l'environnement du site

2.2.1.2.1 Analyse des indicateurs

2.2.1.2.1.1 Dans la zone contributive

La part des surfaces enherbées dans la zone contributive – ZC du site projet est très importante (93 %) tandis que la densité d'infrastructures de transport est assez réduite (1,7 km/100 ha).

Le réseau hydrographique est très peu développé et se limite à des fossés et rigoles en bordure des voies existantes.



Identification de la zone contributive de la zone humide

Légende

- Zone humide
- Zone contributive

Source(s) des données : IGN ; URBYSOM ; Date de l'extraction des données : 9/2025
 Fond : IGN SCAN 25 TOPO
 Réalisation : ©URBYCOM - 9/2025
 Échelle : 1/6500 (pour une impression en format A4)



URBYCOM

Figure 15 : Identification de la zone contributive de la zone humide

2.2.1.2.1.2 Dans le paysage

Dans le paysage, on observe un assez grand nombre de milieux naturels et/ou avec une emprise assez importante ainsi qu'une répartition de ces milieux assez équilibrée.

L'anthropisation est très réduite (cultures et urbanisations) ainsi que la densité de grandes et petites infrastructures de transport.

La densité de corridors boisés et aquatiques permanents est quant à elle très importante.

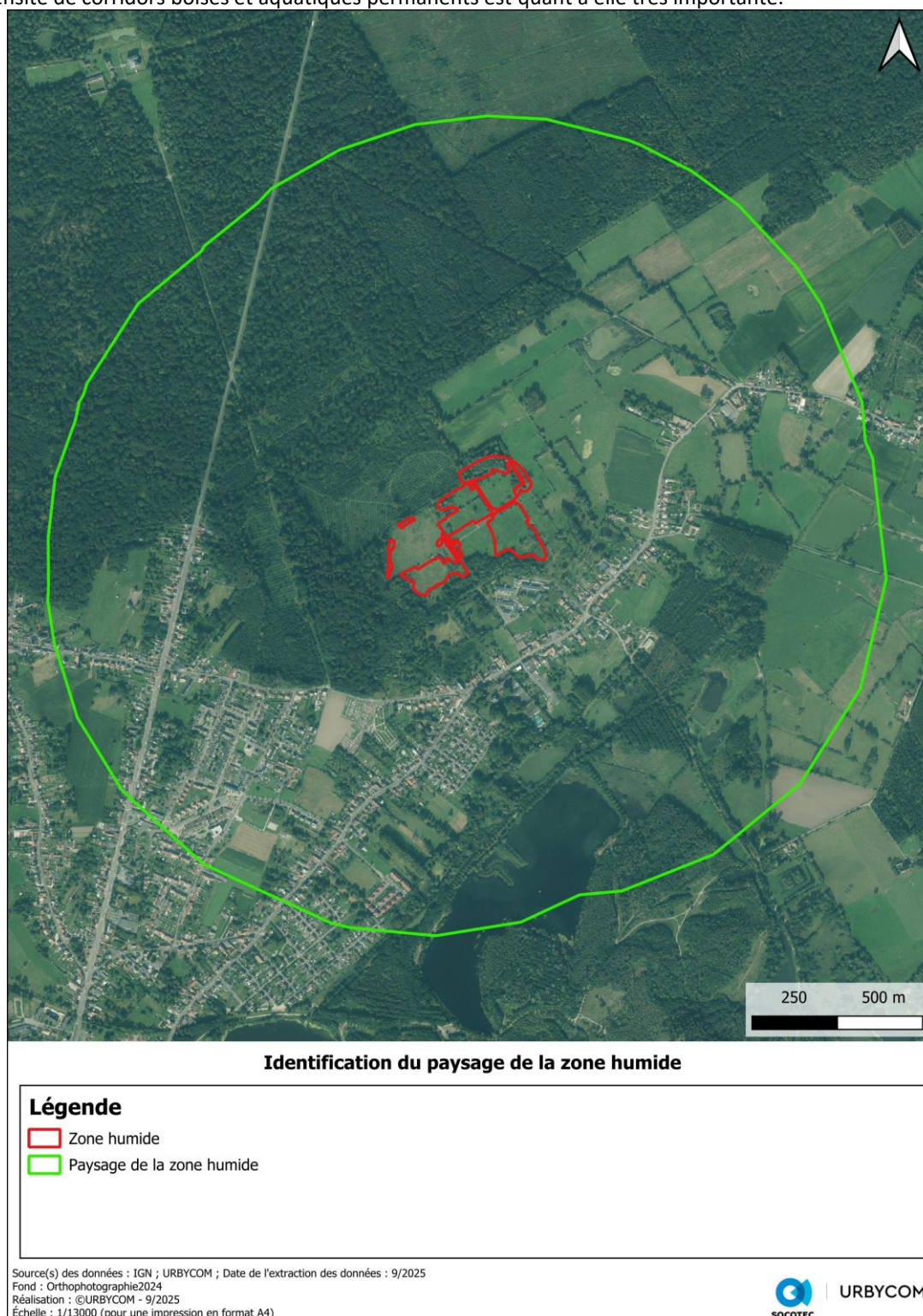


Figure 16 : Identification du paysage de la zone humide

2.2.1.2.2 Interprétation des valeurs d'indicateurs

2.2.1.2.2.1 Fonction écologique dans le paysage

Le paysage du site présente une bonne capacité à assurer les sous-fonctions écologiques de support d'habitats et de connexion entre habitats.

La diversité structurale du milieu et la présence d'une mosaïque d'habitats naturels et semi-naturels favorisent l'accueil et le maintien de la faune et de la flore locales.

L'analyse paysagère met ainsi en évidence le rôle fonctionnel de la zone humide au sein de son environnement, confirmant son intérêt écologique pour le développement, la reproduction et la circulation des espèces.

2.2.1.2.2.2 Fonctions hydrologique et biogéochimique dans la zone contributive

La part très importante de surfaces enherbées dans la zone contributive (93 %) favorise l'apport de nutriments, soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier et assimiler l'azote, le phosphore etc.

Le réseau hydrographique très peu développé entraîne un lent écoulement vers l'aval, soulignant l'intérêt du site pour réaliser les fonctions hydrologiques caractéristiques d'une zone humide fonctionnelle.

2.2.1.3 Conclusion

La zone humide étudiée présente un enjeu global relativement fort, notamment en matière de conservation des habitats naturels et de maintien de la biodiversité locale.

L'analyse fonctionnelle met en évidence une bonne capacité du site à assurer les trois grandes fonctions des zones humides :

- **la fonction écologique, soutenue par une mosaïque d'habitats, un faible niveau d'anthropisation actuelle et la présence d'espèces faunistiques d'intérêt ;**
- **la fonction hydrologique, favorisée par un ralentissement naturel des écoulements ;**
- **la fonction biogéochimique, assurée par des sols favorables aux échanges nutritifs, une activité biologique active et un potentiel de séquestration du carbone.**

Malgré l'occupation antérieure du site par la cité minière, qui avait profondément altéré toutes les fonctionnalités naturelles de la zone humide, le démantèlement intervenu dans les années 1980 a permis une recolonisation naturelle et une reconstitution partielle des fonctions écologiques, hydrologiques et biogéochimiques. Aujourd'hui, la zone humide témoigne d'une dynamique de restauration écologique positive, confirmant son rôle essentiel dans le fonctionnement environnemental local.

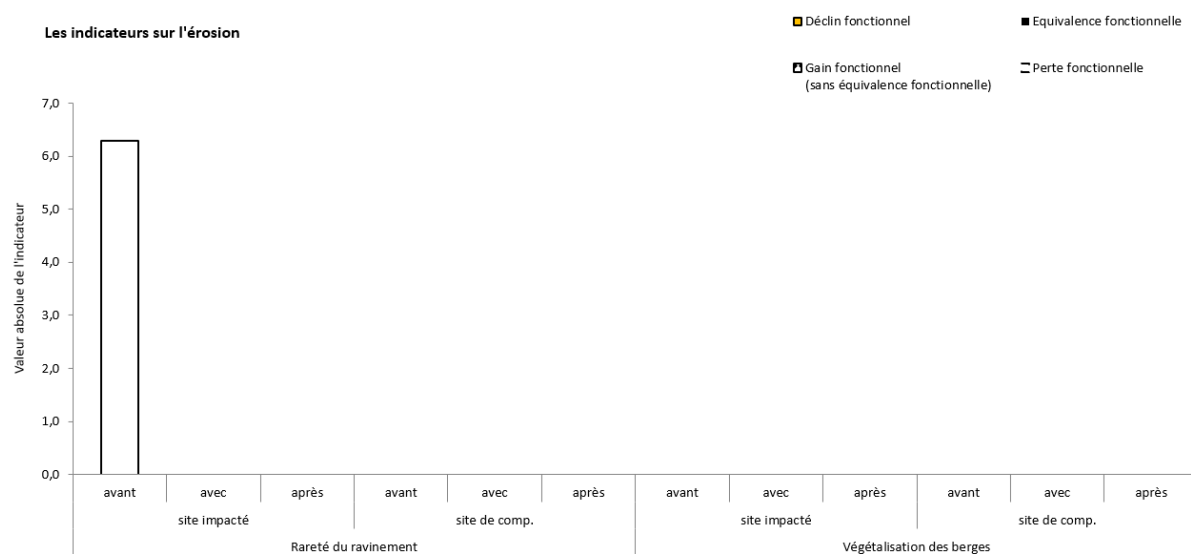
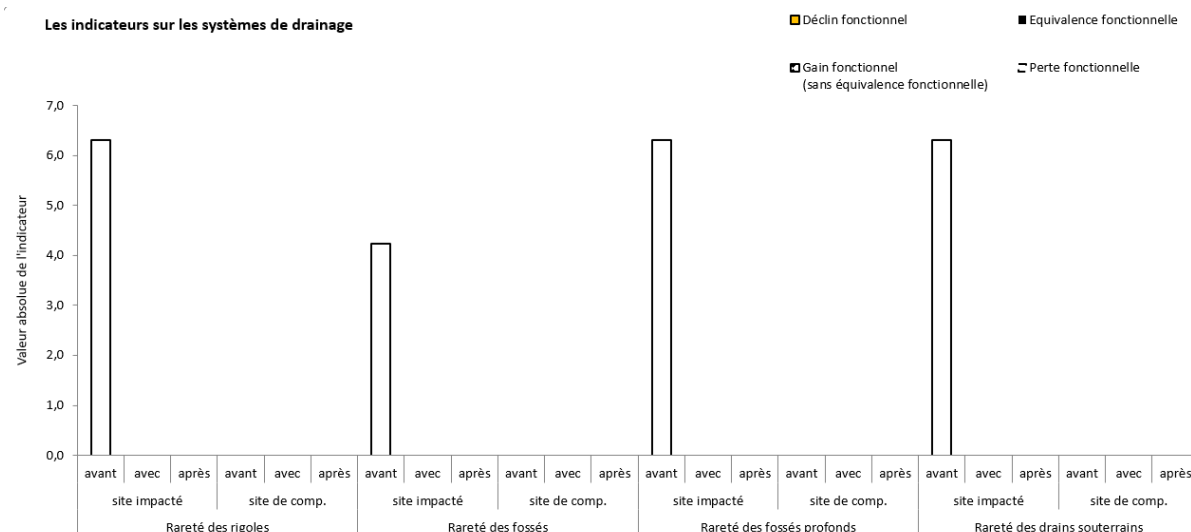
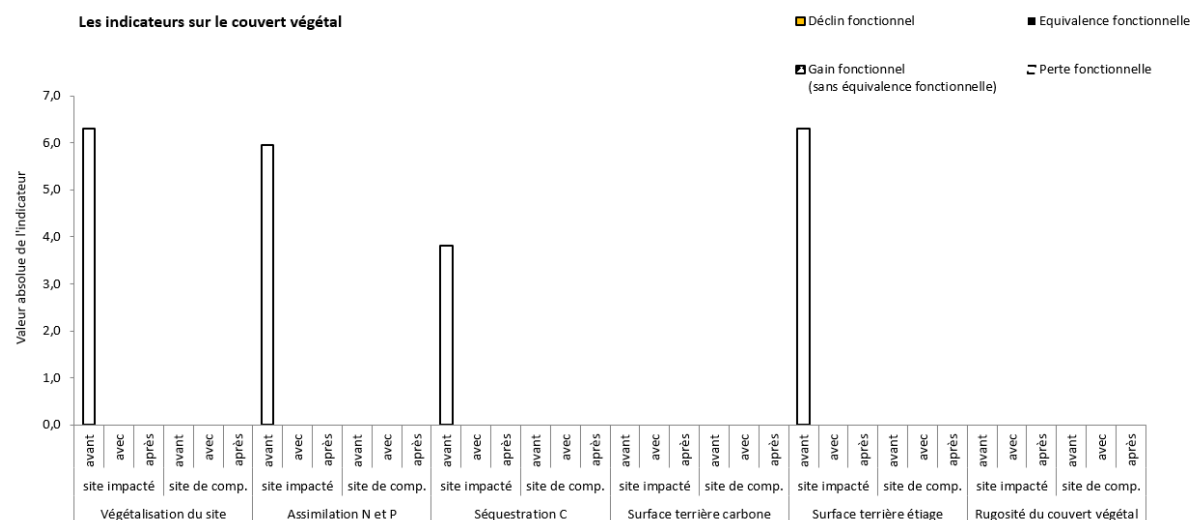
Annexes

Annexe 1. Représentation graphique des valeurs d'indicateurs

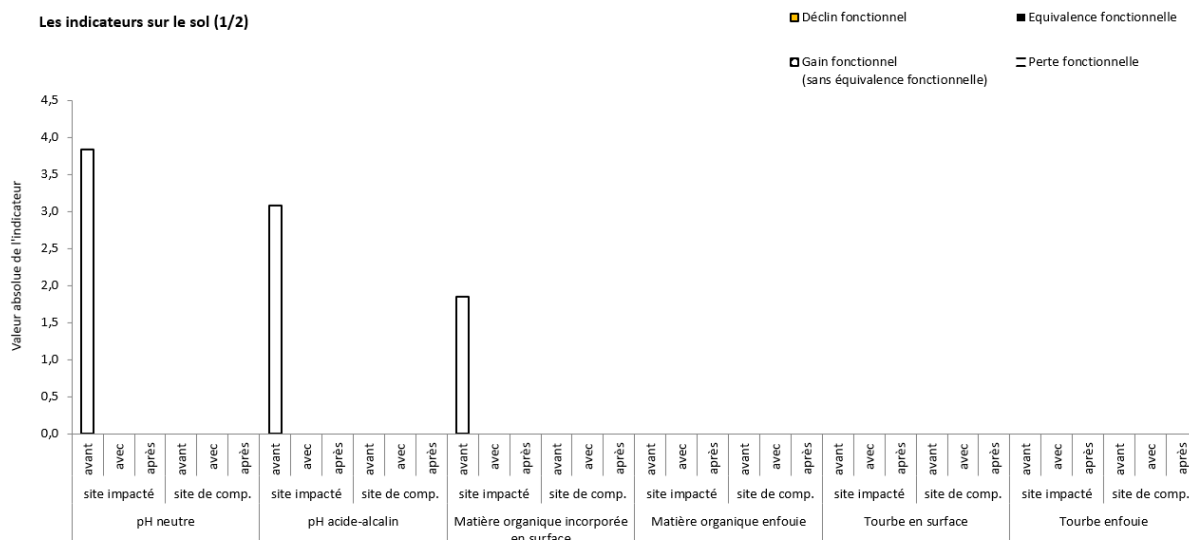
Annexe 2. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans le site

Annexe 3. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans l'environnement du site

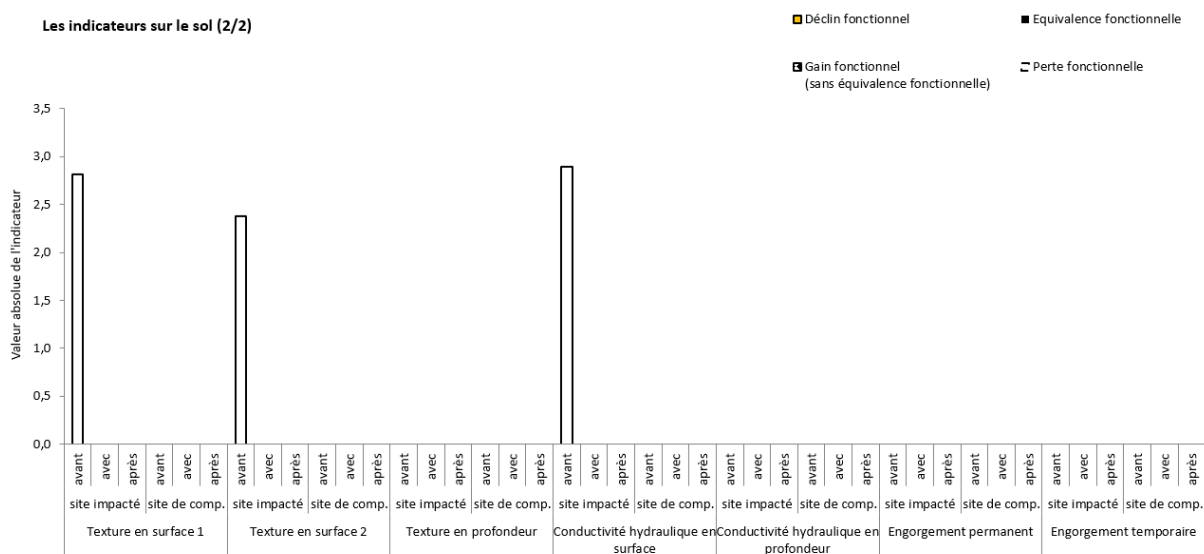
Annexe 1. Représentation graphique des valeurs d'indicateurs



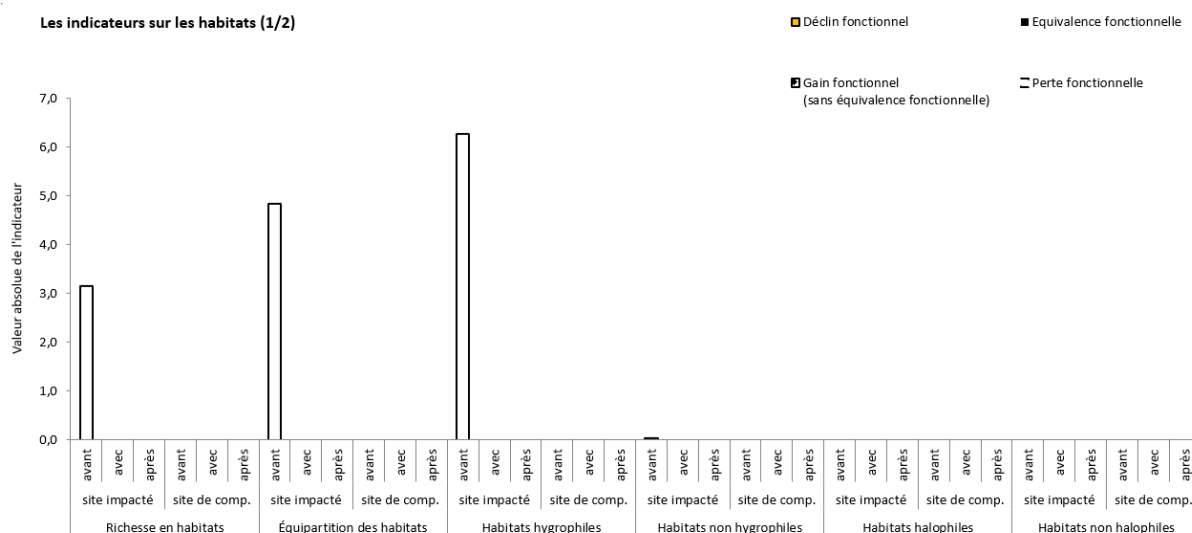
Les indicateurs sur le sol (1/2)

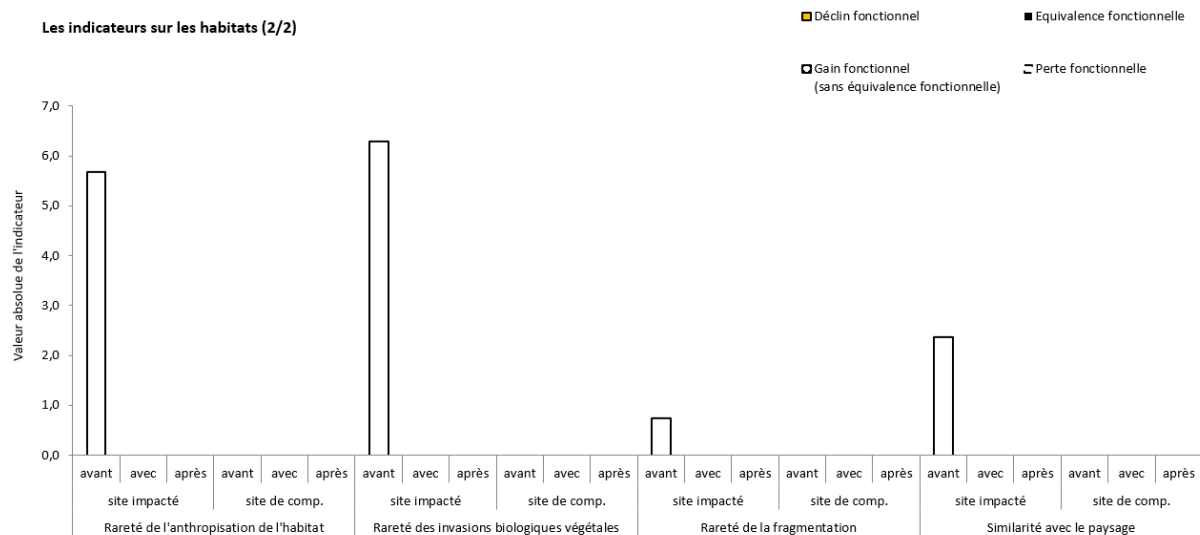


Les indicateurs sur le sol (2/2)



Les indicateurs sur les habitats (1/2)





Annexe 2. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans le site

TABEAU DE BORD DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS LE SITE



Indiquez par un "X", si vous affichez les indicateurs :



dans le site impacté



dans le site de compensation

Propriétés de l'indicateur			Sous-fonctions associées										Dans le site Impacté					
Nom de l'indicateur	N° de question	- Valeur faible de l'indicateur + Valeur élevée de l'indicateur fonction réduite fonction importante	Atténuation du débit de crue*	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	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats	Valeur de l'indicateur [0-1]	Commentaire		
Le couvert végétal																		
Végétalisation du site	34	Un couvert végétal permanent capte, stabilise les sédiments et réduit le lessivage des nutriments.														Avant impact	Couvert vég. permanent très important (100 %).	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Assimilation N et P	46	Les couverts herbacés avec des pratiques agricoles, arborés ou arborés assimilent plus de nutriments que les couverts clairsemés, muscinoux ou herbacés sans pratique agricole.														Avant impact	Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Séquestration C	46	Un couvert ligneux et une biomasse végétale importante stockent plus de carbone. Les pratiques agricoles stimulent cette fonction dans un couvert herbacé.														Avant impact	Couverts intermédiaires.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Surface terre carbone	49	Une surface de section des arbres (m²/ha) importante indique une meilleure séquestration du carbone.														Avant impact	Surface de section des arbres très faible.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Surface terre étiage	49	Une surface de section des arbres (m²/ha) faible en plateau, source et soutènement et dépression limite l'évapotranspiration, ce qui favorise le soutien du débit d'étiage en aval.														Avant impact	Surface de section des arbres très faible.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Rugosité du couvert végétal	46	Un couvert arboré ralentit plus les écoulements, retient plus de sédiments et de nutriments que les couverts arborés ; herbacés, clairsemés ou les zones à nu. spécifique aux sites alluviaux ou estuariens														Avant impact	Non renseigné. Site ni alluvial, ni estuarien.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																		
Les systèmes de drainage																		
Rareté des rigoles	52	L'absence de rigoles, de fossés et de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.														Avant impact	Absence de rigoles.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Rareté des fossés	52	L'absence de fossés accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.														Avant impact	Densité de fossés assez réduite (92 m/ha).	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Rareté des fossés profonds	52	L'absence de fossés profonds accroît le temps de séjour des eaux, réduit les flux hydrosédimentaires et de nutriments vers l'aval et la décharge des nappes.														Avant impact	Absence de fossés profonds.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Rareté des drains souterrains	53	L'absence de drains souterrains accroît le temps de séjour des eaux, réduit le lessivage de nutriments et la décharge des nappes.														Avant impact	Site et zone tampon très peu ou pas drainés (0 %).	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																		
L'érosion																		
Rareté du ravinement	54	L'absence de ravines réduit l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.														Avant impact	Absence de ravinement.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Végétalisation des berges	58	La stabilisation des berges par un couvert végétal limite l'évacuation des sédiments et le lessivage de nutriments vers l'aval.														Avant impact	Non renseigné. Site ni alluvial, ni estuarien.	
																	Avec impact envisagé	
																		Après impact
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																		

Le sol									
pH neutre	44	Un pH [6-7] favorise l'assimilation végétale du phosphore, car cet élément est alors plus disponible pour la végétation dans le sol.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Sol généralement assez acide ou assez basique.			
pH acide-alcalin	44	Un pH acide ou basique favorise la fixation du phosphore dans le sol.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Sol généralement assez acide ou assez basique.			
Matière organique incorporée en surface	44	Un épilum humifère épais (matière organique) fixe les sédiments, favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Epilum humifère mince (moy. = 30 cm).			
Matière organique enfouie	44	Un épilum humifère enfoui épais (matière organique) favorise la rétention de l'eau, fournit du carbone pour dénitrifier et indique la séquestration de carbone.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.			
Tourbe en surface	44	Une tourbe (horizon histique) épaisse et peu décomposée indique une décomposition faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Absence d'horizon histique (tourbe).			
Tourbe enfouie	44	Une tourbe enfouie (horizon histique) épaisse et peu décomposée indique une décomposition faible de la matière organique, favorable à la séquestration du carbone.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Horizon histique enfoui (tourbe) non renseigné dans tout le site.			
Texture en surface 1	44	En surface [0-30 cm], les textures fines (argileuses) ou grossières (sableuses) sont plus cohésives ou plus lourdes que les limons ; et donc moins sensibles à l'érosion.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Granulométrie intermédiaire.			
Texture en surface 2	44	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.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Granulométrie intermédiaire.			
Texture en profondeur	44	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.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.			
Conductivité hydraulique en surface	44	En surface [0-30 cm], une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Assez faible conductivité hydraulique en surface.			
Conductivité hydraulique en profondeur	44	En profondeur [30-120 cm], une texture grossière (sableuse) favorise une infiltration plus efficace des écoulements.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.			
Engorgement permanent	44	Un engorgement permanent en surface défavorise la dénitrification mais favorise la séquestration du carbone.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Indicateur non calculé pour ce sol.			
Engorgement temporaire	44	Un engorgement temporaire en surface favorise la dénitrification.		Avant impact Avec impact envisagé Après impact		Indicateur non calculé pour ce sol.			

Les habitats									
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
Richesse en habitats	25, 27, 29, 47, 48	Un grand nombre d'habitats indique des conditions favorables à l'accueil d'une faune et d'une flore variée. 					Avant impact		Nombre d'habitats nat. élevé.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Équipartition des habitats	25, 27, 29, 47, 48	Une répartition équilibrée des habitats indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore infloodées à chacun. 					Avant impact		Répartition des habitats nat. équilibrée.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Habitats hygrophiles	25, 27, 29, 48	Une forte emprise d'habitats hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore infloodées aux zones humides engorgées pendant de longues périodes. 					Avant impact		Emprise d'habitats hygrophiles très importante (100 %).
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Habitats non hygrophiles	25, 27, 29, 48	Une forte emprise d'habitats non hygrophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore infloodées aux zones humides engorgées pendant de courtes périodes. 					Avant impact		Emprise d'habitats non hygrophiles très réduite (1 %).
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Habitats halophiles	25, 27, 29	Une forte emprise d'habitats halophiles indique des conditions favorables à la faune et à la flore infloodées aux zones humides salées ou saumâtres. spécifique aux sites est., côtiers, de pannes dunaires ou péri-lag. 					Avant impact		Hors littoral marin, non renseigné.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Habitats non halophiles	25, 27, 29	Une faible emprise d'habitats halophiles indique des conditions favorables à l'assimilation végétale de l'azote, à la rétention des sédiments et à la faune et la flore infloodées aux zones humides ni salées ni saumâtres. spécifique aux sites est., côtiers, de pannes dunaires ou péri-lag. 					Avant impact		Hors littoral marin, non renseigné.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Rareté de l'anthropisation de l'habitat	25, 27, 29, 47, 48	L'absence d'activités anthropiques intensives favorise l'accueil de la faune et de la flore. 					Avant impact		Emprise d'hab. nat. très forte.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Rareté des invasions biologiques végétales	25, 27, 29	Une faible emprise d'espèces végétales associées à des invasions biologiques favorise l'accueil de la faune et de la flore autochtones. 					Avant impact		Absence d'esp. vég. inv.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Rareté de la fragmentation	59	La faible fragmentation d'un habitat indique des conditions favorables à l'accueil de la faune et de la flore infloodées à celui-ci. 					Avant impact		Très forte fragmentation (780 m/ha).
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Similarité avec le paysage	17, 25, 27, 29	Une forte ressemblance entre les milieux dans le site et dans le paysage favorise les connexions entre habitats. 					Avant impact		Habitats assez différents du paysage.
							Avec impact envisagé		
							Après impact		
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.									
* : évaluée qu'en système alluvial, riverain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne dunaire et/ou côtier. ** : évaluée qu'en système de plateau, source et suintement et dépression.									

Annexe 3. Tableau de bord de la valeur des indicateurs dans l'environnement du site

TABLEAU DE BORD DE LA VALEUR DES INDICATEURS DANS L'ENVIRONNEMENT DU SITE



Indiquez par un "X", si vous affichez les indicateurs :



dans l'environnement du site impacté



dans l'environnement du site de compensation

Propriétés de l'indicateur			Sous-fonctions associées										Dans l'environnement du site impacté				
Nom de l'indicateur	N° de question	- Valeur faible de l'indicateur fonction réduite	+ Valeur élevée de l'indicateur fonction importante	Atténuation du débit de crue*	Rechargement des nappes	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Soutien au débit d'étiage	Décontamination des nappes	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats	Valeur de l'indicateur [0-1]	Commentaire
Dans la zone contributive																	
Surfaces cultivées	13	De grandes surfaces cultivées favorisent les apports de sédiments et de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...															Pas de surface cultivée détectée.
Surfaces enherbées	13	De grandes surfaces enherbées favorisent les apports de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...															Part enherbée très importante (93 %).
Surfaces construites	13	De grandes surfaces construites favorisent l'apport de sédiments, de nutriments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments, dénitrifier, assimiler l'azote, le phosphore...															Part construite très importante (7 %).
Infrastructures de transport	13	Une grande densité d'infrastructures favorise l'apport de sédiments ; soulignant l'intérêt du site pour retenir les sédiments.															Densité d'infrastructures de transport assez réduite (1,7 km/100ha).
Écoulement retardé	13	Moins le réseau hydrographique est dense, plus les écoulements vers l'aval sont lents ; soulignant l'intérêt du site pour réaliser les fonctions hydrologiques.															Réseau hydrographique très peu développé ou absent.
Exposition aux crues	12	Plus la zone contributive a une forme sphérique, plus la concentration des écoulements vers l'aval est rapide ; soulignant l'intérêt du site pour réaliser les fonctions hydrologiques.															Non renseigné, site ni alluvial, ni rivierain d'étendue d'eau.
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																	
Sur le cours d'eau éventuellement associé																	
Sinuosité du cours d'eau	36	Plus le cours d'eau est sinuueux, plus le site est exposé à des écoulements lents dans la plaine durant les submersions, ce qui favorise les fonctions hydrologiques dans le site.															Non renseigné. Site non alluvial.
Proximité au lit mineur	35	Plus le site est proche du cours d'eau, plus il est exposé aux submersions ; favorisant les fonctions hydrologiques.															Non renseigné. Site non alluvial.
Incision du lit mineur	56	Moins le cours d'eau est incisé, moins il contribue à décharger les nappes adjacentes et plus le site est exposé aux submersions ; favorisant les fonctions hydrologiques.															Non renseigné. Site non alluvial et non estuarien.
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																	
Dans le paysage																	
Richesse en milieux	17	Un grand nombre de milieux naturels dans le paysage favorise la présence de communautés variées ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Assez grand nombre de milieux naturels et/ou avec une emprise assez importante.
Équipartition des milieux	17	Une grande diversité de milieux naturels dans le paysage favorise la présence de communautés variées ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Répartition des milieux naturels assez équilibrée.
Corridors boisés	18	Une forte densité de corridors boisés dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Densité de corr. boisés très importante.
Corridors aquatiques permanents	19	Une forte densité de corridors aquatiques permanents dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Densité de corr. aq. perm. importante (0,9km/100ha).
Corridors aquatiques temporaires	19	Une forte densité de corridors aquatiques temporaires dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).
Rareté des grandes infrastructures de transport	19	Une faible densité de grandes infrastructures de transport dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Densité de grandes infrast. de transp. très réduite (0 km/100ha).
Rareté des petites infrastructures de transport	19	Une faible densité de petites infrastructures de transport dans le paysage favorise les connexions entre habitats et les déplacements des individus ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Densité de petites infrast. de transp. réduite (2 km/100ha).
Rareté de l'anthropisation des milieux	18	De faibles perturbations anthropiques dans le paysage favorisent l'accueil de la biodiversité ; soulignant l'intérêt du site pour accueillir la faune et la flore.															Anthropisation très réduite (cultures et urbanisations).
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.																	
* : évalue quel système alluvial, rivierain d'étendue d'eau, estuarien, péri-lagunaire, panne duinaie et/ou côtière.																	

* : évaluez qu'en système alluvial, rivierain d'étendue d'eau, estuarien, pério-lagunaire, panne dunaire et/ou cétier.

** : évaluez qu'en système de plateau, source et soutènement et dépression.