

Société d'Aménagement  
de L'Oise  
9 juillet 2018

Évaluation  
environnementale du PLU  
de Mogneville dans le  
cadre de la création d'une  
ZAC

Diagnostic fonctionnel  
des zones humides



biotopé

<b>Citation recommandée</b>	Biotope, 2018 , Évaluation Environnementale du PLU de Mogneville dans le cadre de la création de ZAC, SAO. P41	
Version/Indice	V1	
Date	06/07/2018	
Nom de fichier	BIOTOPE_DLE_FonctionZH_V3.0.docx	
N° de contrat	2018126	
Maître d'ouvrage	SAO	
Interlocuteur	M. CHUETTE Chargé d'opération	r.chuette@saoise.fr
Biotope, Responsable du projet	Antoine Ravary	aravary@biotope.fr
Biotope, Responsable de qualité	Claire Poinot	cpoinot@biotope.fr

## Sommaire

1	Objectif et présentation de la méthodologie	5
1	Rappel des objectifs	6
2	Aspects méthodologiques	6
2	Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle	10
1	Éléments de contexte écologique et hydrologique propres à la zone humide impactée	11
2	Diagnostic des fonctions et évaluation de la perte fonctionnelle	13
2.1	Diagnostic fonctionnel de la zone humide impactée	13
3	Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires	15
1	Éléments de contexte écologique et hydrologique et présentation des mesures compensatoires	16
2	Diagnostic fonctionnel du site de compensation	17
4	Evaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle	21
1	Respect du principe de proximité géographique	22
2	Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité	23
5	Conclusion	25

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) du site impacté à les exprimer.	13
<b>Tableau 2.</b> Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) du site impacté à les exprimer.	18
<b>Tableau 3.</b> Contexte géographique de la zone humide impactée et du site de compensation. Evaluation du respect du principe de proximité géographique.	22

## Liste des illustrations

<b>Figure 1.</b> Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.	7
---	---

**Figure 2.** Délimitation du complexe de zone humide impacté par le projet d'aménagement (en rouge) et localisation du site de compensation (en vert). **Erreur ! Signet non défini.**

**Figure 3.** Délimitation de la zone contributive de la zone humide impactée (Biotope, 2018). 12

## Annexes

Annexe 1. Présentation des indicateurs relatifs issus de la méthode AFB 29

Annexe 2. Tableau d'analyse des sous-fonctions à partir des indicateurs issus de la méthode AFB 35

Annexe 3. Evaluation des principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité 39

Annexe 4. 42

1

Objectif et présentation de  
la méthodologie

## 1 Objectif et présentation de la méthodologie

### 1 Rappel des objectifs

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 prescrit que les projets détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

Afin de compléter le dossier loi sur l'eau sur les aspects fonctionnalité des zones humides, le travail présenté ici a pour objectif :

- D'établir un diagnostic fonctionnel de la zone humide impactée par le projet de ZAC et du barreau routier ;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de cette zone humide ;
- D'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC<sup>1</sup> et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

### 2 Aspects méthodologiques

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en mai 2016 a été appliquée afin d'évaluer les fonctions de la zone humide impactée (méthode AFB). Ceci répond aux attentes énoncées dans les notes internes de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et de la Direction de Infrastructures de Transport (MEEM) publiées respectivement les 11 juillet 2016 et 29 juillet 2016.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes :

- **Fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ;
- **Fonctions biogéochimiques** : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone ;
- **Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces** : supports des habitats, connexion des habitats.

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante. Ainsi, aucun score synthétique par fonction n'est produit à l'issue de la méthode. En revanche, une analyse narrative permet de caractériser le niveau fonctionnel général de la zone humide impacté et ainsi d'évaluer la perte liée au projet d'aménagement.

La méthode AFB s'applique sur les zones ayant été préalablement délimitées comme étant en zone humide au sens de la réglementation (arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

La mise en œuvre de la méthode AFB implique par ailleurs une analyse à des échelles plus larges incluant (Figure 1) :

- Une zone paysagère pour l'analyse de la fonction biologique dans un rayon de 1 km autour de chacun des deux sites ;

<sup>1</sup> Doctrine nationale ERC (2012) et lignes directrices (2013) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Eviter-reduire-et-compenser-les,46019.html>

## 1 Objectif et présentation de la méthodologie

- Une zone dite « contributive » (équivalent d'un « bassin versant » théorique) qui s'appuie sur les données de la BD CARTHAGE, de la BD TOPO et sur une analyse de la topographie (SCAN 25) ;
- Une zone tampon de 50 m autour des deux sites ;
- Et le cours d'eau, lorsque la zone humide est de type alluvial.

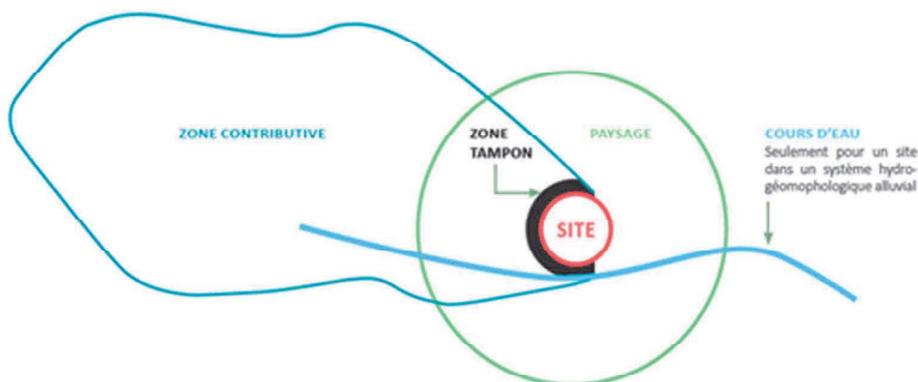


Figure 1. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.

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 rétention des nutriments (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.

La zone humide considérée par cette étude, est composée de plusieurs entités disjointes, mais considérées comme suffisamment proches et dans le même contexte hydrologique pour pouvoir être analysées en un ensemble homogène. La superficie de zone humide impactée représente au total 7,25 ha.

Ce complexe humide est situé sur les communes de Cauffry, Laigneville et Mogneville (lieu-dit : Les terres communales) dans le département de l'Oise (60). Elle appartient à la masse d'eau de surface « la Brèche du confluent de l'Arré (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) » (FRHR220). Elle est concernée par les dispositions du SDAGE 2016 – 2021 du bassin Seine Normandie.

Un site de compensation est proposé pour compenser les pertes fonctionnelles (ou comme mesures d'accompagnement). Il est situé à proximité immédiate du complexe impacté sur la commune de Mogneville (lieu-dit : le Marais). Il appartient également à la masse « la Brèche du confluent de l'Arré (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) » (FRHR220).

Ce site représente une surface de 16,25 ha.

1

Objectif et présentation de la méthodologie



© SAO - Tous droits réservés - Données : Corbis (2017), Cartographie : Biotopie, 2018



**Délimitation du complexe de zone humide impacté par le projet de ZAC**

Evaluation environnementale stratégique de la commune de Mogneville

Légende

- Périimètre de la ZAC
- Site de compensation
- Zones humides impactées par le projet



Carte 1: Délimitation du complexe de zone humide impacté par le projet d'aménagement et localisation du site de compensation



## 1 Objectif et présentation de la méthodologie

La méthode AFB a été mise en œuvre par Antoine Ravary, chargé d'étude. Le travail a consisté en une étude préparatoire de caractérisation des sites (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et une étude de terrain réalisée le 24 avril 2018 (analyse pédologique sur les sites impactés et de compensation et vérification des éléments obtenus par analyse cartographique).

Onze sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode AFB, ont été réalisés sur le complexe de zone humide impactés (substrat géologique homogène mais 6 grands types d'habitats recensés).

Concernant le site de compensation, 2 sondages ont été réalisés (substrat géologique homogène et un seul habitat concerné).



2

## Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle

## 2 Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle

### 1 Éléments de contexte écologique et hydrologique propres à la zone humide impactée

L'analyse du contexte géologique dans lequel se situe la zone humide impactée (ainsi que le site de compensation) indique la présence d'alluvions récentes et modernes (Fz) et très localement au nord-est d'alluvions anciennes des très bas niveaux (Fyb).

Les sondages pédologiques réalisés dans le cadre de cette étude montrent l'existence de tourbes sur plusieurs secteurs mais souvent dans un état de minéralisation avancé voire enfouis sous des horizons sablo-limoneux. L'aire d'étude se situe dans une zone de marais ayant subi des drainages et un assèchement superficiel.

Ce complexe de zone humide est alimenté principalement par la nappe alluviale de la Brèche, vraisemblablement circulante, et dont le lit mineur est recoupé par le projet de barreau ouest. Une alimentation complémentaire par des ruissellements de surface est probable (notamment sur les secteurs est) voire de petites résurgences de nappes des plateaux et versants voisins (système hydro-géomorphologique mixte). Un réseau de fossés draine le secteur du Marais en dirigeant les flux vers le sud et l'ouest selon la topographie.

---

D'après ces éléments, le système hydromorphologique de cette zone humide est de type alluvial.

---

La superficie de la zone contributive est de 46 450 ha (Figure 3). Les pressions agricoles y sont très fortes puisque plus de 67% de la zone contributive est constitué de cultures. Elles induisent vraisemblablement de forts apports de sédiments et de nutriments (azote et phosphore) vers le site impacté. Les pressions domestiques et industrielles y sont également fortes avec une part construite atteignant 2,8 %. Le site impacté est très proche du cours d'eau de la Brèche et se situe dans sa plaine alluviale. Le tracé du cours d'eau est sinueux et pourrait favoriser des écoulements lents dans la plaine alluviale en période de crues, qui seraient favorables aux fonctions hydrologiques et biogéochimiques. L'alimentation principale du site se fait par la nappe.

---

La totalité de la zone humide sera impactée, soit une superficie totale de 7,245 ha.

---

Enjeux principaux pour le site impacté : fonctions hydrologiques et biogéochimiques : opportunités forte de dénitrifier, d'assimiler les nutriments azote et phosphore grâce à la végétation, d'adsorption et précipitation du phosphore dans le sol.

## 2 Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle

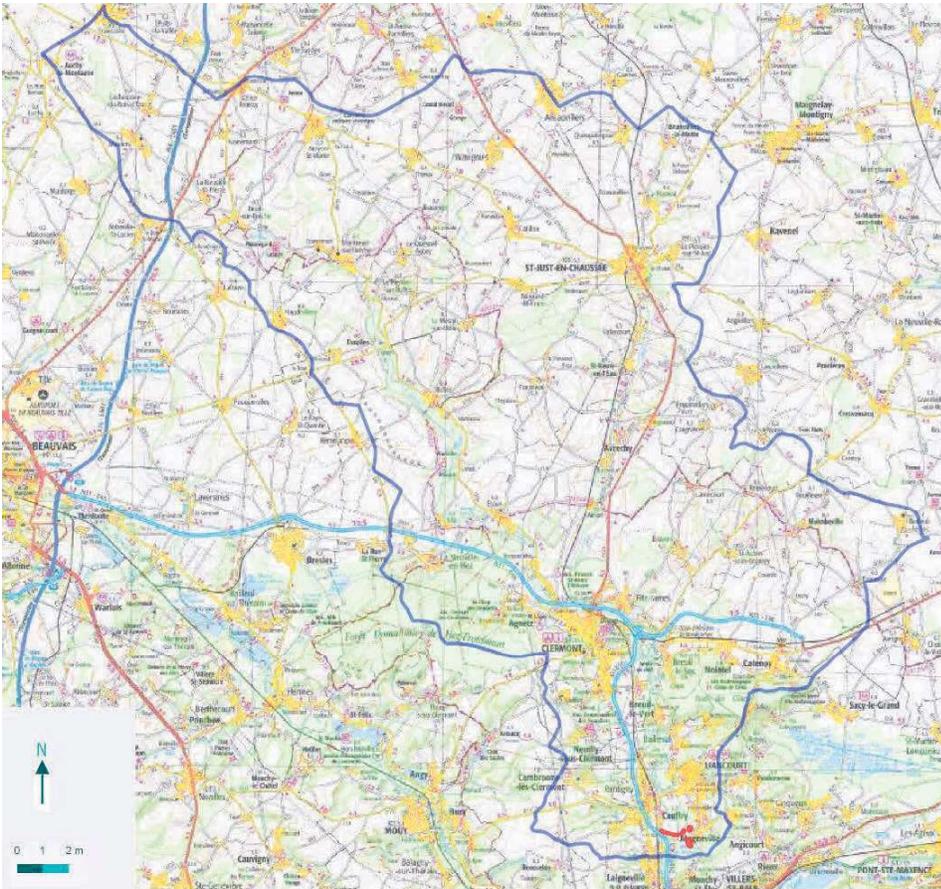


Figure 2. Délimitation de la zone contributive de la zone humide impactée (Biotope, 2018).

D'après l'ensemble de ces éléments, le système hydromorphologique de la zone humide est de type alluvial.



La classification retenue par la méthode AFB propose cinq principaux systèmes hydrogéomorphologiques : (1) alluvial, (2) riverain des étendues d'eau, (3) de dépression, (4) de versant et bas-versant et (5) de plateau. Cette classification permet de caractériser le mode d'alimentation en eau principal de la zone humide étudiée.

## 2 Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle

# 2 Diagnostic des fonctions et évaluation de la perte fonctionnelle

## 2.1 Diagnostic fonctionnel de la zone humide impactée

Le tableau 1 ci-après met en regard l'opportunité du site à remplir les fonctions, sa capacité potentielle à les exprimer et l'impact du projet sur ces fonctions.

Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale (voir annexe 1). Les éléments sous-jacents à cette analyse sont présentés dans les sections suivantes.

Au regard des indicateurs de la méthode, la zone humide impactée présente des niveaux d'expression modérés à forts pour les fonctions hydrologiques (ralentissement des ruissellements, recharge des nappes et rétention des sédiments), les fonctions biogéochimiques (dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates et séquestration du carbone) et les fonctions biologique (support des habitats et connectivité).

Le projet aura pour incidence la suppression de la zone humide et donc de l'ensemble des fonctions qui lui sont associées. Les mesures compensatoires devront cibler l'ensemble de ces fonctions.

**Tableau 1.** Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) du site impacté à les exprimer.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction	Capacité potentielle d'expression de la fonction <u>avant impact</u>	Capacité potentielle d'expression de la fonction <u>avec impact envisagé</u>
		Interprétation BIOTOPE		
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Modéré	Suppression de la zone humide.
	Recharge des nappes	NA	Fort	
	Rétention des sédiments	Modéré	Modéré	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Modéré à assez fort	Modéré	
	Assimilation végétale de l'azote	Modéré à assez fort	Modéré	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modéré à assez fort	Modéré	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Modéré à assez fort	Modéré	
	Séquestration du carbone	NA	Modéré	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modéré	Modéré	
	Connectivité	Modéré	Modéré	

**Légende :** Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques

## 2 Diagnostic des fonctions de la zone humide impactée par le projet de ZAC et de barreau routier et évaluation de la perte fonctionnelle

propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

### 2.1.1 Fonctions hydrologiques

L'alimentation en eau de la zone humide se fait principalement par la nappe alluviale. La zone contributive est fortement cultivée et urbanisée, donc potentiellement à l'origine d'un apport de sédiments importants. Sur la base de ces éléments, l'opportunité pour la zone humide de jouer un rôle en termes de rétention des écoulements et des sédiments est modérée.

La présence d'un couvert boisé assez important et un système de drainage assez réduit indiquent une capacité modérée de la zone humide à ralentir les ruissellements.

Le sol présente une très forte conductivité hydraulique, favorable à la recharge des nappes.

La présence d'un couvert boisé assez important et un système de drainage assez réduit indiquent une capacité modérée de la zone humide à retenir les sédiments.

### 2.1.2 Fonctions biogéochimiques

Une zone contributive de taille importante et principalement cultivée ou urbanisée contribue à une opportunité modérée à assez forte pour la zone humide de jouer un rôle en termes de fonctions épuratoires.

Un assez fort niveau d'hydromorphie, un couvert végétal assez important, mais une granulométrie intermédiaire en surface, concourent à un niveau d'expression vraisemblablement modéré.

La végétation observée sur le site est en capacité d'assimiler des quantités non négligeables de nutriments mais le recouvrement végétal reste moyen et l'épisolum humifère peu épais. Le niveau d'expression est vraisemblablement modéré.

Le pH basique est favorable aux processus de complexation du phosphore, mais le recouvrement végétal reste moyen. Le niveau d'expression est vraisemblablement modéré.

La végétation observée sur le site est en capacité d'assimiler des quantités non négligeables de nutriments. Le niveau d'expression de l'assimilation végétale des orthophosphates reste vraisemblablement modéré.

Un épisolum mince, la présence d'horizon histique mais décomposé et un couvert végétal intermédiaire indiquent un stockage de carbone relativement limité. Le stockage de carbone est vraisemblablement modéré.

### 2.1.3 Fonctions biologiques

Selon le SRCE, le périmètre rapproché est traversé par un corridor valléen multi-trame à fonctionnalité réduite et borde un réservoir de biodiversité arboré.

La zone humide abrite des enjeux patrimoniaux moyens à forts notamment pour la faune (chauves-souris, insectes) et joue un rôle dans la connectivité des milieux au niveau local. Les fonctions associées sont évaluées à modérées.

3

Diagnostic des fonctions du site  
de compensation et gain  
fonctionnel lié à la mise en œuvre  
des mesures compensatoires

### 3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires

## 1 Éléments de contexte écologique et hydrologique et présentation des mesures compensatoires

La mesure MC 2 « création et gestion d'une prairie mésohygrophile à hygrophile » consiste à convertir une zone agricole (cultures de céréales) en prairie humide par ensemencement de graminées et gestion extensive. Le site de compensation représente une surface de 7.2 ha.

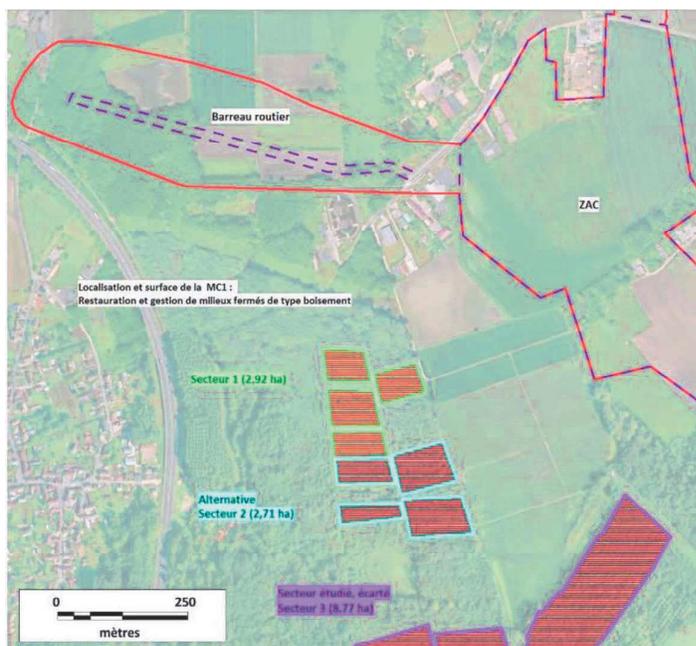
Le site de compensation proposé présente l'avantage d'être à proximité immédiate du projet de ZAC. Il ne fait l'objet d'aucune action publique ou privée en termes de compensation envers les zones humides ou plus globalement de gestion favorable à l'expression des fonctions des zones humides. Le principe d'additionnalité aux engagements publics est donc respecté.

Le site repose également sur des alluvions récentes et modernes et les sondages pédologiques confirment le caractère humide des parcelles, avec une hygrométrie plus importante sur la moitié sud du site. Ces parcelles se situent dans une zone de marais ayant subi des drainages et un assèchement superficiel, notamment du fait de fossés de drainages. Des horizons tourbeux superficiels ou enfouis sont présents mais dégradés (minéralisés).

Le site est alimenté principalement par la nappe alluviale de la Brèche et présente une zone contributive très similaire à celle du site impacté.

Le site de compensation présente une superficie totale de 7.2 ha. Le système hydromorphologique est également de type alluvial.

En parallèle, le DAE prévoit la restauration et la gestion d'un boisement humide sur 2.9 ha. Cette mesure d'accompagnement permet de répondre aux objectifs fixés par le SDAGE, c'est-à-dire d'ajouter 50% de mesure d'accompagnement.



Carte 2: Localisation de la mesure d'accompagnement

### 3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires

## 2 Diagnostic fonctionnel du site de compensation

Le tableau 2 ci-après met en regard l'opportunité du site à remplir les fonctions, sa capacité potentielle à les exprimer et l'impact du projet sur ces fonctions.

Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale (voir annexe 2). Les éléments sous-jacents à cette analyse sont présentés dans les sections suivantes.

---

Au regard des indicateurs de la méthode, la zone humide du site de compensation présente des niveaux d'expression modérés à forts pour les fonctions hydrologiques (ralentissement des ruissellements, recharge des nappes et rétention des sédiments), les fonctions biogéochimiques (dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates et séquestration du carbone) et les fonctions biologique (support des habitats et connectivité).

Le projet aura pour incidence la suppression de la zone humide et donc de l'ensemble des fonctions qui lui sont associées. Les mesures compensatoires devront cibler l'ensemble de ces fonctions.

---

### 3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires

**Tableau 2.** Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) du site impacté à les exprimer.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Capacité potentielle d'expression de la fonction <u>avant actions</u> <u>écologiques</u>	Capacité potentielle d'expression de la fonction <u>avec actions</u> <u>écologiques</u> <u>envisagées</u>	Incidences vraisemblables des mesures de compensation
		Interprétation BIOTOPE		
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Faible	Pas d'effet
	Recharge des nappes	NA	Assez fort	Pas d'effet
	Rétention des sédiments	Modéré	Faible	<b>Effet positif significatif</b>
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Modéré à assez fort	Modéré	<b>Effet positif significatif</b>
	Assimilation végétale de l'azote	Modéré à assez fort	Modéré	<b>Effet positif significatif</b>
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modéré à assez fort	Faible	<b>Effet positif significatif</b>
	Assimilation végétale des ortho-phosphates	Modéré à assez fort	Faible	<b>Effet positif significatif</b>
	Séquestration du carbone	NA	Assez fort	Pas d'effet
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modéré	Modéré	<b>Effet positif significatif</b>
	Connectivité	Modéré	Faible	<b>Effet positif significatif<sup>2</sup></b>

**Légende :** Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

#### 2.1.1 Fonctions hydrologiques

L'alimentation en eau de la zone humide se fait principalement par la nappe alluviale. La zone contributive est fortement cultivée et urbanisée, donc potentiellement à l'origine d'un apport de sédiments importants. Sur la base de ces éléments, l'opportunité pour la zone humide de jouer un rôle en termes de rétention des écoulements et des sédiments est modérée.

L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés et fossés profonds limitent fortement la capacité de la zone humide à ralentir les ruissellements.

Le sol présente une très forte conductivité hydraulique, limité par la présence de fossés. Le niveau d'expression de cette fonction est donc considéré comme assez fort.

<sup>2</sup> Non considéré par la méthode AFB mais la transformation d'une zone artificielle de grande culture en zone de prairie humide peut être considérée comme une plus-value significative en terme de connectivité d'habitats naturels

### 3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires

L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés et fossés profonds limitent fortement la capacité de la zone humide à retenir les sédiments

#### 2.1.2 Fonctions biogéochimiques

Une zone contributive de taille importante principalement cultivée ou urbanisée, contribuent à une opportunité modérée à assez forte pour la zone humide de jouer un rôle en termes de fonctions épuratoires.

La présence d'horizon humifère enfoui important et une hydromorphie favorisent la fonction de dénitrification, qui reste modérée du fait de l'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés. À noter, l'hydromorphie du site de compensation ne semble pas être reflétée par les sondages sur lesquels les traces d'hydromorphie semblent difficiles à analyser, probablement du fait d'une nappe circulante et de la minéralisation de la tourbe.

L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression d'assimilation végétale de l'azote, favorisée néanmoins par la présence d'horizon humifère enfoui et un export de la biomasse produite

L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression d'adsorption précipitation du phosphore.

L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression d'assimilation végétale des orthophosphates.

La présence de tourbe et d'horizon humifère enfoui indiquent une capacité de stockage de carbone vraisemblablement assez forte.

#### 2.1.3 Fonctions biologiques

La zone humide sert de gagnage pour le Vanneau huppé, et abrite quelques espèces végétales patrimoniales en Liste Rouge régionale. La zone humide joue un rôle dans la connectivité des milieux au niveau local (amphibiens en particulier).

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires



**SAO**  
LA SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT DE L'OISE

### Implantation du site de compensation

Evaluation environnementale stratégique de la commune de Mogneville

#### Légende

- Périimètre de la ZAC
- Site de compensation



Carte 3: Implantation du site de compensation



4

Evaluation du respect des  
principes de proximité  
géographique, d'additionnalité  
et d'équivalence fonctionnelle

## 4 Evaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle

A l'issu de la mise en œuvre de la méthode et de l'élaboration des états projetés - avec impact envisagé - et - avec mesures de compensation envisagées -, il s'agit de vérifier que les mesures compensatoires répondent au principe de :

- **Proximité géographique** : selon le SDAGE Seine-Normandie, les mesures compensatoires doivent s'appliquer en priorité dans le même bassin versant de masse d'eau. Elles doivent par ailleurs porter sur une zone présentant des caractéristiques physiques et anthropiques similaires (Onema et al. 2016, annexe 4<sup>3</sup>) ;
- **Additionnalité** : les mesures doivent engendrer un gain au moins équivalent aux pertes réalisées.
- **Equivalence fonctionnelle** : les mesures doivent cibler les mêmes composantes de milieu que celles détruites (habitats et fonction).

La méthode AFB permet d'aboutir à un premier diagnostic, le diagnostic de contexte de site. Celui-ci permet de vérifier le principe de proximité géographique (appartenance à la même masse d'eau). Il permet également de s'assurer de pouvoir évaluer l'équivalence fonctionnelle selon les modalités précisées par la méthode.

### 1 Respect du principe de proximité géographique

Le tableau suivant présente les diagnostics de contexte obtenus par le biais de la méthode AFB (Tableau 3).

**Tableau 3.** Contexte géographique de la zone humide impactée et du site de compensation. Evaluation du respect du principe de proximité géographique.

Critères	Zones humides impactée	Site de compensation	Conforme ?
Superficie IMPACTEE	7,2 ha	7.2 ha S'ajoute 2.9 ha de gestion de boisement humide (mesure d'accompagnement)	✓
Appartenance à la même masse d'eau	FRHR220 - la Brèche du confluent de l'Arré (exclu) au confluent de l'Oise (exclu)	FRHR220 - la Brèche du confluent de l'Arré (exclu) au confluent de l'Oise (exclu)	✓
Pressions anthropiques similaires dans la zone contributive	Zone contributive similaire. Cette zone est principalement cultivée et urbanisée.		✓
Paysages similaires	Paysage analogue principalement composé de boisements naturels, cultures et bâtis		✓
Même système hydromorphogéologique	Système alluvial	Système alluvial	✓

<sup>3</sup> Guide la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. 2016.

## 4 Evaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle

Les résultats obtenus indiquent que :

- La zone humide impactée et le site de compensation sont situés dans la même masse d'eau ;
- Le contexte géographique (paysage et zone contributive) des deux sites sont similaires ;
- La zone humide impactée et le site de compensation présentent un fonctionnement hydromorphologique globalement analogue ;

Par ailleurs, la mise en œuvre des mesures compensatoires permettra de restaurer et mettre en gestion des habitats moins artificialisés qu'actuellement.

En termes de contraintes surfaciques, le SDAGE Seine-Normandie indique que les mesures compensatoires doivent permettre de retrouver des fonctionnalités au moins équivalentes à celles perdues, en priorité dans le même bassin versant de masse d'eau et sur une surface au moins égale à la surface impactée. Dans les autres cas, la surface de compensation est a minima de 150 % par rapport à la surface impactée. Pour assurer la pérennité des zones humides et au titre des mesures d'accompagnement soutenant leur gestion, le pétitionnaire proposera par ailleurs une compensation complémentaire à hauteur de 50 % de la surface impactée par le projet.

En termes surfaciques, un total de 7,2 ha de zones humides seront impactés de manière directe.

La superficie de zone humide restaurée est de 7.2 ha soit 100 % de la superficie totale impactée. S'ajoute 2.9 ha de gestion de boisement humide ce qui correspond à 50% des mesures d'accompagnement demandées par le SDAGE.

Au regard des superficies concernées par les actions de compensation et les mesures d'accompagnement, la réglementation du SDAGE est donc respectée.

D'après ces différents éléments, le diagnostic de contexte est globalement respecté ainsi que la réglementation du SDAGE (au regard des ratios surfacique). La méthode AFB peut être mise en œuvre afin de vérifier si les principes d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle nécessaires pour la recevabilité des mesures sont respectés.

## 2 Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Comme mentionné dans les sections précédentes, les pertes fonctionnelles à compenser en priorité concernent l'ensemble des fonctions.

Les résultats chiffrés issus de la méthode AFB sont présentés en annexe 3.

Les résultats indiquent un gain avec équivalence fonctionnelle pour l'indicateur de végétalisation du site. Cet indicateur est lié à la plupart des biogéochimiques (hormis la séquestration du carbone) et à la sous-fonction hydrologique de rétention des sédiments.

Un gain avec équivalence fonctionnelle est également indiqué pour la rareté de l'artificialisation de l'habitat, qui concerne la sous-fonction biologique de support d'habitat.

Les trois fonctions sont donc concernées par deux indicateurs permettant un gain avec équivalence fonctionnelle.

#### 4 Evaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle

Un déclin fonctionnel apparaît pour le site de compensation après mise en place de la mesure mais peut être considéré comme un artefact sans réelle perte fonctionnelle écologique puisqu'il s'agit de diminution de similarité de l'habitat de prairie humide dans le contexte agricole et boisé du site, alors que historiquement ces prairies devaient occuper une place plus importante dans le paysage, et l'intérêt de cet habitat naturel est sans commune mesure avec l'habitat artificialisé de culture intensive.

Par ailleurs, la méthode AFB ne prend pas correctement en compte le gain écologique vraisemblablement fort que permettra la restauration de prairies humides, par l'augmentation significative de la capacité d'accueil d'espèces protégées et patrimoniales.

5

## Conclusion

## 5 Conclusion

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Onema, MNHN et al. 2016) a été mise en œuvre dans le cadre du projet de ZAC et de barreau routier à Mogneville. Elle a porté sur une zone humide impactée de type alluvial localisée au sein de la masse d'eau de la rivière la Brèche.

Au regard des caractéristiques intrinsèques de cette zone humide, le diagnostic indique globalement un niveau de fonctionnalité modéré pour les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques.

---

Ces résultats ainsi que l'environnement dans lequel s'inscrivent la zone humide indiquent la nécessité de cibler l'ensemble des fonctions dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires.

---

Le site de compensation proposé concerne une zone située à proximité immédiate de la zone humide impactée, sur la même masse d'eau et présentant un fonctionnement hydrogéomorphologique analogue.

Le projet de ZAC et de déviation aboutira à la destruction totale de la zone humide étudiée. Une mesure compensatoire a été proposée afin de compenser cette perte fonctionnelle incluant la conversion d'une zone de culture en prairie humide

Le travail a consisté à évaluer si les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle nécessaires pour la recevabilité des mesures étaient respectées. Ce travail répond également à la réglementation du SDAGE 2016 – 2021 Seine-Normandie qui prescrit que les IOTA détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

---

Les résultats obtenus indiquent que le principe de proximité géographique (compensation dans le même bassin versant de masse d'eau) est strictement respecté.

---

En termes surfaciques, un total de 7,2 ha de zone humide sera impacté de manière directe. La superficie de zone humide restaurée est de 7.2 ha, soit 100 % de la superficie totale impactée et 2.9 ha de gestion de boisement humide.

---

Au regard des superficies concernées par les actions de compensation et les mesures d'accompagnement, la réglementation du SDAGE est respectée (respect des ratios surfaciques).

---

Les principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité ont par la suite été évalués par le biais de la méthode AFB.

Les résultats indiquent un gain avec équivalence fonctionnelle pour deux indicateurs (végétalisation du site et artificialisation des habitats) permettant un gain fonctionnel sur l'ensemble des 3 fonctions (hydrologique, biogéochimique et biologique). Ce résultat permet de conclure à une équivalence fonctionnelle au regard de ces trois fonctions.

---

En conclusion, la superficie proposée pour la mise en œuvre des mesures compensatoires ainsi que la nature même des actions proposées permettront un gain fonctionnel réel sur le secteur avec vraisemblablement une équivalence fonctionnelle concernant les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques.

## 5 Conclusion

La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE ainsi que les principes de proximité géographique, d'équivalence et d'additionnalité (pour les fonctions biologiques spécifiquement) tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC.

---



A

## Annexes

# Annexe 1. Présentation des indicateurs relatifs issus de la méthode AFB

## Annexe 1.1. Zone humide impactée

Propriétés générales de l'indicateur			Mesures de l'indicateur dans le site impacté		Sous-fonctions associées										
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	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
<b>Le couvert végétal</b>															
Végétalisation du site	41	... la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	... la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert vég. permanent assez important (58 %). Site détruit (0 ha).										
Couvert végétal 1	56	... le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinial	... le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert surtout marécage avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent. Site détruit (0 ha).										
Couvert végétal 2	66	... le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinial	... le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couverts intermédiaires. Site détruit (0 ha).										
Rugosité du couvert végétal	56	... le couvert végétal est absent ou principalement bas	... le couvert végétal est principalement arborescent	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Couvert végétal intermédiaire. Site détruit (0 ha).										
<b>Les systèmes de drainage</b>															
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de rigoles. Site détruit (0 ha).										
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Densité de fossés très réduite (52 m/ha). Site détruit (0 ha).										
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Densité de fossés profonds assez importante (70 m/ha). Site détruit (0 ha).										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés. Site détruit (0 ha).										
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout. Site détruit (0 ha).										



Les habitats									
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant impact	■	4 grands habitats.	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Equipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant impact	■	Equitabilité de répartition des grands habitats élevée (E=0,78).	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Proximité des habitats	77, 78	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant impact	■	Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,2 km).	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Similarité avec le paysage	22, 39	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant impact	■	Habitats assez différents du paysage (coef. sim.=0,41)	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant impact	■	Site détruit (0 ha).	---		
				Avec impact envisagé	---		---	---	
				Après impact	---		---	---	
Equipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant impact	■	Equitabilité de répartition des habitats élevée (E=0,73).	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Rareté des lisières	76	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant impact	■	Faible densité de lisières (262,5 m/ha).	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	... les perturbations anthropiques sont extrêmes	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant impact	■	Assez fortes perturbations anthropiques.	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	
Rareté des invasions biologiques végétales	55	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant impact	■	Emprise d'esp. inv. vég. très réduite (0 %).	---		
				Avec impact envisagé	---		Site détruit (0 ha).	---	
				Après impact	---		---	---	

## Annexe 1.2. Site de compensation 1

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans le site de compensation		Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont moins fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont plus fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	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
<b>Le couvert végétal</b>															
Végétalisation du site	41	... la part du site avec un couvert végétal permanent est très faible	... la part du site avec un couvert végétal permanent est très forte	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Absence de couvert vég. permanent. Couvert vég. permanent très important (100 %).										
Couvert végétal 1	56	... le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	... le couvert végétal est principalement herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent. Couvert surtout herbacé avec export de biomasse et/ou arbustif et/ou arborescent										
Couvert végétal 2	56	... le couvert végétal est principalement clairsemé ou muscinal	... le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Couverts intermédiaires. Couverts intermédiaires.										
Rugosité du couvert végétal	56	... le couvert végétal est absent ou principalement bas	... le couvert végétal est principalement arborescent	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Couvert végétal majoritairement bas. Couvert végétal majoritairement bas.										
<b>Les systèmes de drainage</b>															
Rareté des rigoles	60	... la densité de rigole est très élevée	... les rigoles sont absentes ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Absence de rigoles. Absence de rigoles.										
Rareté des fossés	60	... la densité de fossé est très élevée	... les fossés sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Densité de fossés importante (211 m/ha). Densité de fossés importante (211 m/ha).										
Rareté des fossés profonds	60	... la densité de fossé profond est très élevée	... les fossés profonds sont absents ou à très faible densité	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Densité de fossés profonds importante (102 m/ha). Densité de fossés profonds importante (102 m/ha).										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	60	... les fossés et fossés profonds sont pas ou très peu végétalisés	... les fossés et fossés profonds sont très végétalisés	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés. Fossés et/ou fossés prof. entièrement végétalisés.										
Rareté des drains souterrains	64	... la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très importante	... il n'y a pas de drain souterrain ou quand la part du site et de la zone tampon drainée par des drains souterrains est très faible	Avant action écologique Avec act. écol. envisagée	Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout. Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										

Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.



Les habitats									
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 est très important	Avant action écologique	1 grand habitat.				
				Avec act. écol. envisagée	1 grand habitat.				
				Après action écologique					
Equipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres	Avant action écologique	Équitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0).				
				Avec act. écol. envisagée	Équitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E=0).				
				Après action écologique					
Proximité des habitats	77, 78	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires	... les unités d'habitats EUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires	Avant action écologique	Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,1 km).				
				Avec act. écol. envisagée	Très fort isolement des habitats (dist. moy. 0,9 km).				
				Après action écologique					
Similarité avec le paysage	22, 39	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente	... la composition des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire	Avant action écologique	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,18).				
				Avec act. écol. envisagée	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,06).				
				Après action écologique					
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 3 est très important	Avant action écologique	1 habitat.				
				Avec act. écol. envisagée	1 habitat.				
				Après action écologique					
Equipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres	... la part relative des habitats EUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres	Avant action écologique	Équitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0).				
				Avec act. écol. envisagée	Équitabilité de répartition des habitats très réduite (E=0).				
				Après action écologique					
Rareté des lisières	76	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très importantes	... les lisières entre les habitats EUNIS niveau 3 sont très réduites	Avant action écologique	Densité de lisières très faible (157,1 m/ha).				
				Avec act. écol. envisagée	Faible densité de lisières (214,3 m/ha).				
				Après action écologique					
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39, 57 et 58	... les perturbations anthropiques sont extrêmes	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant action écologique	Fortes perturbations anthropiques.				
				Avec act. écol. envisagée	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.				
				Après action écologique					
Rareté des invasions biologiques végétales	55	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est élevée	... la part du site occupée par des espèces végétales associées à des invasions biologiques est réduite ou absente	Avant action écologique	Absence d'esp. vég. inv.				
				Avec act. écol. envisagée	Absence d'esp. vég. inv.				
				Après action écologique					

## Annexe 2. Tableau d'analyse des sous-fonctions à partir des indicateurs issus de la méthode AFB

### Annexe 2.1. Opportunité de la zone humide impactée à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer.

Fonctions (Méthode AFB, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avant impact</u>		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avec impact envisagé</u>
Interprétation BIOTOPE						
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Modéré	L'alimentation en eau de la zone humide se fait principalement par la nappe alluviale. La zone contributive est fortement cultivée et urbanisée, donc potentiellement à l'origine d'un apport de sédiments importants. Sur la base de ces éléments, l'opportunité pour la zone humide de jouer un rôle en termes de rétention des écoulements et des sédiments est modérée.	Modéré	La présence d'un couvert boisé assez important et un système de drainage assez réduit indiquent une capacité modérée de la zone humide à ralentir les ruissellements.	Suppression de la zone humide, perte de la fonctionnalité associée.
	Recharge des nappes	NA		Fort	Le sol présente une très forte conductivité hydraulique Le niveau d'expression de cette fonction est donc considéré comme fort.	
	Rétention des sédiments	Modéré		Modéré	La présence d'un couvert boisé assez important et un système de drainage assez réduit indiquent une capacité modérée de la zone humide à retenir les sédiments	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Modéré à assez fort	Une zone contributive de taille importante principalement cultivée ou urbanisée, contribuent à une opportunité modérée à assez forte pour la zone humide de jouer un rôle en termes de fonctions épuratoires.	Modéré	Un assez fort niveau d'hydromorphie, un couvert végétal assez important concourent à un niveau d'expression vraisemblablement modéré à assez fort pour cette fonction.	
	Assimilation végétale de l'azote	Modéré à assez fort		Modéré	La végétation observée sur le site est en capacité d'assimiler des quantités non négligeables de nutriments. Le niveau d'expression est vraisemblablement modéré à fort.	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modéré à assez fort		Modéré	Le pH basique est favorable aux processus de complexation du phosphore. Le niveau d'expression de cette fonction est considéré comme modéré à assez fort.	

Fonctions (Méthode AFB, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avant impact</u>		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avec impact envisagé</u>
Interprétation BIOTOPE						
	Assimilation végétale des orthophosphates	Modéré à assez fort		Modéré	La végétation observée sur le site est en capacité d'assimiler des quantités non négligeables de nutriments. Le niveau d'expression est vraisemblablement modéré.	
	Séquestration du carbone	NA		Modéré	Un épisolum mince, la présence d'horizon histique mais décomposé et un couvert végétal intermédiaire indiquent un stockage de carbone relativement limité. Le stockage de carbone est vraisemblablement modéré..	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modéré	Selon le SRCE, le périmètre rapproché est traversé par un corridor valléen multi-trame à fonctionnalité réduite et borde un réservoir de biodiversité arboré.	Modéré	La zone humide abrite des enjeux patrimoniaux moyens à forts notamment pour la faune (chauves-souris, insectes) et joue un rôle dans la connectivité des milieux au niveau local.	
	Connectivité	Modéré		Modéré		

Légende : Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

**Annexe 2.2. Opportunité du site de compensation à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer.**

Fonctions (Méthode AFB, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avant impact</u>		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction <u>avec impact envisagé</u>
Interprétation BIOTOPE						
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Modéré	L'alimentation en eau de la zone humide se fait principalement par la nappe alluviale. La zone contributive est fortement cultivée et urbanisée, donc potentiellement à l'origine d'un apport de sédiments importants. Sur la base de ces éléments, l'opportunité pour la zone humide de jouer un rôle en termes de rétention des écoulements et des sédiments est modérée.	Faible	L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés et fossés profonds limitent fortement la capacité de la zone humide à ralentir les ruissellements.	Suppression de la zone humide, perte de la fonctionnalité associée.
	Recharge des nappes	NA		Assez fort	Le sol présente une très forte conductivité hydraulique, limité par la présence de fossés. Le niveau d'expression de cette fonction est donc considéré comme assez fort.	
	Rétention des sédiments	Modéré		Faible	L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés et fossés profonds limitent fortement la capacité de la zone humide à retenir les sédiments	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Modéré à assez fort	Une zone contributive de taille importante principalement cultivée ou urbanisée, contribuent à une opportunité modérée à assez forte pour la zone humide de jouer un rôle en termes de fonctions épuratoires.	Modéré	La présence d'horizon humifère enfoui important et une forte hydromorphie <sup>4</sup> favorisent la fonction de dénitrification, qui reste modérée du fait de l'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés	
	Assimilation végétale de l'azote	Modéré à assez fort		Modéré	L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression de cette fonction. La présence d'horizon humifère enfoui et un export de la biomasse produite favorisent néanmoins l'expression de cette fonction.	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Modéré à assez fort		Faible	L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression de cette fonction.	

<sup>4</sup> L'hydromorphie du site de compensation ne semble pas être reflétée par les sondages sur lesquels les traces d'hydromorphie semblent difficile à analyser, probablement du fait d'une nappe circulante et de la minéralisation de la tourbe

	Assimilation végétale des orthophosphates	Modéré à assez fort		Faible	L'absence de couvert végétal permanent et la présence de fossés limitent l'expression de cette fonction.	
	Séquestration du carbone	NA		Assez fort	La présence de tourbe et d'horizon humifère enfoui indiquent une capacité de stockage de carbone vraisemblablement assez fort.	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Modéré	Selon le SRCE, le site borde un corridor valléen multi-trame à fonctionnalité réduite et borde un réservoir de biodiversité arboré.	Modéré	La zone humide sert de gagnage pour le Vanneau huppé, abrite quelques espèces végétales patrimoniales.	
	Connectivité	Modéré		Faible	La zone humide joue un rôle dans la connectivité des milieux au niveau local (amphibiens en particulier).	

Légende : Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : il n'est pas possible d'évaluer l'opportunité d'exprimer ces fonctions dans le cadre de l'application de cette méthode.

## Annexe 3. Evaluation des principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Le tableau ci-dessous présente les indicateurs ciblés par les mesures compensatoires en lien avec les fonctions biologiques et hydrologiques dont la perte est à compenser (indicateurs issus de la méthode AFB). Les résultats, permettant d'estimer la perte ou le gain, dépendent de la valeur relative de l'indicateur (par unité de surface) et de la superficie du site impacté et/ou de compensation.

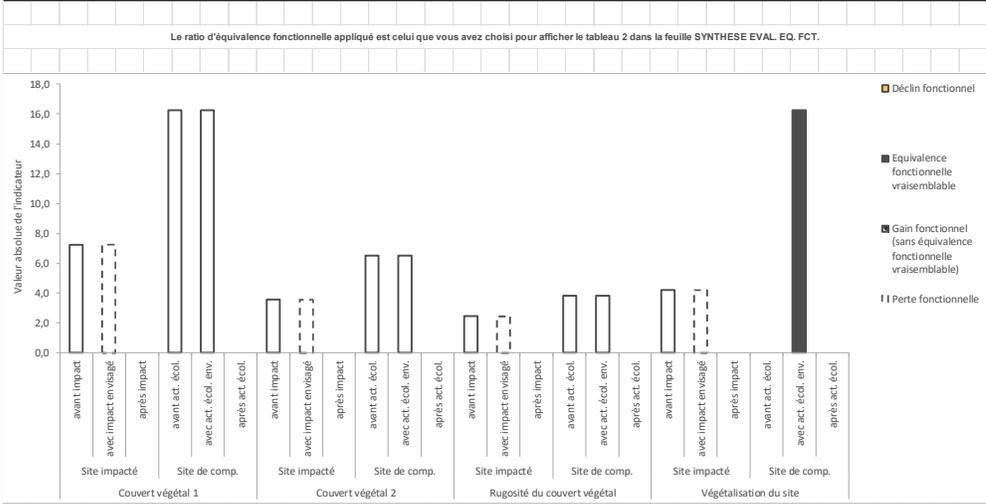
		<b>SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE</b>	<b>SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE</b>	<b>CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE</b>
	<b>Nombre d'indicateurs renseignés à la fois dans les 2 sites</b>	<b>Selon combien d'indicateurs l'intensité de la sous-fonction est-elle réduite avec l'impact envisagé ?</b> <i>(perte fonctionnelle)</i>	<b>Selon combien d'indicateurs l'intensité de la sous-fonction est-elle accrue avec l'action écologique envisagée ?</b> <i>(gain fonctionnel)</i>	<b>Pour combien d'indicateurs le gain fonctionnel compense-t-il la perte fonctionnelle ?</b>
<b>FONCTION HYDROLOGIQUE</b>				
<b>Ralentissement des ruissellements</b>	4 indicateur(s) renseigné(s)	4 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Recharge des nappes</b>	4 indicateur(s) renseigné(s)	4 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Rétention des sédiments</b>	8 indicateur(s) renseigné(s)	9 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>FONCTION BIOGEOCHIMIQUE</b>				
<b>Dénitrification des nitrates</b>	9 indicateur(s) renseigné(s)	10 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Assimilation végétale de l'azote</b>	9 indicateur(s) renseigné(s)	10 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Adsorption et précipitation du phosphore</b>	8 indicateur(s) renseigné(s)	9 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Assimilation végétale des orthophosphates</b>	9 indicateur(s) renseigné(s)	10 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Séquestration du carbone</b>	5 indicateur(s) renseigné(s)	5 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES</b>				
<b>Support des habitats</b>	7 indicateur(s) renseigné(s)	7 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	1 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>Connexion des habitats</b>	2 indicateur(s) renseigné(s)	2 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
<b>TOTAL</b>	25 indicateur(s) renseigné(s)	26 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	2 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées									
		Présence de perte fonctionnelle ?	Présence de gain fonctionnel ?		Rafraîchissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Sequestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.														
<b>Le couvert végétal</b>														
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	OUI (3,9 fois la perte)	OUI										
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non	non										
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	non	non										
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	OUI	non	non										
<b>Les systèmes de drainage</b>														
Rareté des rigoles	Rigoles	OUI	non	non										
Rareté des fossés	Fossés	OUI	non	non										
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	OUI	non	non										
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
<b>L'érosion</b>														
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non										
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	OUI	non renseigné	non renseigné										
<b>Le sol</b>														
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non										
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non										
Matière organique incorporée en surface	Episodum humifère	OUI	non	non										
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non renseigné	non	non renseigné										
Tourbe en surface	Horizons histiques	OUI	non	non										
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	OUI	non	non										
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	non renseigné	non	non renseigné										
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	non renseigné	non	non renseigné										
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	non	non										
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	non renseigné	non	non renseigné										
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	OUI	non	non										



# Annexe 4.

**FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION**

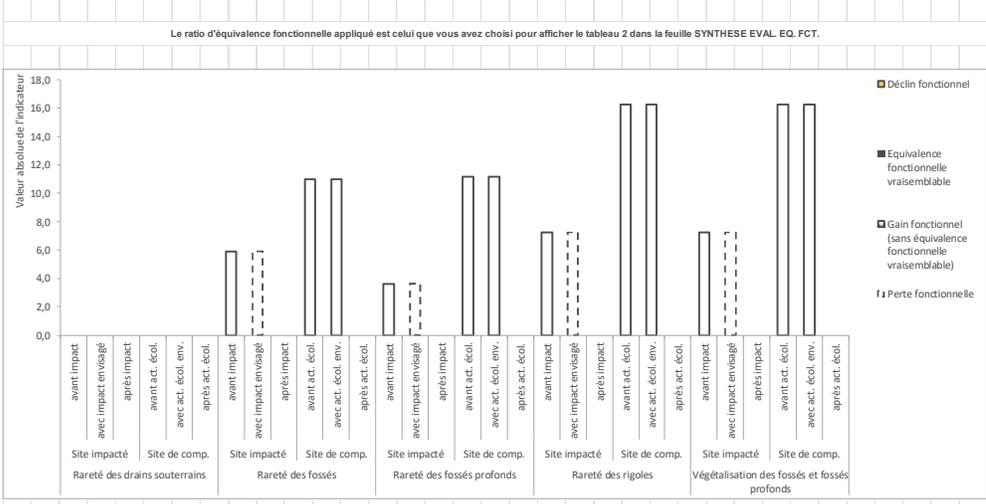


La valeur absolue des indicateurs [0 - +∞] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] × la superficie du site en ha.

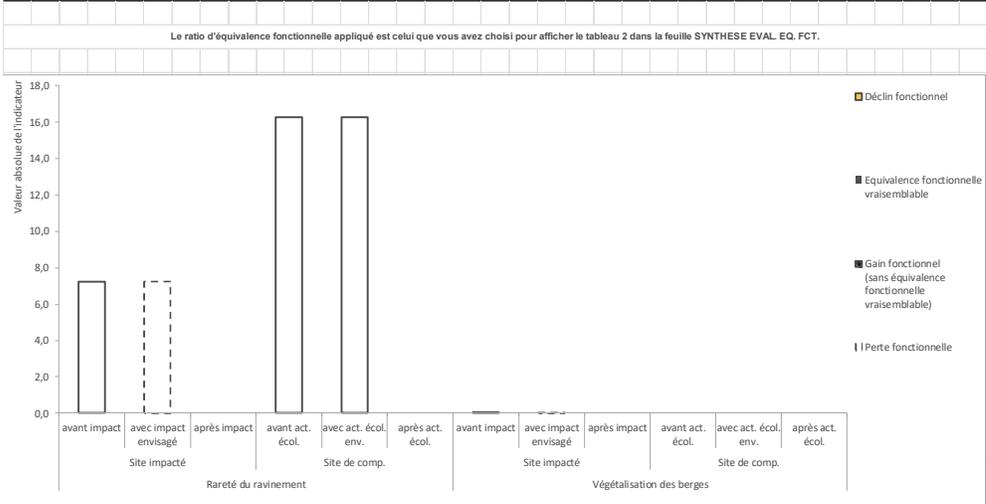
Sur le site impacté : la **perte fonctionnelle** indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).

Sur le site de compensation : le **gain fonctionnel** indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une **équivalence fonctionnelle vraisemblable** quand le gain fonctionnel ≥ ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur × la perte fonctionnelle sur le site impacté. Le **déclin fonctionnel** indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

**FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION**



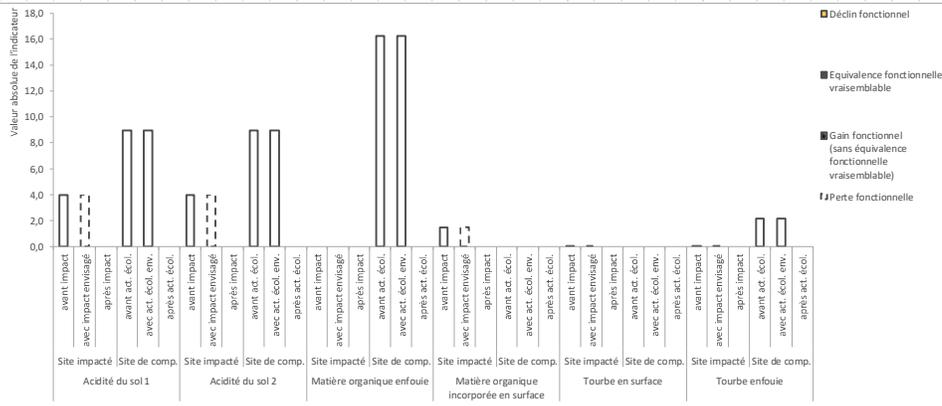
**FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION**



Note : la valeur absolue de l'indicateur "végétalisation des berges" est obtenue en multipliant sa valeur relative [0-1] par le linéaire de berges dans le site en km.

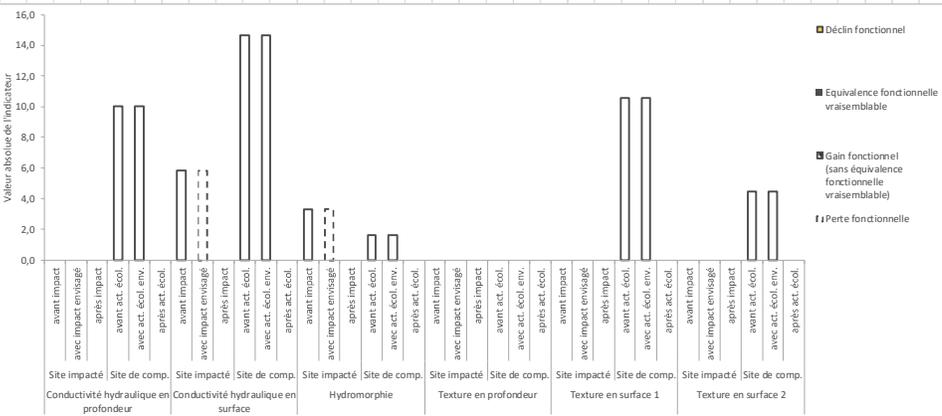
**FIGURE 4 : L'ÉVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE ÉQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTÉ ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)**

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHÈSE EVAL. EQ. FCT.



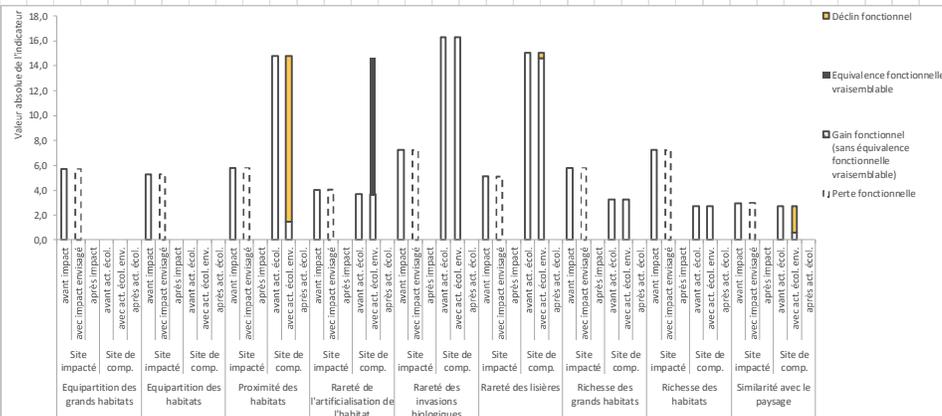
**FIGURE 5 : L'ÉVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE ÉQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTÉ ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)**

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHÈSE EVAL. EQ. FCT.



**FIGURE 6 : L'ÉVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE ÉQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTÉ ET LE SITE DE COMPENSATION**

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHÈSE EVAL. EQ. FCT.





**Siège social :**

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - [www.biotope.fr](http://www.biotope.fr)