



Etude des fonctionnalités
des zones humides dans
le cadre d'aménagement
du diffuseur de
Heudebouville sur
l'autoroute A13

Etude complémentaire

Sanef Sapn
février 2021

**Diagnostic fonctionnel
des zones humides**



Citation recommandée	Biotope, 2021. Etude des fonctionnalités des zones humides dans le cadre d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13 – Sappn 59 p.	
Version/Indice	V1	
Date	février 2021	
Nom de fichier	BIOTOPE_FonctionZH_Heudebouville_SANEF_VF.docx	
Maître d'ouvrage	Sanef Direction de la construction Groupe Sanef	
Interlocuteur	Antoine PERROT	Contact: antoine.perrot@sanef.com 03 44 63 76 24
	Sophie MARTY-LE RIDANT	Contact: sophie.martyleridant@sanef.com 01 41 90 59 56
Rédacteur	Emilien DUFRENNE	edufrenne@biotope.fr Tél : 03 21 10 51 52
Biotope, Responsable du projet	Baptiste FAURE	bfaure@biotope.fr Tél : 03 21 10 51 52

Sommaire

1	Objectif et présentation de la méthodologie	5
1	Rappel des objectifs	6
2	Contexte réglementaire	6
3	Présentation générale du site d'étude	8
3.1	Équipe de travail	11
3.2	Prospections de terrain	11
3.3	Personnes ressources, bibliographie et organismes consultés	12
4	Présentation de la méthode nationale	12
5	Présentation du contexte local et des besoins compensatoires	14
2	Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle	15
1	Présentation des sites évalués par la méthode	16
2	Diagnostic des fonctions et évaluation de la perte fonctionnelle	19
3	Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires	21
1	Éléments de contexte écologique propres au site de compensation	22
2	Diagnostic fonctionnel du site de compensation et évolution des fonctions au regard de la mise en œuvre des mesures compensatoires	27
4	Description des mesures de compensation et d'accompagnement	30
1	Mesure de compensation	31
2	Mesure d'accompagnement	35
5	Évaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle	38
1	Respect du principe de proximité géographique	40
2	Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité	41
6	Conclusion	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Équipe de travail	11
Tableau 2 : Dates et détails des prospections de terrain	11
Tableau 3 : Liste des personnes, des organismes et de la bibliographie consultés	12

Tableau 4 : Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque à les exprimer	20
Tableau 5 : Opportunité du site de compensation à remplir les fonctions et capacité intrinsèque à les exprimer.	28
Tableau 6 : Contexte géographique des zones humides impactées et du site de compensation. Évaluation du respect du principe de proximité géographique.	40
Tableau 7 : Évaluation des principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité	42

Liste des illustrations

Figure 1 : Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.	13
Figure 2 : Site impacté avant impact et localisation des sondages pédologiques réalisés pour l'étude des fonctions	18

Tables des cartes

Carte 1 : Localisation du projet d'aménagement ©Biotope 2020	8
Carte 2 : Zones humides identifiées selon les critères « végétation et « sol » ©Biotope 2020	9
Carte 3 : Délimitation des zones humides et superposition avec l'emprise du projet ©Biotope 2020.	10
Carte 4 : Délimitation de la zone contributive de la zone humide impactée	17
Carte 5 : Mesure de compensation – scénario de compensation ©Biotope 2020	22
Carte 6 : Cartographie des habitats initiaux du site de compensation	24
Carte 7 : Synthèse des actions écologiques proposées dans le cadre de la compensation	26

Annexes

Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides	48
Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour la zone humide impactée	53
Annexe 3 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation	56

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 Seine-Normandie 2010-2015 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.

Dans ce cadre, il s'agit de répondre aux obligations environnementales concernant le projet d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur les aspects fonctionnalités des zones humides.

Le travail présenté ici a donc pour objectif :

- d'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées par le projet touristique ;
- de mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides ;
- d'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Seine-Normandie 2010-2015 et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC¹ et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

Pour rappel le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 est non applicable.

2 Contexte réglementaire

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau. Ces espaces revêtent des réalités écologiques et économiques très différentes. La Loi sur l'eau du 03 Janvier 1992, qui vise à assurer leur préservation, les définit comme étant : « des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides est l'un des objectifs principaux de la loi de 1992. Elle représente ainsi le point de départ de la prise en compte des zones humides dans la législation française à travers l'application de la nomenclature eau.

Cette nomenclature concerne une liste d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) ayant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques et qui sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau : autorisation et déclaration. Cela permet à la police de l'eau d'imposer un certain nombre de règles devant être respectées. En ce qui concerne la préservation des zones humides, la loi soumet en particulier, l'assèchement, l'imperméabilisation, les remblaiements de zones humides et de marais à autorisation pour une surface supérieure ou égale à 1 hectare et à déclaration pour une surface comprise entre 0,1 et 1 hectare.

Cette loi introduit également un mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés. Pour cela, elle met en place deux outils de planification de

¹ 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

la ressource en eau : les Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE).

La Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 a été transposée en droit français le 21 avril 2004. La DCE fournit un cadre pour une politique européenne de l'eau et affichait comme objectif de résultats à l'horizon 2015 le bon état écologique des masses d'eaux superficielles et souterraines. Les dispositions de la DCE confortent l'objectif prioritaire de gestion équilibrée de la ressource en eau et renforcent les SDAGE en préconisant une gestion par bassin hydrographique. Les zones humides ne constituent pas des « masses d'eau » au sens de la DCE. Cependant, les programmes de mesures et les plans de gestion les prennent en compte puisqu'elles contribuent à l'atteinte du bon état des eaux, et jouent un rôle essentiel dans la gestion équilibrée de la ressource en eau.

Les engagements pris par l'État français au titre de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE) reposent sur deux principes majeurs :

- Prévenir toute dégradation supplémentaire de l'état des écosystèmes aquatiques, terrestres et des zones humides qui en dépendent directement ;
- Préserver les écosystèmes aquatiques et en améliorer l'état par la reconquête du bon état des eaux.

En conséquence, concevoir et réaliser des projets dits de « moindre impact environnemental » suppose de respecter la séquence « éviter, réduire, compenser » (dite « ERC ») et de connaître la réglementation s'y afférant.

Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques des zones humides (ZH) sont souvent mises en avant dans les politiques publiques de préservation des milieux naturels. Face à ce constat, les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021 prescrivent désormais que les projets d'installation, ouvrages, travaux ou activités entraînant une détérioration partielle ou totale de ZH doivent être accompagnés de mesures compensatoires permettant la restauration, la réhabilitation et la création de ZH équivalentes d'un point de vue fonctionnel. En conséquence, concevoir et réaliser des projets dits de « moindre impact environnemental » suppose de respecter la séquence « éviter, réduire, compenser », de connaître la réglementation s'y afférant ainsi que les fonctions vraisemblablement réalisées dans ces zones humides.

La transposition de la DCE en 2004, la loi Développement des Territoires Ruraux (DTR) de 2005 et la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) en 2006 poursuivent la mise en œuvre des outils de gestion de l'eau et constituent une reconnaissance politique et juridique des zones humides.

Les « Zones Humides » contribuent à l'objectif de bon état écologique des eaux de la DCE, mais aussi à la lutte contre les inondations et au maintien des corridors écologiques.

1 Objectif et présentation de la méthodologie

3 Présentation générale du site d'étude

Suite à la construction d'une zone d'activités « Ecoparc », les collectivités territoriales (Communauté d'Agglomération Seine-Eure – CASE, et le Conseil Départemental de l'Eure - CD27) souhaitent améliorer les accès à la zone d'activités par la création de deux bretelles à péage qui viendraient compléter le demi-diffuseur existant de Heudebouville sur l'autoroute A13.

Dans ce cadre, SAPN a confié à la société BIOTOPE en 2017 une étude milieux naturels/faune/flore. Dont l'objectif était de cibler et de localiser les principales contraintes réglementaires et patrimoniales liées aux espèces sauvages et à leurs milieux naturels afin d'en évaluer l'intérêt écologique.

Dans un second temps, le projet de diffuseur a été confronté aux enjeux écologiques afin de d'identifier les impacts du projet sur les milieux naturels, la faune et la flore. Des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation, ont été préconisées afin d'en limiter les impacts. En dépit de ces mesures, un impact sur certaines surfaces de zones humides semble inéluctable.

Pour satisfaire à ses obligations réglementaires, et parce qu'une attention particulière est accordée à la prise en compte de l'environnement dans la conception du projet, la Sapn souhaite être accompagnée dans la définition et la mise en œuvre de ses mesures compensatoires par un opérateur spécialisé.

Sapn a missionné Biotope afin de réaliser le diagnostic fonctionnel des zones humides qui seront impactées par le projet mais aussi pour évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Seine-Normandie 2010-2015 et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

La précédente étude a mis en évidence la présence de 0.13 ha de zones humides sur l'emprise du projet (Carte 2). La méthodologie de délimitation de ces zones humides est présentée en Annexe 1 du présent rapport.



Carte 1 : Localisation du projet d'aménagement ©Biotope 2020

La zone humide impactée est concernée par les dispositions du SDAGE 2010 – 2015 du bassin Seine-Normandie car le SDAGE 2016-2021 est actuellement non applicable sur le territoire.

Zones Humides identifiées selon le critère "végétation" et "sol"

Etude faune flore dans le cadre
du projet d'aménagement du
diffuseur de Heudebouville sur
l'autoroute A13

Légende

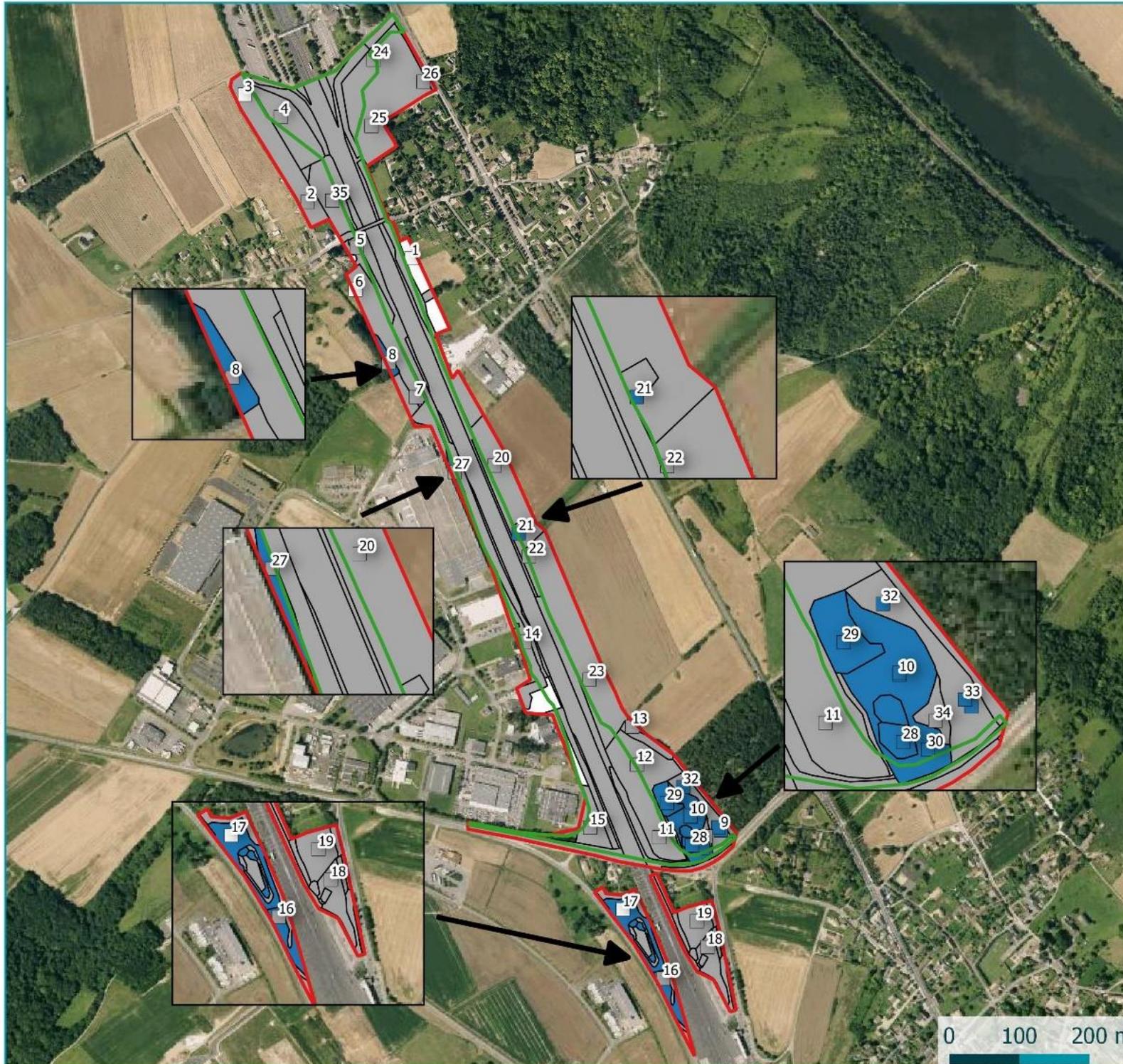
Critère "sol" :

- Sol indéterminé sur le critère pédologique
- Sol non caractéristique de ZH
- Sol caractéristique de ZH

Critère "végétation" :

- Végétation indéterminée
- Végétation Non Humide
- Végétation humide

- Emprises du projet
- Aire d'étude rapprochée



1 Objectif et présentation de la méthodologie

Les zones humides qui se situent sur l'emprise du projet et qui seront donc définitivement impactées représentent une surface d'environ 0,13 hectares (deux secteurs, de 0,11 et 0,02ha). Ces secteurs sont présentés sur la Carte 3 ci-dessous.



Carte 3 : Délimitation des zones humides et superposition avec l'emprise du projet ©Biotope 2020.

1 Objectif et présentation de la méthodologie

3.1 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (Tableau 1). Ainsi, afin de caractériser puis analyser les fonctions des zones humides, les inventaires de terrain ont été réalisés par un botaniste et un pédologue.

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Agent
BIOTOPE	
Contrôle qualité	Baptiste FAURE
Rédaction de l'étude - pédologue Expertise fonctionnelle des zones humides impactées et compensatoires	Emilien DUFRENNE Alban BARBOTTIN
Botaniste Expertises flore et habitats naturels	Alban BARBOTTIN

3.2 Prospections de terrain

Les dates de passage et le détail des prospections sont indiqués dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Dates et détails des prospections de terrain

Dates	Groupe prospecté - commentaire
2018	Cartographie des habitats naturels et délimitation des zones humides sur site impacté
Nov-2019	Réalisation des sondages pédologiques (fonctionnalité) sur le site impacté
19/01/2021	Réalisation des sondages pédologiques (fonctionnalité) complémentaires

1 Objectif et présentation de la méthodologie

3.3 Personnes ressources, bibliographie et organismes consultés

La liste des organismes, des personnes ressource et de la bibliographie consultée est présentée dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Liste des personnes, des organismes et de la bibliographie consultés

Nom	Personne ou référence consulté	Nature des informations
Agence de l'Eau Seine-Normandie	SDAGE 2010-2015	Aspect réglementaire relatif à la compensation des zones humides
Biotope	Biotope, 2020, Etude faune flore dans le cadre du projet d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13. Rapport final.	Délimitation des zones humides du site impacté et du site de compensation – Diagnostic fonctionnel du site impacté
OFB	Gayet G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humide. http://patrinat.mnhn.fr/actualit%C3%A9s/23/M%C3%A9thode+nationale+d%E2%80%99%C3%A9valuation+des+fonctions+des+zones+humides	Méthodologie officielle permettant d'évaluer la fonctionnalité des zones humides

4 Présentation de la méthode nationale

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. 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.

1 Objectif et présentation de la méthodologie

La méthode nationale 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 nationale d'évaluation des fonctions 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 ;
- 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.

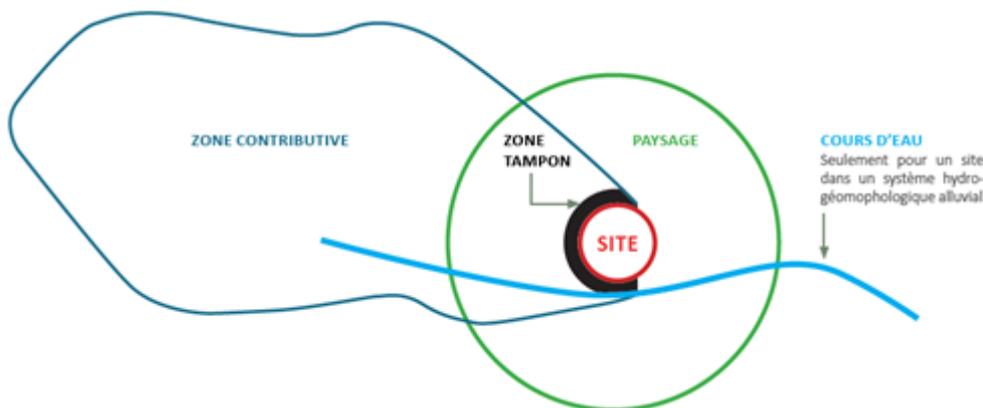


Figure 1 : Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.

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 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.

Deux types d'indicateurs sont produits. Des indicateurs dits relatifs dont la valeur est comprise entre 0 et 1, 1 étant le plus favorable aux fonctions ; des indicateurs absolus qui sont calculés en multipliant les indicateurs relatifs par la superficie du site impacté ou du site de compensation. La perte fonctionnelle ou le gain fonctionnel se base sur l'évolution des indicateurs absolus après impact ou après mesures compensatoires.

1 Objectif et présentation de la méthodologie

5 Présentation du contexte local et des besoins compensatoires

La référence locale est le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2010-2015 du bassin Seine-Normandie, en particulier la disposition 78 (p. 86) : Modalité d'examen des projets soumis à déclaration ou à autorisation en zones humides.

Il y est notamment précisé que, pour contrebalancer les dommages causés par la réalisation des projets et ainsi éviter la perte nette de surface et des fonctionnalités des zones humides, 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.

De plus, dans tous les cas, des mesures d'accompagnement soutenant la gestion des zones humides sont à prévoir. La pérennité, la sécurisation foncière et les modalités de gestion sont également indispensables.

D'une manière générale, les mesures compensatoires privilégient les techniques « douces » favorisant les processus naturels.

Le travail présenté ici a pour objectif :

- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées par le projet ;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides ;
- D'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Seine-Normandie 2010-2015 et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.



2

Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle

2 Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle

1 Présentation des sites évalués par la méthode

Deux zones humides impactées ont été identifiées :

- une zone humide de 15 220 m², dont le projet entraînera la destruction de 1120 m² (14 100 m² sont situées à proximité mais en dehors des emprises du projet, des mesures seront prises pour garantir leur préservation) ;
- une zone humide de 1300 m², dont le projet entraînera la destruction de 160 m² (1140 m² sont situés à proximité mais en dehors des emprises du projet, des mesures seront prises pour garantir leur préservation).

Compte tenu de la surface de la petite zone humide (1300m²) et de l'impact par lequel elle est concernée (160 m²), l'analyse des fonctions a uniquement concerné la zone humide de 15 220 m², **néanmoins les 160 m² ont été intégrés à la surface totale impactée.**

La surface totale de zone humide détruite prise en compte est donc de 1280 m² (soit 0,128 ha).

Le site impacté est localisé sur la commune d'Heudebouville, et plus précisément sur un plateau surplombant la Seine. Le substrat géologique correspond à une accumulation importante de dépôts marins tels que des sables fins siliceux (sables du cuisien). La texture du sol est plutôt grossière en profondeur (sablo-limoneuse), plus fine en surface (dominance du limon). La zone humide est dans une zone pentue et elle se positionne dans une cuvette.

Le site impacté est associé aux masses d'eau « FRHR230C - la Seine du confluent de l'Epte (inclus) au confluent de l'Andelle (exclu) ». Il est relativement loin de la Seine, dont le lit mineur se trouve à 1,4 km, séparé du site par des coteaux calcaires.

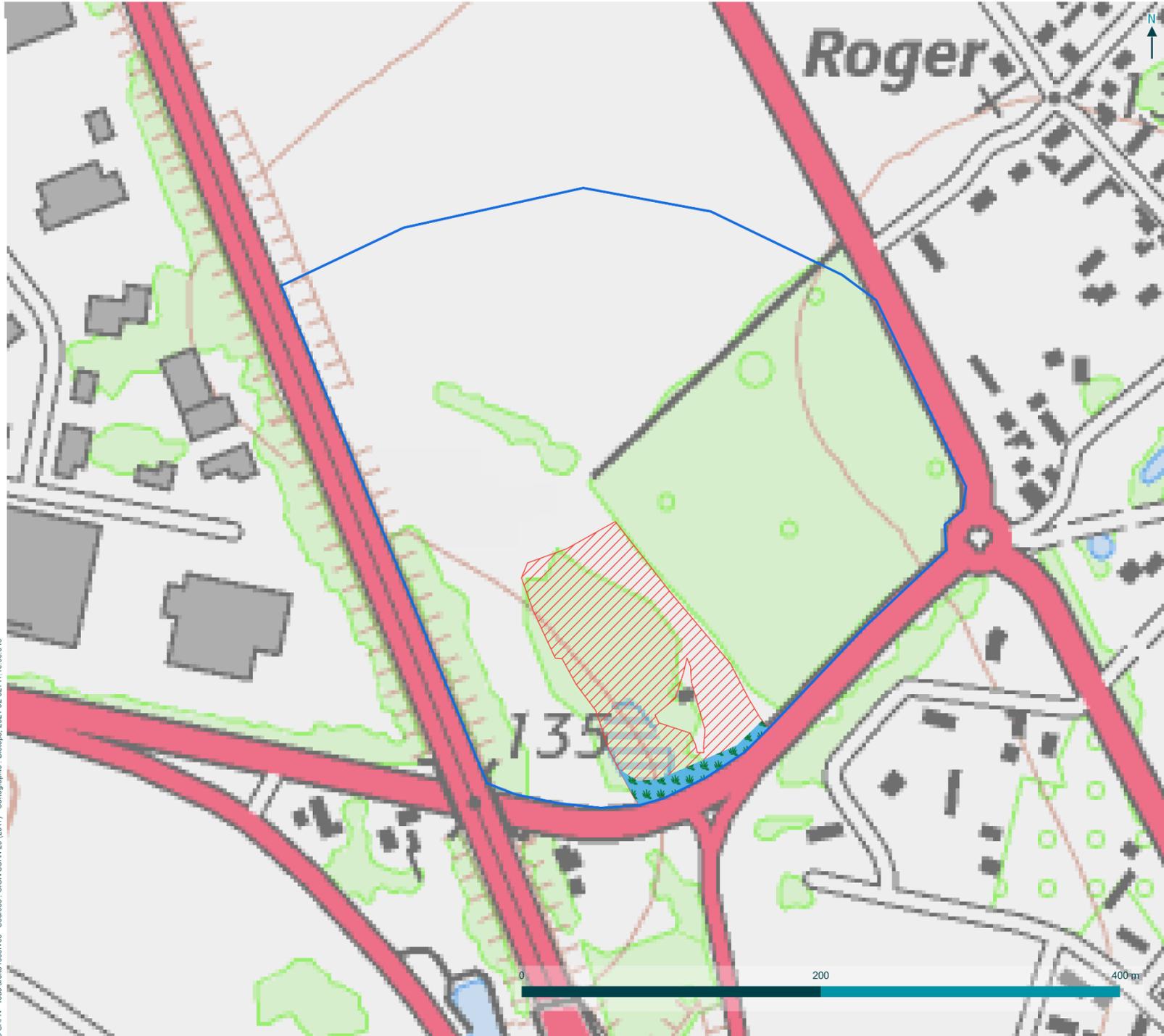
La zone humide évaluée présente donc un système hydrogéomorphologique de type plateau. Les écoulements parvenant au site impacté proviennent d'une zone contributive peu étendue, car fortement limitée par le réseau routier (et son réseau de fossés) qui la fragmente de part en part. Ainsi, le site reçoit des apports en nutriments (azote, phosphore) vraisemblablement peu élevés.

Le paysage est dominé par des cultures, des prairies, puis des zones artificialisées (sites industriels et infrastructures de transport) et de quelques boisements ou fourrés. Le site impacté se compose essentiellement d'un boisement mésotrophe et d'une prairie de fauche. Le reste du site se compose de coupes forestières.

D'après ces différents éléments, le système hydrogéomorphologique de la zone humide impactée est **de type plateau** (en suivant la nomenclature de Brinson, tel que proposé par la méthode OFB), car son alimentation en eau dépend des eaux de pluie et de ruissellement.

Le site d'étude est principalement alimenté par les eaux de pluie et de ruissellement. La délimitation de la zone contributive, c'est-à-dire son bassin d'alimentation en eau, intègre les surfaces de zones humides impactées ainsi que les surfaces périphériques délimitées selon les éléments du paysage susceptibles d'influencer les ruissellements (infrastructures, topographie...). Ainsi, la superficie de la zone contributive du site impacté est estimée à plus ou moins 10 ha à dire d'expert (Carte 4).

 *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*



Zone contributive de la zone humide impactée

Projet d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13 - Diagnostic fonctionnel des zones humides

Légende

-  Zone humide globale
-  Zone humide impacté par le projet
-  Zone contributive

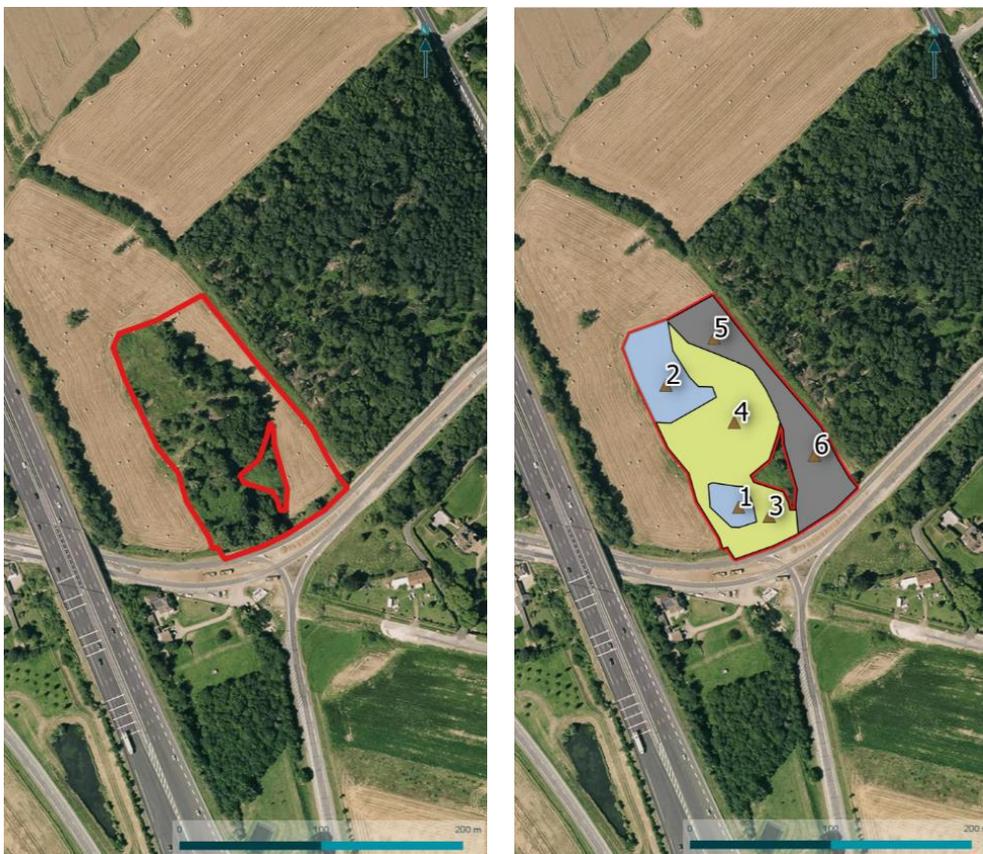
Carte 4 : Délimitation de la zone contributive de la zone humide impactée

2 Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle

Concernant les milieux observés sur le site, trois sous-ensembles homogènes et de surface supérieure à 625 m² sont distingués sur la base des habitats et de la topographie :

- Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés (code EUNIS G1.A) : 0,65 ha soit 45,0 % du site ;
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (code EUNIS E2.2) : 0,47 ha soit 32,8 % du site ;
- Coupes forestières récentes (code EUNIS G5.8) : 0,32 ha soit 22,2 % du site.

Les prescriptions de la méthode ont été adaptées au regard de la superficie et du niveau d'hétérogénéité des milieux. Durant l'expertise de terrain, 6 sondages ont été réalisés : 2 sondages par sous-ensemble homogène (Figure 2)



Occupation du sol © IGN BD ORTHO, 2015

Sous-ensembles homogènes et sondages pédologiques
beige : boisement / bleu : coupes forestières / gris : prairie de fauche

Figure 2 : Site impacté avant impact et localisation des sondages pédologiques réalisés pour l'étude des fonctions

2 Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle

2 Diagnostic des fonctions et évaluation de la perte fonctionnelle

Le tableau suivant (Tableau 4) met en regard l'opportunité du site à remplir les fonctions et sa capacité potentielle à les exprimer, avant impact et avec impact envisagé. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale OFB (voir l'annexe : détails de la valeur des indicateurs de l'évaluation des fonctions des zones humides). A l'aide des informations sur les caractéristiques du projet d'aménagement, la zone humide est considérée dans l'analyse comme faiblement impactée après aménagement.

Le diagnostic des fonctions indique avant impact :

- un niveau de fonctionnalité faible pour les fonctions hydrologiques, du fait de la superficie de la zone contributive limité par des facteurs anthropiques (obstacles aux écoulements), de l'emplacement du site dans le paysage (système hydrogéomorphologique de type plateau);
- un niveau de fonctionnalité faible à moyen pour les fonctions biogéochimiques, en raison de caractéristiques intrinsèques du site car défavorables à la majorité des sous-fonctions prises en compte (opportunité d'expression de la fonction). Malgré un couvert végétal permanent, le niveau de fonctionnalité est peu développé dans le site avec la présence d'une faible quantité de matière organique et une texture principalement sableuse en surface ;
- un niveau de fonctionnalité modérée à moyen pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, en raison de l'intérêt écologique du secteur (point de passage obligé entre les boisements fragmentés par l'autoroute), de la présence d'espèces patrimoniales au sein du site (présence d'habitats remarquables, supports pour les insectes, les amphibiens et les oiseaux).

La perte fonctionnelle avec impact envisagé concerne l'ensemble des fonctions. La fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces est celle dont les sous-fonctions présentent les plus hauts niveaux d'expression. Cette fonction est donc considérée comme prioritaire dans le cadre des actions écologiques proposée pour la compensation

2 Diagnostic des fonctions des zones humides impactées par le projet et évaluation de la perte fonctionnelle

Tableau 4 : Opportunité du site impacté à remplir les fonctions et capacité intrinsèque à les exprimer

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 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	Faible	Zone contributive de petite taille avec des apports en sédiments théoriquement faibles. Site positionné sur un plateau (système hydrogéomorphologique de type plateau), cerné par des aménagements anthropiques. Faible proportion de cultures intensives (parcelles agricoles concentrées au nord de la zone contributive).	Moyen dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier	Couverts végétaux permanent très important et en grande partie arboré (rugosité forte). Absence de rigoles et de fossés profonds, densité des fossés peu profonds assez réduite mais végétalisés. Sol à conductivité hydraulique hétérogène en lien avec des textures très variables selon les sondages. Granulométrie intermédiaire limitant la rétention des sédiments.	Faible
	Recharge des nappes	NA		Faible		Faible
	Rétention des sédiments	Faible		Faible		Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Zone contributive peu étendue fortement réduite par les aménagements anthropiques. Absence de surface construite détectée et très faible densité d'infrastructures de transport dans la zone contributive. Malgré tout, la proximité des voies de circulation induit un enrichissement du milieu par le dioxyde d'azote. Fonctionnalités épuratoires fortes car couvert végétal permanent très important.	Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier	Couvert végétal permanent très important et en grande partie arboré. Horizon organique très mince voire absent, défavorable à plusieurs fonctions (dénitrification, assimilation végétale de l'azote, séquestration du carbone). Texture du sol principalement sableuse en surface et défavorable à la dénitrification. Texture à tendance argileuse en profondeur favorable à la dénitrification. Adsorption du phosphore et assimilation des orthophosphates modérée car pH plutôt basique (7 à 8).	Faible
	Assimilation végétale de l'azote	Moyen		Moyen		Moyen
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible		Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier		Faible
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible		Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier		Faible
	Séquestration du carbone	NA		Moyen		Moyen
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Moyen	Habitats plutôt diversifiés et bien répartis dans l'ensemble du paysage. Corridors boisés peu présents et corridors aquatiques très réduits.	Moyen	Peu d'habitats présents, mais plutôt bien répartis et proches des autres unités similaires dans un rayon de 1 km, également de bonne qualité pour la faune. Présence de 2 habitats naturels d'intérêt communautaire. Perturbations anthropiques modérées du site et présence d'amphibiens (site remarquable pour leur reproduction, absence de site comparable dans l'aire d'étude), d'odonates et de reptiles liés aux milieux humides.	Moyen
	Connectivité	Modérée	Infrastructures de transport (autoroute et route départementale) fragmentant le paysage mais présence point de franchissement entre les boisements du plateau et ceux des coteaux.	Modérée		Modérée

Légende : niveaux faible / modéré / 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 les fonctions concernées dans le cadre de l'application de cette méthode.



3

Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

1 Éléments de contexte écologique propres au site de compensation

Le scénario proposé dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires est le suivant :

- Restauration d'une parcelle de prairie humide via la mise en place d'une gestion extensive (Carte 5) ;



Carte 5 : Mesure de compensation – scénario de compensation ©Biotope 2020

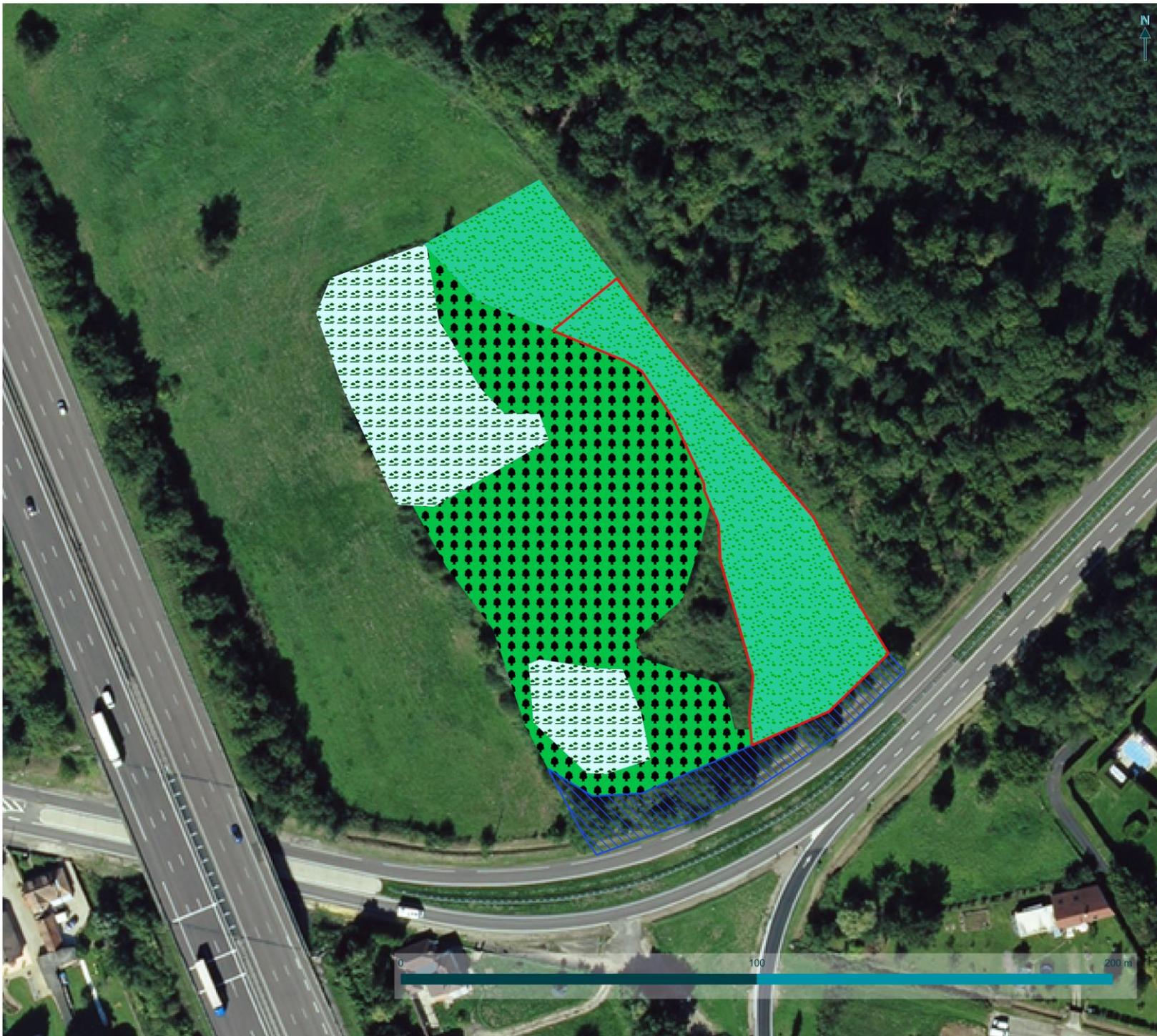
3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

Dans le cadre de la mise en œuvre de la compensation zones humides le scénario ci-dessus a été proposé dans le cadre de la réalisation du diagnostic fonctionnel.

La zone de compensation se situe donc au sein même de la zone humide étudiée précédemment.

L'ensemble du contexte général (Habitats, zone contributive, paysage, masse d'eau ...) du site de compensation est donc totalement identique au contexte du site impacté. Ces caractéristiques permettent de garder une cohérence concernant le contexte géographique de la compensation proposée, ce site présente donc des enjeux de restauration conformes aux dispositions du SDAGE et 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.



Cartographie des habitats (Eunis 3) du site et secteur concerné par les mesures de compensation

Projet d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13 - Diagnostic fonctionnel des zones humides

Légende

- Secteur ciblé par les mesures de compensation
- Zone humide impactée

Habitats initiaux du site de compensation

- Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés (G1.A)
- Coupes forestières récentes (G5.8)
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes (E2.2)

Carte 6 : Cartographie des habitats initiaux du site de compensation

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

Les mesures envisagées concernent la **restauration** d'environ 3100 m² de zones humides existantes du site de compensation (Carte 6). A l'heure actuelle, il s'agit d'une prairie de fauche appauvrie (E2.2) avec une très faible diversité d'espèces. En effet, elle présente un mauvais état de conservation. Il s'agit d'un résultat forme engendrée par un travail important, dont le but agronomique est d'augmenter la productivité fourragère par des amendements, du sursemis voire du labour ou l'épandage d'engrais. Le cortège végétal y est très appauvri, dominé par la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Pâturin trivial (*Poa trivialis*), la Renoncule rampante (*Ranunculus acris*) et l'Oseille des prés (*Rumex acetosa*).

L'objectif *in fine* ici est de mettre en place une gestion extensive de ce milieu (interdiction d'intrants et mise en œuvre d'un fauche tardive) qui permettra, petit à petit, de retrouver un cortège d'espèces spontanées et un meilleur état de conservation. La prairie sera ainsi progressivement restaurée, et ses fonctionnalités seront améliorées (notamment la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces). Cette gestion permettra également d'obtenir un couvert végétal plus important.

Des éléments de transition seront prévus entre les milieux prairiaux et les milieux boisés, afin d'obtenir une lisière progressive qui soit favorable à l'accueil de la biodiversité. Pour cela, la création d'un fourré arbustif est envisagée entre le boisement et la prairie.

Une convention sera signée avec Seine Eure Agglo pour la gestion de cette parcelle. La gestion extensive sera à mettre en œuvre avant le démarrage des travaux.

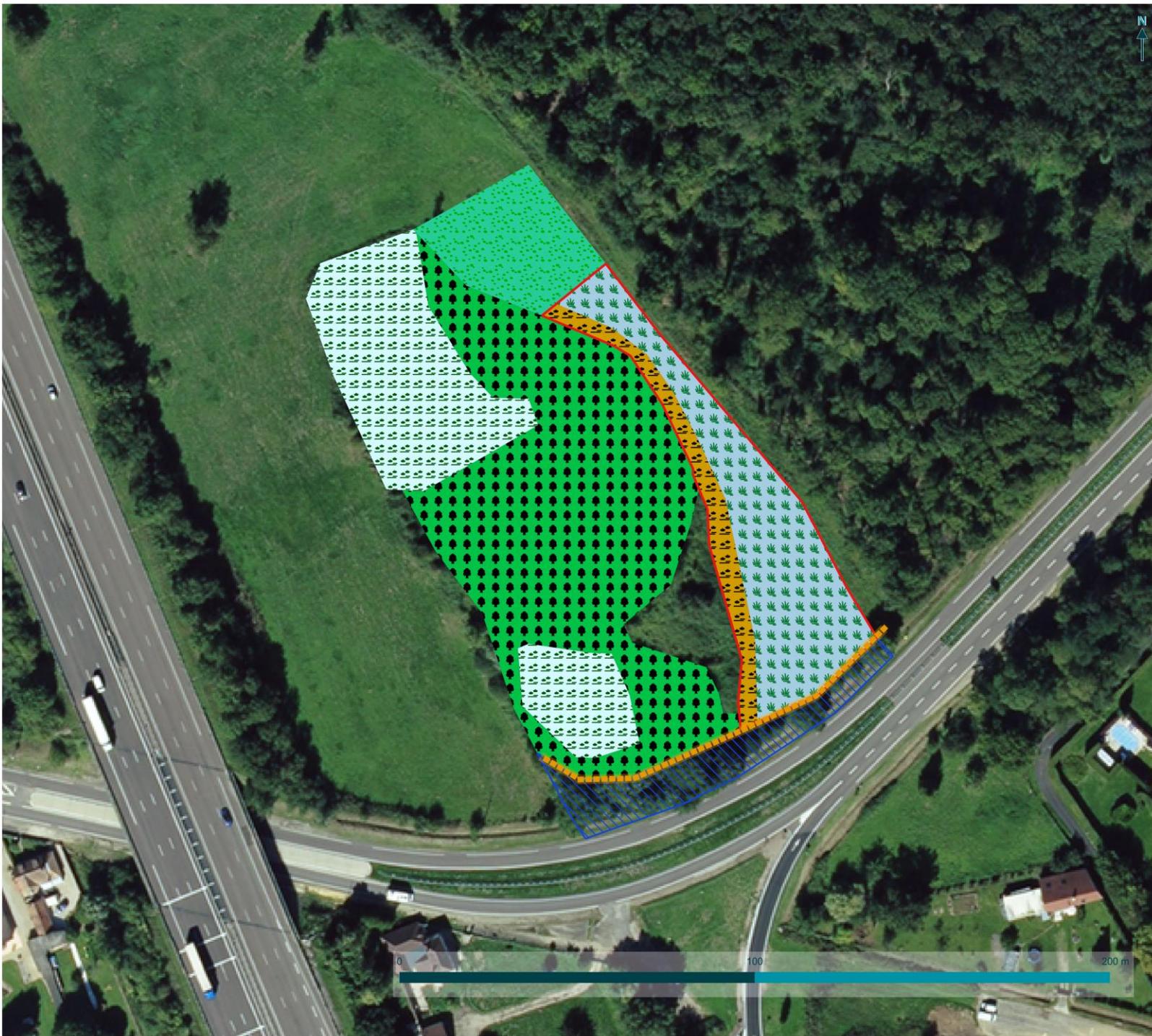
Par ailleurs, un merlon de protection sera implanté entre l'ouvrage routier et la zone humide (parcelle de zone humide préservée et parcelle de zone humide faisant l'objet de la compensation) afin d'éviter sa dégradation par les usagers (déchets notamment).

Les milieux qui seront donc créés sur le site de compensation sont les suivants :

- Une **prairie de fauche humide à grandes herbacées (E5.4)** obtenue en modifiant le mode de gestion actuel de la zone, favorisant l'accueil d'espèces patrimoniales et/ou protégées, en particulier la flore hygrophile. La superficie de prairie humide à restaurer est d'environ 2 400 m² ;

- Un linéaire de **fourrés (F3.1) en bordure du boisement**. Cette zone sera un habitat de transition entre le boisement et la prairie et servira de refuge pour la faune (700 m² environ).

Une cartographie générale présentant les habitats projetés suite aux actions de restauration des zones humides est proposée ci-dessous (Carte 7). Des fiches présentant précisément les mesures compensatoires à mettre en œuvre sont présentées en 4ème partie du rapport.



Habitats projetés sur le site de compensation

Projet d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13 - Diagnostic fonctionnel des zones humides

Légende

- Secteur ciblé par les mesures de compensation
- Zone humide impactée
- Merlon de protection

Habitats projetés

- Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés (G1.A)
- Coupes forestières récentes (G5.8)
- Fourrés tempérés (F3.1)
- Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères (E5.4)
- Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (E2.2)

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

2 Diagnostic fonctionnel du site de compensation et évolution des fonctions au regard de la mise en œuvre des mesures compensatoires

Le Tableau 5 ci-après met en regard l'opportunité du site de compensation à remplir les fonctions et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale (voir Annexe 2).

Du fait de la proximité géographique entre le site de compensation et les sites impactés, l'opportunité d'expression des fonctions ainsi que leur capacité vraisemblable d'expression sont similaires au sein des deux sites.

Les actions écologiques proposées dans la section précédente favoriseront grandement les fonctions biologiques, et dans une moindre mesure les fonctions biogéochimiques.

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

Tableau 5 : Opportunité du site de compensation à remplir les fonctions et capacité intrinsèque à les exprimer.

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 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 suite aux actions écologiques envisagées	
			Interprétation BIOTOPE			
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible	Zone contributive de petite taille avec des apports en sédiments théoriquement faibles. Site positionné sur un plateau (système hydrogéomorphologique de type plateau), cerné par des aménagements anthropiques. Faible proportion de cultures intensives (parcelles agricoles concentrées au nord de la zone contributive).	Moyen dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier	Couverts végétaux permanent très important et en grande partie arboré (rugosité forte). Absence de rigoles et de fossés profonds, densité des fossés peu profonds assez réduite mais végétalisés. Sol à conductivité hydraulique hétérogène en lien avec des textures très variables selon les sondages. Granulométrie intermédiaire limitant la rétention des sédiments.	Au vu du contexte dans lequel s'inscrivent ces zones humides, une faible incidence des actions écologiques est attendue sur les fonctions hydrologiques.
	Recharge des nappes	NA		Faible		
	Rétention des sédiments	Faible		Faible		
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Zone contributive peu étendue fortement réduite par les aménagements anthropiques. Absence de surface construite détectée et très faible densité d'infrastructures de transport dans la zone contributive. Malgré tout, la proximité de la voie rapide induit un enrichissement du milieu par le dioxyde d'azote. Fonctionnalités épuratoires fortes car couvert végétal permanent très important.	Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier	Couvert végétal permanent très important et en grande partie arboré. Horizon organique très mince voire absent, défavorable à plusieurs fonctions (dénitrification, assimilation végétale de l'azote, séquestration du carbone). Texture du sol principalement sableuse en surface et défavorable à la dénitrification. Texture à tendance argileuse en profondeur favorable à la dénitrification. Adsorption du phosphore et assimilation des orthophosphates modérée car pH plutôt basique (7 à 8).	Les actions écologiques proposées permettront d'augmenter l'expression des fonctions de stockage de carbone et assimilation végétale de l'azote
	Assimilation végétale de l'azote	Moyen		Moyen		
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible		Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier		
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible		Modérée dans l'absolu, mais faible dans ce cas particulier		
	Séquestration du carbone	NA		Moyen		
Fonctions d'accomplissement du cycle	Support des habitats	Moyen	Habitats plutôt diversifiés et bien répartis dans l'ensemble du paysage. Corridors boisés peu présents et corridors aquatiques	Moyen	Peu d'habitats présents, mais plutôt bien répartis et proches des autres unités similaires dans un rayon de 1 km, également de bonne qualité pour la faune. Présence	Les actions proposées favoriseront

3 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gains fonctionnels liés à la mise en œuvre des mesures compensatoires

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 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 suite aux actions écologiques envisagées
Interprétation BIOTOPE						
biologique des espèces	Connectivité	Modérée	très réduits. Infrastructures de transport (autoroute et route départementale) fragmentant le paysage mais présence point de franchissement entre les boisements du plateau et ceux des coteaux.	Modérée	de 2 habitats naturels d'intérêt communautaire. Perturbations anthropiques modérées du site et présence d'amphibiens (site remarquable pour leur reproduction, absence de site comparable dans l'aire d'étude), d'odonates et de reptiles liés aux milieux humides.	grandement les fonctions biologiques avec la diversification des habitats. De plus, le changement de pratique de gestion (une fauche tardive bisannuelle), sera bénéfique pour le développement de la flore patrimoniale.

Légende : niveaux faible / modéré / 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 les fonctions concernées dans le cadre de l'application de cette méthode.

4

Description des mesures de compensation et d'accompagnement



4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

1 Mesure de compensation

Dans ce chapitre, est présentée la mesure proposée pour compenser les effets du projet relatifs à la destruction des zones humides.

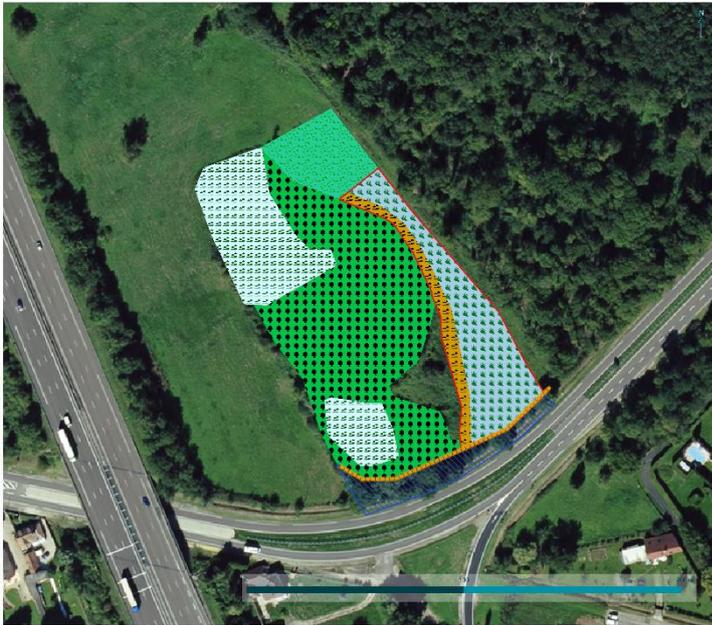
Cette mesure a été établie et proportionnée en fonction de la nature et de l'intensité des impacts. Elle est intitulée :

- **Mesure C01** – Restauration d'une prairie humide et création d'un fourré.

Cette mesure a fait l'objet d'une fiche précisant :

- Le code de la mesure (composé d'une lettre en rapport avec le type de mesure concerné et d'un chiffre) ;
- L'intitulé de la mesure ;
- Les objectifs ;
- Les communautés biologiques visées ;
- La localisation ainsi que, le cas échéant, les éléments liés aux surfaces concernées ;
- Le ou les maître(s) d'ouvrage pressenti(s) pour leur mise en œuvre ;
- Les modalités de mise en œuvre de la mesure compensatoire ;
- Les préconisations écologiques à suivre dans le cadre de la réalisation des travaux sur les zones de compensation ;
- Les mesures mises en place visant à limiter la perturbation des zones de compensation en phase d'exploitation ;
- Les mesures de gestion écologique associées ;
- Des indications sur le coût.

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

C01	Restauration d'une prairie humide et création d'un fourré arbustif
Objectifs	Cette mesure vise à compenser les impacts sur les zones humides qui seront détruites lors de l'aménagement du diffuseur de l'autoroute A13 à Heudebouville.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Zones humides (fonctionnalités) ; • Par extension, l'ensemble des espèces inféodées aux habitats humides (flore, insectes, amphibiens et oiseaux).
Localisation	Terrain de compensation des zones humides, se situe à proximité immédiate de la zone humide impactée. Les mesures seront mises en place sur une superficie de 3100 m ² .
Maître(s) d'ouvrage pressenti(s)	Cette mesure sera menée sous la responsabilité du maître d'ouvrage.
Modalités	<p>Présentation des aménagements.</p> <p>La mesure vise à restaurer 2400 m² de prairie humide appauvrie en prairie humide à haute herbacées mais aussi à créer un fourré (zone de transition entre le boisement et la prairie) de 700 m² (voir carte ci-dessous)</p> <p>Mise en œuvre</p>  <p>Habitats projetés - Mesures compensatoires proposées</p> <p>Projet d'accompagnement de l'aménagement de l'axe routier A13 - Heudebouville sur l'autoroute A13 - Région Normandie</p> <p>Légende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▭ Secteur dédié par les mesures de compensation ▭ Zone humide impactée ▭ Montée en productivité <p>Habitats projetés</p> <ul style="list-style-type: none"> ▭ Restauration prairie humide à haute herbacées à caractère humide (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100) ▭ Création d'un fourré arbustif (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100) <p>biotope</p> <p>Au vu de l'hydromorphie importante actuelle du terrain, aucune action de génie écologique (décaissement) n'est prévue dans le cadre de la compensation. Les mesures envisagées seront très légères et réduites à la simple plantation du fourré et amélioration des pratiques de gestion pour la prairie.</p>

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement



Photographie présentant la configuration actuelle de la zone accueillant les mesures de compensation © Biotope

Création d'un fourré arbustif (zone de transition entre le boisement et la prairie)

Afin de lancer la dynamique de recolonisation, il est préconisé de planter des sujets en faible densité (1 pied / 30 m² soit environ 25 pieds). Les espèces pouvant être préconisée pour obtenir un fourré sont entre autres, le Saule cendré (*Salix cinerea*), le prunelier (*Prunus spinosa*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*), le cornouiller (*Cornus sanguinea*), le troène (*Ligustrum vulgare*) ou encore le noisetier (*Corylus avellana*) par exemple. Ce sont des essences locales, adaptées aux conditions abiotiques et qui s'adaptent très bien à différents types de milieux humides. Rappelons que le bouturage du Saule cendré fonctionne bien et est facile à mettre en œuvre. Les plantations seront effectuées en période automnale ou hivernale. L'hydromorphie élevée de la prairie au moment de la transplantation devrait permettre aux sujets plantés de repartir facilement.

La dynamique de colonisation naturellement rapide de ces essences et plus particulièrement du Saule permettra ensuite d'obtenir un fourré humide dense rapidement.

Restauration d'une prairie humide à grandes herbacées grâce à une gestion conservatrice et extensive du milieu

Une gestion écologique adaptée de la zone de compensation sera mise en œuvre :

- **Une fauche tardive avec export sera réalisée début entre fin août et début octobre**, permettant à l'ensemble des communautés biologiques de réaliser leur cycle de développement. L'objectif étant de conserver le milieu ouvert (notamment en évitant la colonisation par les saules limitrophes) afin de favoriser le développement d'espèces patrimoniales et/ou protégées fréquentant ces habitats spécifiques. Une convention pourra être établie avec un agriculteur afin qu'il prenne en charge la fauche de la prairie et l'export des produits de coupe ou avec Seine Eure Agglo comme prévu par le maître d'ouvrage ;
- L'entretien se fera par fauche en bandes et à une vitesse limitée, afin de permettre la fuite de la faune.

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

<p>Gestion écologique</p>	<p>Une gestion écologique adaptée de la zone de compensation sera mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Concernant le fourré une coupe/taille sera à réaliser en fonction de l'évolution du milieu afin de le préserver à un stade de fourré et non de boisement ; ● Concernant la prairie, prévoir une fauche tardive tous les ans voir tous les deux ans selon l'évolution du milieu. L'objectif étant d'avoir une prairie humide haute qui n'évolue pas vers une strate arbustive.
<p>Pérennité de la mesure</p>	<p>Toute construction ou aménagement sportif, de loisir, etc. y sera proscrit à minima durant la durée de vie du projet.</p>
<p>Indication sur le coût et le temps</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Coût des plants d'arbustes : entre 1 et 3 € le plant. Du bouturage peut être envisagé avec des essences présentes dans le boisement à proximité ● Estimation du temps de plantation : une demi-journée ● Estimation du temps de gestion du fourré : variable en fonction de l'évolution du milieu (coupe sélective pour garder un stage de fourré) ● Fauche de la prairie à prévoir tous les ans ou les deux ans (conventionnement possible avec un agriculteur).

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

2 Mesure d'accompagnement

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de compensation présentées précédemment, une mesure de suivi écologique a été définie. Celle-ci permettra de s'assurer de l'efficacité de la compensation mise en place :

- **Mesure Ac01** - Suivi écologique des zones humides visées par la mesure de compensation C01.

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

Ac01	Suivi écologique des zones humides visées par la mesure de compensation C01
Objectifs	Cette mesure vise à vérifier l'efficacité des mesures de compensation mise en œuvre vis-à-vis des zones humides.
Communautés biologiques visées	<ul style="list-style-type: none"> • Zones humides restaurées dans le cadre de la compensation ; • Communautés biologiques associées, dont habitats naturels, avifaune, amphibiens et entomofaune.
Localisation	Cette mesure concernera les 3100 m ² de compensation.
Maître(s) d'ouvrage pressenti(s)	Cette mesure sera menée sous la responsabilité du maître d'ouvrage et prise en charge par une structure compétente en matière de suivis naturalistes (bureau d'étude, association naturaliste, etc.).
Modalités	<p>Cette mesure a pour objectifs de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre la fonctionnalité écologique des zones humides de compensation sur les communautés biologiques associées (avifaune, amphibiens) ; • Évaluer la gestion appliquée au sein des différents secteurs. <p>L'ensemble des suivis sera effectué selon la périodicité suivante : n+1 ; n+2 ; n+3 ; n+5 ; n+10 et n+15 permettant d'obtenir un bon aperçu quant au succès des mesures compensatoires et d'adapter la gestion écologique en fonction des résultats.</p> <p>Suivi phytocoenotique</p> <p>Afin de suivre l'évolution écologique de la zone de compensation, il est préconisé de réaliser une cartographie des habitats naturels présents sur le site, grâce à des relevés floristiques (permettant de définir le syntaxon associé à l'habitat concerné).</p> <p>L'application de cette méthode permettra ainsi d'apprécier l'évolution des habitats naturels suite à la gestion appliquée sur la prairie et à la plantation du fourré.</p> <p>Suivi faunistique</p> <p>Un suivi de l'avifaune nicheuse, de la batrachofaune et de l'entomofaune est également préconisé afin de mettre en évidence la présence et l'évolution des cortèges caractéristiques des zones humides.</p> <p>Un suivi de l'avifaune nicheuse est également préconisé afin de mettre en évidence les cantons de reproduction des espèces patrimoniales/protégées typiques des milieux humides.</p> <p>Enfin, un suivi de l'entomofaune (odonates, rhopalocères et orthoptères) sera réalisé à l'aide d'un filet à papillons.</p>
Périodes adaptées	<p>Suivi phytocoenotique</p> <p>Un passage est préconisé début juin.</p> <p>Suivi faunistique</p> <p>Deux passages diurnes et un passage nocturne seront réalisés afin de percevoir la richesse faunistique du site (avifaune nicheuse, amphibiens et insectes), en fonction de la précocité des espèces :</p>

4 Description des mesures de compensation et d'accompagnement

	<ul style="list-style-type: none">• Un passage nocturne en avril pour les amphibiens, lorsque les niveaux d'eau sont hauts et que les amphibiens s'y regroupent en période de reproduction ;• Un passage diurne en mai, tôt le matin, afin d'identifier les couples d'oiseaux nicheurs au sein des zones humides créées ;• Un passage diurne estival, en après-midi, permettant d'identifier le cortège entomologique associé aux zones humides restaurées.
Indication sur le coût	<ul style="list-style-type: none">• Habitats naturels : environ 1 000 € pour chaque année de suivi (1 passage de terrain + note de synthèse + cartographie).• Faune (oiseaux, amphibiens et insectes) : environ 2 700 € pour chaque année de suivi (3 passages de terrain + note de synthèse + cartographie). <p>Coût total : Environ 4 000 € HT par année de suivi</p>

5

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

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

À l'issue 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 aux principes suivants :

- **Proximité géographique** : selon le SDAGE Seine-Normandie, les mesures compensatoires doivent se faire 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 4²) ;
- **Additionnalité** : les mesures doivent engendrer un gain au moins équivalent aux pertes fonctionnelles identifiées ;
- **Équivalence fonctionnelle** : les mesures doivent cibler les mêmes composantes de milieux que celles détruites (habitats et fonction).

Le SDAGE Seine-Normandie 2016 – 2021 stipule par ailleurs que la compensation devra prévoir une surface au moins égale à la surface impactée (Disposition D6.83).

La méthode nationale permet d'aboutir à un premier diagnostic : le diagnostic de contexte de site. Celui-ci permet de vérifier le principe de proximité géographique (compensation sur le même bassin versant). Il permet également de s'assurer de l'obtention d'une équivalence fonctionnelle sur certains indicateurs ciblés selon les modalités précisées par la méthode nationale.

² Guide la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. 2016.

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

1 Respect du principe de proximité géographique

Le Tableau 6 suivant présente le diagnostic de contexte obtenu par le biais de la méthode nationale.

Tableau 6 : Contexte géographique des zones humides impactées et du site de compensation. Évaluation du respect du principe de proximité géographique.

Critères	Zones humides impactées	Site de compensation	Conforme ?
Superficie du site	0,128 ha impactés définitivement (0,112+ 0,016)	0,310 ha concernés par les mesures de compensation (soit presque 240% de la surface impacté définitivement)	✓
Appartenance au même bassin versant	FRHR230C - la Seine du confluent de l'Epte (inclus) au confluent de l'Andelle (exclu)	FRHR230C - la Seine du confluent de l'Epte (inclus) au confluent de l'Andelle (exclu)	✓
Pressions anthropiques dans la zone contributive	Zones contributives quasiment identiques car les sites sont à proximité immédiate		✓
Paysages	Paysages identiques car les sites sont à proximité immédiate		✓
Même système hydrogéomorphologique	Plateau	Plateau	✓
Habitats	<u>Habitats impactés par le projet :</u> Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés (G1.A) Prairies de fauche de basses altitudes (E2.2)	<u>Habitats visés par la restauration/création :</u> Fourrés tempérés (F3.1) / Fourrés de saules (F9.2), selon la dominance ou non du saule dans l'habitat Lisières et prairies humides à grandes herbacées (E5.4)	≈

Les résultats obtenus indiquent que :

- Les zones humides impactées et le site de compensation sont situés dans le même bassin versant. Le site de compensation est en effet localisé à proximité immédiate du site impacté ;
- Au vu de la proximité géographique, le contexte géographique (paysage et zone contributive) est similaire entre le site impacté et celui de compensation ;
- Les zones humides impactées et le site de compensation présentent un fonctionnement hydrogéomorphologique similaire (système de type plateau) ;
- La mise en œuvre des mesures compensatoires permettra de restaurer une prairie humide appauvrie et avec un ratio surfacique correspondant à près de 280% de la surface impactée.

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

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

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

Comme mentionné dans les sections précédentes, les pertes fonctionnelles à compenser concernent principalement les fonctions biogéochimiques et biologiques.

Au regard de ces enjeux et des actions écologiques proposées sur le site de compensation, les indicateurs ciblés incluent donc :

- **Pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques combinées** : la matière organique incorporée en surface ;
- **Pour les fonctions biogéochimiques** : le couvert végétal 2 ;
- **Pour les fonctions biologiques** : la richesse des grands habitats, la similarité avec le paysage et la richesse des habitats. L'amélioration de la qualité générale des milieux (notamment dû à la restauration de la prairie) n'est pas caractérisée par la méthode AFB mais ces éléments sont également pris en compte dans l'analyse.

Les résultats chiffrés issus de la méthode OFB sont présentés en Annexe 2.

Le Tableau 7 présente les indicateurs ciblés par les mesures compensatoires en lien avec les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques dont la perte est à compenser (indicateurs issus de la méthode nationale). Les résultats, permettant d'estimer la perte ou le gain, dépendent de la valeur absolue de l'indicateur (par unité de surface) et de la superficie du site impacté et/ou de compensation.

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

Tableau 7 : Évaluation des principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Fonctions	Paramètres associés	Zone humide impactée	Site de compensation avant mesures	Site de compensation avec mesures envisagées	Équivalence pour l'indicateur	Équivalence fonctionnelle pour les fonctions
Fonctions hydrologiques et biogéochimiques combinées	Matière organique incorporée en surface	Perte (0,004)	0,039	0,055	Gain (environ 0,016) avec équivalence fonctionnelle (ratio : environ 4,46)	✓
Fonctions biogéochimiques	Couvert végétal 2	Perte (0,090)	0,989	1,092	Gain (0,104) avec équivalence fonctionnelle (ratio : 1,16)	✓
Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces (fonctions biologiques)	Richesse des grands habitats	Perte (0,051)	0,558	0,836	Gain (0,279), avec équivalence fonctionnelle (ratio : 5,45)	✓
	Similarité avec le paysage	Perte (0,011)	0,121	0,149	Gain (0,028), avec équivalence fonctionnelle (ratio : 2,63)	✓
	Richesse des habitats	Perte (0,064)	0,697	1,162	Gain (0,465), avec équivalence fonctionnelle (ratio : 7,26)	✓
<p>Gain écologique sur la qualité des milieux lié à la restauration de 3100 m² de zones humides favorables à l'ensemble des espèces inféodées à ces milieux et présentant globalement un niveau de naturalité au moins égal aux entités détruites.</p> <p>Ces actions favorisant grandement la fonctionnalité écologique du site de compensation (accomplissement du cycle biologique des espèces).</p> <p>(Ces gains écologiques ne sont toutefois pas pris en compte par la méthode nationale d'évaluation des fonctions)</p>						

Les résultats indiquent **un gain avec l'équivalence fonctionnelle** pour l'indicateur « matière organique incorporée en surface ». En effet, la création de zones humides avec un couvert végétal plus élevé favorisera l'accumulation de matière organique dans le sol.

Les résultats indiquent, pour les fonctions biogéochimiques, **un gain avec équivalence fonctionnelle** sur l'indicateur « couvert végétal 2 ». En effet, la conversion d'une strate majoritairement herbacée basse (végétations herbacées avec gestion intensive) en fourré et prairie à grandes herbacées permettra de favoriser l'absorption des nutriments (azote et phosphore) et leur exportation régulière (fauche tardive) ainsi que la séquestration du carbone.

Concernant les fonctions biologiques, un **gain avec équivalence fonctionnelle** est observé sur les indicateurs présentés que sont : la richesse des habitats et grands habitats et la similarité

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

avec le paysage. En effet, la diversification des habitats permet de favoriser grandement ces indicateurs.

A noter que les ratios des gains avec équivalence obtenus sont conséquents. Pour certains indicateurs, on obtient jusqu'à 4, 5 voir 7 fois les pertes grâce à la mise en place des mesures de compensation. Ces ratios permettent de conforter l'intérêt des mesures proposées.

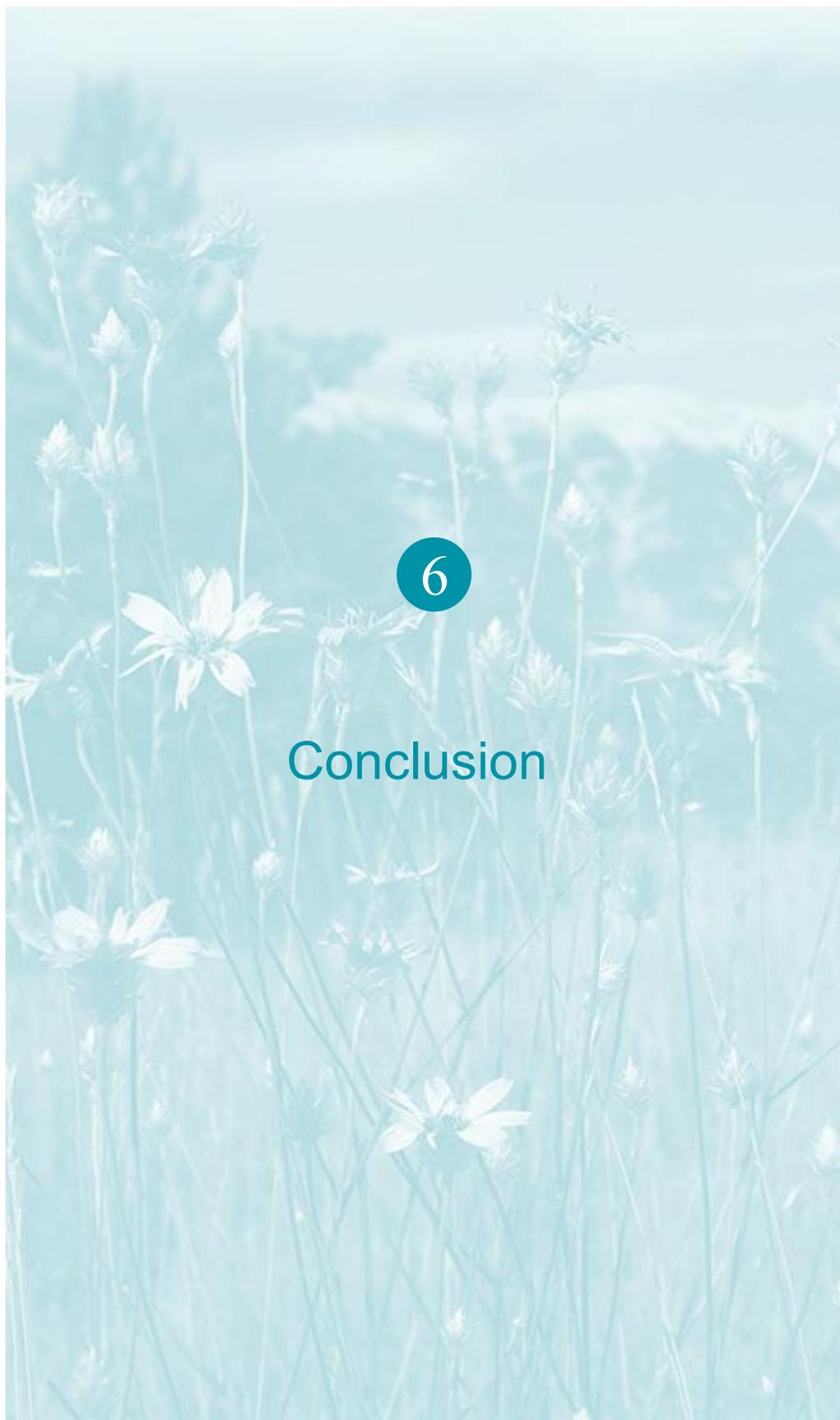
On observe cependant une perte de fonctionnalités sur la indicateurs équipartition des grands habitats et des habitats ainsi que sur l'indicateur rareté des lisières. Ces pertes sont dues à la diversification des habitats.

Cependant bien que non évalué par la méthode nationale, les actions proposées permettront d'accroître la qualité écologique générale des milieux grâce à la modification des pratiques de gestion, réduisant ainsi l'artificialisation des habitats présents. De plus, ces habitats serviront de refuge pour la faune et la flore impactés par le projet.

Au regard de ces différents éléments, le principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité est respecté.

6

Conclusion



6 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 d'aménagement du diffuseur de Heudebouville sur l'autoroute A13. Elle a porté sur des zones humides localisées dans le bassin de la Seine, du confluent de l'Epte (inclus) au confluent de l'Andelle (exclu). Leur système hydrogéomorphologique est de type plateau.

La superficie totale des zones humides impactées est de 1280 m². Au regard des caractéristiques intrinsèques de ces zones humides, le diagnostic indique un niveau de fonctionnalité faible pour certaines fonctions hydrologiques (ralentissement des ruissellements et rétention des sédiments) et biogéochimiques (dénitrification, assimilation des orthophosphates et complexation du phosphore). Il apparaît néanmoins modéré pour d'autres fonctions comme l'assimilation végétale de l'azote et la séquestration du carbone. Le niveau d'expression des fonctions biologiques est également considéré comme modéré.

Les résultats obtenus ainsi que l'environnement dans lequel s'inscrivent ces zones humides indiquent la nécessité de cibler en priorité les fonctions biologiques et, dans une moindre mesure, les fonctions biogéochimiques (enjeux faibles à modérés), dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Le projet d'aménagement aboutira à la perte totale des fonctions associées aux zones humides situées au sein des emprises du chantier. Le site de compensation proposé est localisé à proximité immédiate du projet d'aménagement. Il présente un contexte géographique et un fonctionnement hydrogéomorphologique analogue à celui du site impacté et sa superficie est de 3100 m² environ.

Une mesure compensatoire a été proposée afin de compenser la perte fonctionnelle générée par le projet d'aménagement, incluant le changement de pratique de gestion et une diversification des habitats. La restauration d'habitats humides (prairie humide et fourrés) sera ensuite recherchée.

Le travail a consisté à vérifier que les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle nécessaires pour la recevabilité des mesures étaient respectés. Ce travail répond également à la réglementation du SDAGE Seine-Normandie 2016 – 2021 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 est respecté, puisque les zones humides impactée et compensatoires sont situées à proximité immédiate.

En termes surfaciques, la superficie des zones humides impactées est de 1280 m². La superficie du site concerné par les actions écologiques est de 3100 m² soit 240 % de la superficie impactée. Ce ratio est bien supérieur à celui préconisé par le SDAGE (qui exige une compensation sur une surface au moins équivalente).

Au regard des superficies concernées par les actions de compensation, la réglementation du SDAGE est donc respectée. A noter que sur le territoire, il n'y a pas de SAGE qui impose une réglementation plus spécifique.

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

6 Conclusion

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 sur le secteur, avec l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle pour plusieurs fonctions biogéochimiques et biologiques.

La superficie restaurée est évaluée à 240 % de la superficie impactée (bien au-delà du seuil requis par le SDAGE).

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



Annexes

A Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du code de l'environnement définit les zones humides comme « **les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année** ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement). Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'une des caractéristiques suivantes.

- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - soit par des « habitats » caractéristiques de zones humides, identifiés selon la méthode et les listes correspondantes figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté ;
 - soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté (et liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe).
- Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

À la suite d'un arrêt du Conseil d'État (CE, 22 février 2017, n° 386325) et de la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR : TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retient l'arrêté du 24 juin 2008.

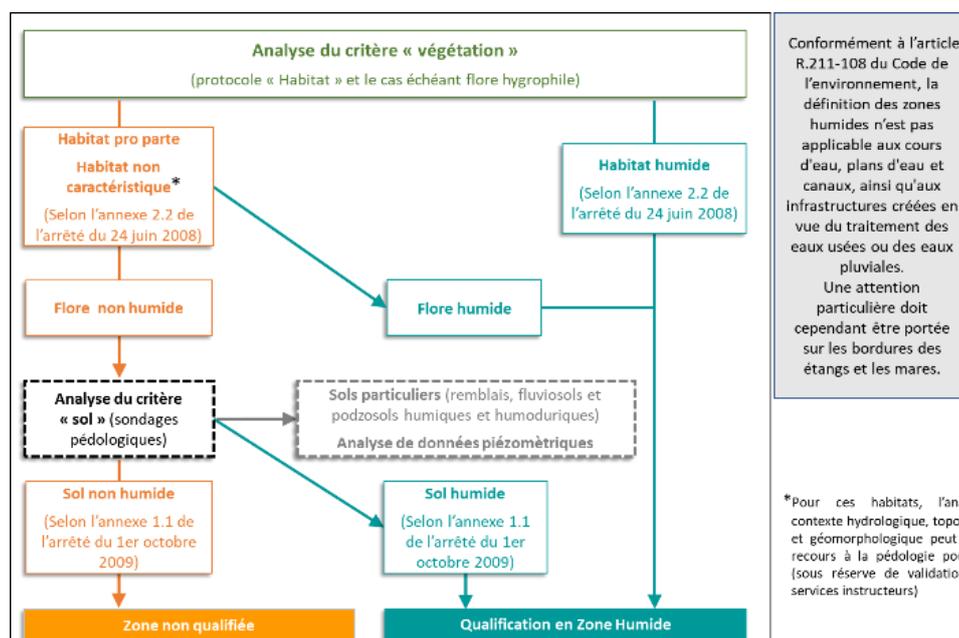
À la suite de l'adoption par l'Assemblée nationale et le Sénat, et promulgation par le Président de la République de la loi portant création de l'OFB du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211-1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifiée, afin d'y introduire un « **ou dont** » qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque.

La définition légale des zones humides est donc à nouveau fondée sur deux critères alternatifs que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation hygrophile.

A Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

Méthodologie employée

La méthodologie employée est schématisée ci-après. Elle consiste à réaliser une cartographie de la végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (classés H.), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (classés p.) et des autres habitats (« non caractéristiques de zone humide », non classés), complétée si nécessaire par une analyse de la flore hygrophile. Les deux dernières catégories d'habitats font ensuite l'objet d'un examen pédologique.



Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 :

« Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné. »

De ce fait, les parcelles non identifiées comme humides d'après la végétation observée ne peuvent être directement considérées comme non humides sans prospections pédologiques (ou analyses piézométriques) complémentaires.

À l'inverse, une fois la végétation ou le sol classés comme caractéristiques d'une zone humide, la zone peut être directement classée comme zone humide avérée :

« En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone. »

Délimitation de la végétation humide

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009) précise les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain notamment d'après la végétation (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement). Si celle-ci existe, elle est caractérisée :

- soit par des « habitats » caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et les listes correspondantes figurant à l'annexe II table B ;

A Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

- soit par des espèces indicatrices de zones humides (liste d'espèces figurant à l'annexe II table A et liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe).

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides utilise deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (« H. ») selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides est alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat pro parte (« p. ») ou non caractéristique peut éventuellement nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert sur la base du protocole « flore » proposé dans l'arrêté.

Sur le terrain, l'approche phytosociologique est privilégiée. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides. Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme pro parte par le même arrêté. Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat. À cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H. » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée humide (tableau du Prodrome des végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, Biotope utilise une base de données phytosociologique basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat. Cette approche permet d'assurer efficacité et fiabilité de l'expertise.

Délimitation des sols humides

Positionnement des sondages

L'expertise des sols est réalisée sur les secteurs d'habitats pro parte et non caractéristiques de zone humide, non directement classés en zone humide par l'examen de la végétation.

Basée sur des relevés ponctuels, l'expertise pédologique peut nécessiter un nombre important de sondages pour se rapprocher de l'exhaustivité dans la détermination du périmètre précis de la zone humide.

Pour délimiter une zone humide au moyen du critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site.

Dans les cas où la zone est connectée à un cours d'eau, quelques points de sondages suffisent généralement pour délimiter la zone humide. Lorsque la zone est déconnectée du cours d'eau (cas des zones humides en tête de bassin versant), la délimitation par la pédologie devient plus difficile et nécessite la prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide.

Analyse des sondages

A Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol est possible théoriquement quelle que soit la saison. La fin de l'hiver est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Les traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

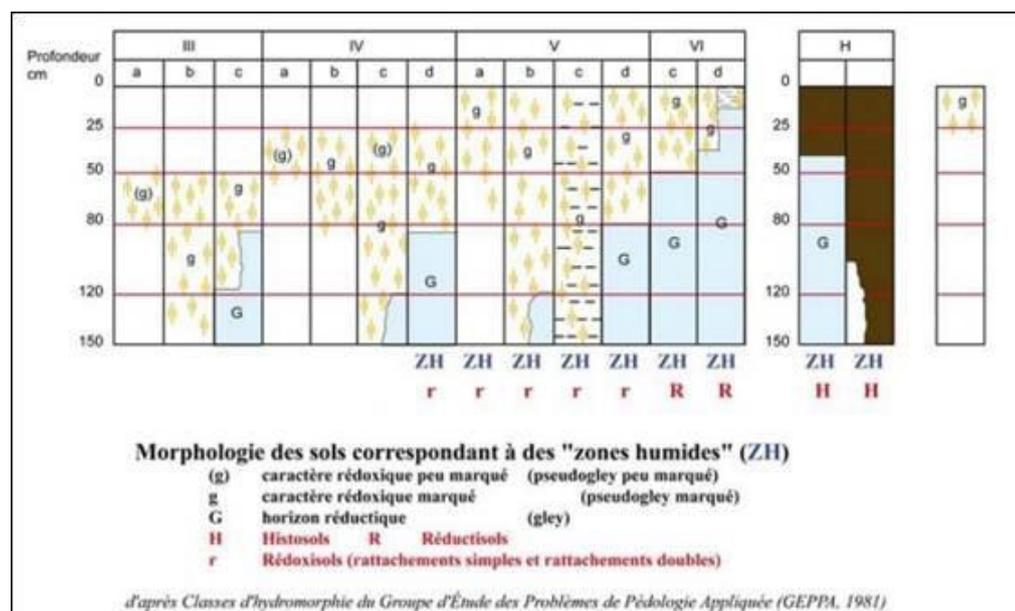
- présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre ;
- présence d'un horizon réductique, soumis à un engorgement permanent par une nappe d'eau privée d'oxygène qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris ;
- présence d'un horizon rédoxique, soumis à un engorgement temporaire, avec apparition de traces d'oxydoréduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer et de manganèse, de couleur noire.

Chaque sondage pédologique doit atteindre si possible une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, associés à des traits réductiques débutant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme un sol de zone humide.

Il peut être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les cinquante premiers centimètres, il n'est dans l'absolu pas nécessaire de poursuivre plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans les classes GEPPA de sols caractéristiques de zone humide.



Dans certains cas, l'analyse des sondages pédologiques ne permet pas de conclure quant au caractère humide du sol. Pour certains cas particuliers de sols, énoncés dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, une expertise des conditions

A Annexe 1 : Méthodologie de délimitation des zones humides

hydrogéomorphologiques doit être réalisée. En effet, certains sols peuvent être saturés en eau mais ne pas présenter de traits d'hydromorphie visibles. C'est le cas notamment de fluvisols pauvres en fer, ou pourvus d'un fort drainage naturel.

Une étude complémentaire doit dans ce cas être mise en œuvre, suivant la réglementation, pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de vérifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

Limites méthodologiques

- S'il est possible en théorie de réaliser l'expertise pédologique toute l'année, avec une période optimale en fin d'hiver, la réalisation des sondages peut devenir problématique sur un sol endurci (gel ou sécheresse importante) ou, en fonction de la texture du sol, en cas d'engorgement important ou d'inondation.
- L'analyse des sondages nécessite d'atteindre une profondeur suffisante, en principe de l'ordre de 1,20 m. Il arrive qu'un arrêt plus précoce soit imposé par la présence d'obstacles au prélèvement (cailloux ou racines) ou par un durcissement du sol, ces situations étant fréquentes en contexte artificialisé.
- Les sols agricoles peuvent poser des difficultés d'interprétation. Leur partie superficielle, homogénéisée par le labour et obscurcie par l'enrichissement en matière organique, rend difficile l'observation des traces d'hydromorphie. Une alternative peut consister à se reporter sur des sondages dans des milieux adjacents moins perturbés.
- Les sols remaniés (anthroposols), et notamment les remblais, se reconstituent lentement et ne reflètent pas en général le fonctionnement du site. Les traits pédologiques caractéristiques de zone humide peuvent ne pas se développer et lorsque des traces d'hydromorphie sont présentes de façon hétérogène ou localisée (pouvant être liées à la nature du matériau apporté ou à un phénomène de tassement superficiel), il est parfois impossible de conclure sur le caractère humide ou non du sol.

Les traces d'hydromorphie sont liées à l'oxydoréduction du fer : certains types de sols très pauvres en fer, notamment sableux, ne permettent pas d'obtenir des résultats concluants. Les cailloux, graviers et racines peuvent induire des traces d'hydromorphie. Ces traces peuvent aussi être confondues avec la coloration de certains substrats.

A Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour la zone humide impactée

Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour la zone humide impactée

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :



le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou



le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur. Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit --> Format de cellule --> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle. Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

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
Le couvert végétal															
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 très important (100 %). 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 impact Avec impact envisagé Après impact	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 impact Avec impact envisagé Après impact	Couverts intermédiaires. Couverts intermédiaires.										
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	Non renseigné. Site non alluvial. Non renseigné. Site non alluvial.										
Les systèmes de drainage															
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. Absence de rigoles.										
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	Absence de fossés. Absence de fossés.										
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	Absence de fossés profonds. Absence de fossés profonds.										
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	Non renseigné, pas de fossés et fossés prof. Non renseigné, pas de fossés et fossés prof.										
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. Non renseigné, méconnaissance présence de drains sout.										

A Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour la zone humide impactée

L'érosion						
Rareté du ravinement	66	... la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très importante	... il n'y a pas de ravines, ou quand la part du site ravinée sans couvert végétal permanent est très faible	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence de ravinement. Absence de ravinement.	
Végétalisation des berges	71 et 72	... la part du linéaire de berges érodée ou non stabilisée est très importante	... la part du linéaire de berges végétalisée ou stabilisée par des aménagements est très importante	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Non renseigné. Site non alluvial. Non renseigné. Site non alluvial.	
Le sol						
Acidité du sol 1	73	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement assez acide ou assez basique. Sol généralement assez acide ou assez basique.	
Acidité du sol 2	73	... le pH moyen du sol est compris entre [6-7]	... le pH moyen du sol est très acide ou très basique	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Sol généralement assez acide ou assez basique. Sol généralement assez acide ou assez basique.	
Matière organique incorporée en surface	73	... l'épisolum humifère en surface est absent ou très peu épais	... l'épisolum humifère en surface est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Episolum humifère très mince (moy.=3 cm). Episolum humifère très mince (moy.=3 cm).	
Matière organique enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon humifère enfoui ou très peu épais	... l'horizon humifère enfoui est très épais	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site. Horizon humifère enfoui non renseigné dans tout le site.	
Tourbe en surface	73	... il n'y a pas d'horizon histique ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Absence d'horizon histique (tourbe). Absence d'horizon histique (tourbe).	
Tourbe enfouie	73	... il n'y a pas d'horizon histique enfoui ou très peu épais et/ou très décomposé	... l'horizon histique enfoui est épais et peu décomposé	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Horizon histique enfoui (tourbe) non renseigné dans tout le site. Horizon histique enfoui (tourbe) non renseigné dans tout le site.	
Texture en surface 1	73	... la texture est principalement limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse et/ou sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.	
Texture en surface 2	73	... la texture est principalement sableuse entre 0 et 30 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Granulométrie intermédiaire. Granulométrie intermédiaire.	
Texture en profondeur	73	... la texture est principalement sableuse entre 30 et 120 cm de profondeur	... la texture est principalement argileuse entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Texture en profondeur non renseignée dans tout le site. Texture en profondeur non renseignée dans tout le site.	
Conductivité hydraulique en surface	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 0 et 30 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 0 et 30 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Assez faible conductivité hydraulique en surface. Assez faible conductivité hydraulique en surface.	
Conductivité hydraulique en profondeur	73	... la conductivité hydraulique est très réduite entre 30 et 120 cm de profondeur	... la conductivité hydraulique est très importante entre 30 et 120 cm de profondeur	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site. Type de matériau en profondeur non renseigné dans tout le site.	
Hydromorphie	73	... l'hydromorphie est très réduite (traits rédoxydiques)	... l'hydromorphie est très élevée (traits histiques)	Avant impact Avec impact envisagé Après impact	Très faible hydromorphie. Très faible hydromorphie.	

A Annexe 2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour la zone humide impactée

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 Avec impact envisagé Après impact	2 grands habitats. 2 grands habitats.	
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 Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,91). Equitabilité de répartition des grands habitats très élevée (E=0,9).	
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 Avec impact envisagé Après impact	Très faible isolement des habitats (dist. moy 0 km). Très faible isolement des habitats (dist. moy 0 km).	
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 Avec impact envisagé Après impact	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,09). Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim.=0,09).	
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 Avec impact envisagé Après impact	3 habitats. 3 habitats.	
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 Avec impact envisagé Après impact	Equitabilité de répartition des habitats très élevée (E=0,96). Equitabilité de répartition des habitats très élevée (E=0,96).	
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 Avec impact envisagé Après impact	Forte densité de lisières (657,7 m/ha). Forte densité de lisières (688,7 m/ha).	
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 Avec impact envisagé Après impact	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.	
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 Avec impact envisagé Après impact		

A Annexe 3 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation

Annexe 3 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation

Indiquez par une "X" si vous voulez afficher la valeur des indicateurs dans :

le site impacté avant impact, avec impact envisagé (simulation) et après impact (observation sur le terrain).

ou

le site de compensation avant action écologique, avec action écologique envisagée (simulation) et après action écologique (observation sur le terrain).

Plus le rectangle noir est important, plus la valeur de l'indicateur est proche de 1 et plus l'intensité relative de la fonction associée est importante vu cet indicateur. Il est possible d'afficher la valeur de l'indicateur dans les rectangles (clique droit -> Format de cellule -> Onglet "Nombre", sélectionnez catégorie : Nombre).

Note : ce n'est pas à partir de cette seule valeur qu'une conclusion est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle. Cette conclusion est faite sur cette valeur multipliée par la superficie du site.

Note : avec cette version de la méthode, aucune conclusion n'est donnée sur la vraisemblance d'une équivalence fonctionnelle pour les indicateurs dans l'environnement du site.

Propriétés générales de l'indicateur				Mesures de l'indicateur dans l'environnement du site de compensation		Sous-fonctions associées									
Nom	Question associée	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont <u>moins</u> fortes quand...	La valeur de l'indicateur et l'intensité des sous-fonctions sont <u>plus</u> fortes quand...	Valeur de l'indicateur indépendante de la superficie de l'environnement du site [0-1]	Commentaire	Ralentissement des ruissellements	Rechargement 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
Dans la zone contributive du site															
Surfaces cultivées	13	... la part de la zone contributive qui est en cultures est très faible	... la part de la zone contributive qui est en cultures est très forte	Avant action écologique	Part cultivée très réduite (10,3 %).										
				Avec act. écol. envisagée											
Surfaces enherbées	13	... la part de la zone contributive qui est enherbée est très faible	... la part de la zone contributive qui est enherbée est très forte	Avant action écologique	Part enherbée assez réduite (28,8 %).										
				Avec act. écol. envisagée											
Surfaces construites	15	... la part de la zone contributive qui est construite est très faible	... la part de la zone contributive qui est construite est très forte	Avant action écologique	Pas de surface construite détectée.										
Infrastructures de transport	16	... la densité d'infrastructures de transport est très faible dans la zone contributive	... la densité d'infrastructures de transport est très forte dans la zone contributive	Avant action écologique	Densité d'infrastructures de transport très réduite (0 km/100ha).										
				Avec act. écol. envisagée	Densité d'infrastructures de transport très réduite (0 km/100ha).										
Dans la zone tampon du site															
Dévégétalisation de la zone tampon	19	... la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très forte	... la part de la zone tampon avec un couvert végétal permanent est très faible	Avant action écologique	Couvert vég. permanent très important (95 %).										
				Avec act. écol. envisagée	Couvert vég. permanent très important (95 %).										
Sur le cours d'eau associé au site															
Sinueosité du cours d'eau	43	... le cours d'eau associé au site est rectiligne	... le cours d'eau associé au site est méandrique	Avant action écologique	Non renseigné. Site non alluvial.										
				Avec act. écol. envisagée	Non renseigné. Site non alluvial.										
Proximité au lit mineur	42	... le site est très éloigné du cours d'eau	... le site est très proche du cours d'eau	Avant action écologique	Non renseigné. Site non alluvial.										
				Avec act. écol. envisagée	Non renseigné. Site non alluvial.										
Incision du lit mineur	69	... le cours d'eau est fortement incisé	... le cours d'eau est très peu incisé	Avant action écologique	Non renseigné. Site non alluvial.										
				Avec act. écol. envisagée	Non renseigné. Site non alluvial.										

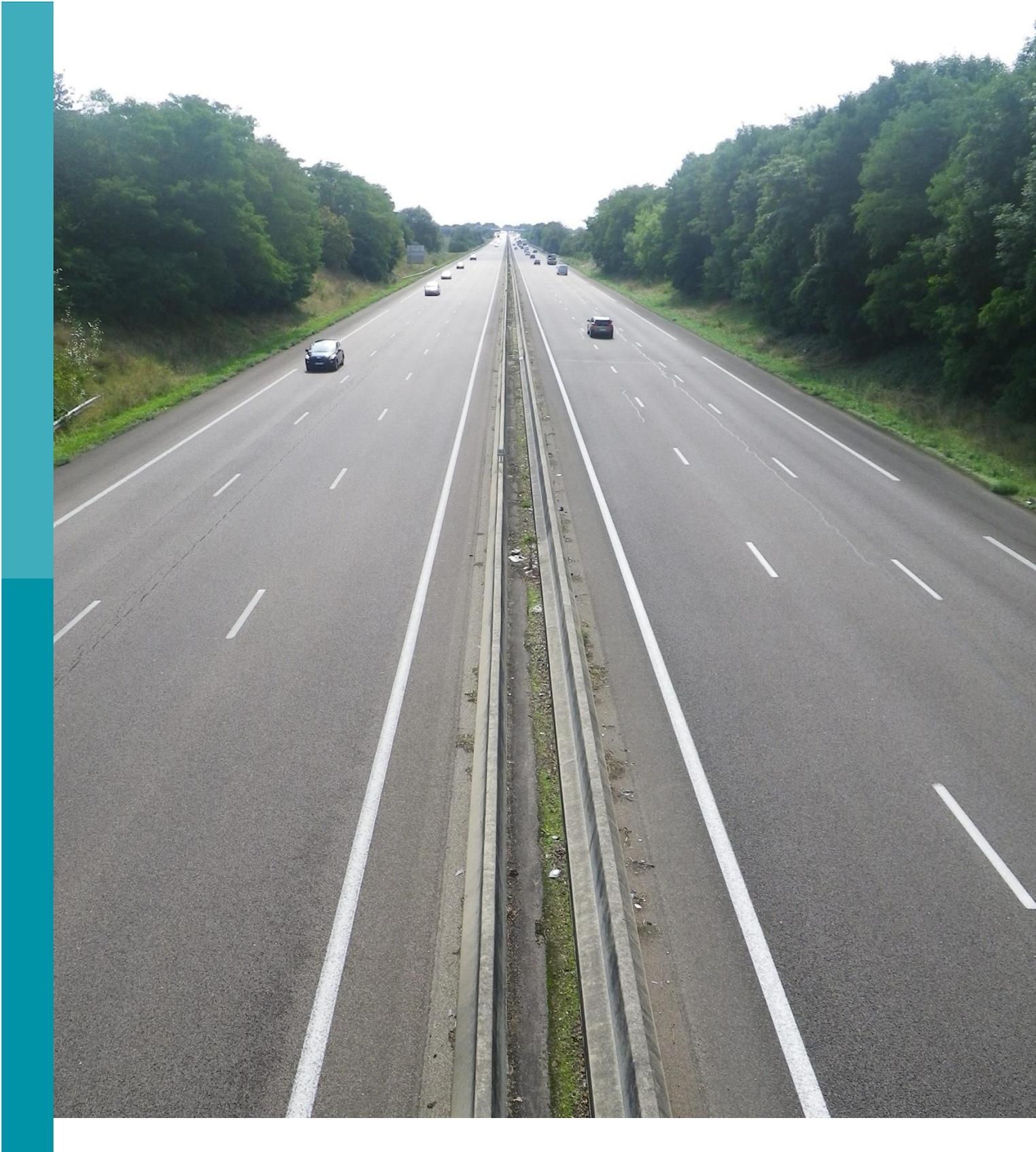
Les rectangles bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.

A Annexe 3 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation

Dans le paysage du site					
Richesse des grands habitats du paysage	22	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très réduit	... le nombre d'habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage est très important	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Nombre de grands habitats important (6 habitats).</p> <p>Nombre de grands habitats important (6 habitats).</p>
Equipartition des grands habitats du paysage	22	... un ou quelques habitats EUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres dans le paysage	... la part relative des habitats EUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Équitabilité de répartition des grands habitats élevée (E=0,6).</p> <p>Équitabilité de répartition des grands habitats élevée (E=0,6).</p>
Corridors boisés	24, 25 ou 26	... la densité et la superficie de haies est très faible dans le paysage	... la densité et la superficie de haies est très forte dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Densité de corr. boisés assez réduite (1,6 km/100ha).</p> <p>Densité de corr. boisés assez réduite (1,6 km/100ha).</p>
Corridors aquatiques permanents	27	... la densité de corridors aquatiques permanents est très faible dans le paysage	... la densité de corridors aquatiques permanents est très forte dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Densité de corr. aq. perm. très réduite (0km/100ha).</p> <p>Densité de corr. aq. perm. très réduite (0km/100ha).</p>
Corridors aquatiques temporaires	27	... la densité de corridors aquatiques temporaires est très faible dans le paysage	... la densité de corridors aquatiques temporaires est très forte dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).</p> <p>Densité de corr. aq. temp. très réduite (0 km/100ha).</p>
Rareté des grandes infrastructures de transport	29	... la densité de grandes infrastructures est très forte dans le paysage	... la densité de grandes infrastructures est très faible dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Densité de grandes infrast. de transp. très importante (3,1 km/100ha).</p> <p>Densité de grandes infrast. de transp. très importante (3,1 km/100ha).</p>
Rareté des petites infrastructures de transport	32	... la densité de petites infrastructures est très forte dans le paysage	... la densité de petites infrastructures est très faible dans le paysage	<p>Avant action écologique</p> <p>Avec act. écol. envisagée</p> <p>Après action écologique</p>	<p>Densité de petites infrast. de transp. très importante (5,6 km/100ha).</p> <p>Densité de petites infrast. de transp. très importante (5,6 km/100ha).</p>

A Annexe 3 : Présentation de la valeur des indicateurs pour le site de compensation

Les habitats					
Richesse des grands habitats	39	... le nombre d'habitats DUNIS niveau 1 est très réduit	... le nombre d'habitats DUNIS niveau 1 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	2 grands habitats. 3 grands habitats.
Équipartition des grands habitats	39	... un ou quelques habitats DUNIS niveau 1 sont largement dominants sur les autres.	... la parité relative des habitats DUNIS niveau 1 est similaire à celle des autres.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Équilibre de répartition des grands habitats très élevée (E=0,9) Équilibre de répartition des grands habitats élevée (E=0,69).
Proximité des habitats	77,76	... les unités d'habitats DUNIS niveau 1 du site sont très isolées des autres unités d'habitats similaires.	... les unités d'habitats DUNIS niveau 1 du site sont très proches des autres unités d'habitats similaires.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Très faible isolement des habitats (dist moy 0 km). Très faible isolement des habitats (dist moy 0 km).
Similitude avec le paysage	22,39	... la composition des habitats DUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très différente.	... la composition des habitats DUNIS niveau 1 dans le site et dans le paysage est très similaire.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Habitats extrêmement différents du paysage (coef sim=0,09). Habitats extrêmement différents du paysage (coef sim=0,11).
Richesse des habitats	39	... le nombre d'habitats DUNIS niveau 3 est très réduit	... le nombre d'habitats DUNIS niveau 3 est très important	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	3 habitats. 5 habitats.
Équipartition des habitats	39	... un ou quelques habitats DUNIS niveau 3 sont largement dominants sur les autres.	... la parité relative des habitats DUNIS niveau 3 est similaire à celle des autres.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Équilibre de répartition des habitats très élevée (E=0,96) Équilibre de répartition des habitats très élevée (E=0,85).
Rareté des lièbres	76	... les lièbres entre les habitats DUNIS niveau 3 sont très importantes.	... les lièbres entre les habitats DUNIS niveau 3 sont très réduites.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Fortes densités de lièbres (617,6 mha). Très fortes densités de lièbres (731,7 mha).
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	39,57 et 56	... les perturbations anthropiques sont extrêmes.	... les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes.	Avant action écologique Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes. Perturbations anthropiques modérées à quasi-absentes.
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 Avec act. écol. avant le site. Après action écologique	



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