

# Projet de parc éolien

Commune de Houssay (53)



Étude pédologique - Volet zones humides

Juin 2024





## INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Houssay (département de la Mayenne, région Pays de la Loire), la société La Petite Lande SAS a demandé à la société CALIDRIS de procéder à la recherche et la délimitation des zones humides au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Le présent document a pour objectif de présenter les résultats de l'étude pédologique des zones humides.

# Sommaire

Introduction.....	2
Contexte du projet.....	4
1. LES PROSPECTIONS DE TERRAIN.....	4
2. DETERMINATION DES ZONES HUMIDES.....	5
2.1. Références juridiques.....	5
2.2. Illustration des caractéristiques des sols de zones humides.....	7
3. LE SAGE CONCERNE PAR LE PROJET.....	8
4. PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUR LE SITE.....	13
5. GRANDS TYPES DE SOLS.....	14
6. PHASE DE PRELEVEMENTS.....	14
Résultats.....	16
1. SONDAGES PEDOLOGIQUES.....	16
2. ZONES HUMIDES DELIMITEES.....	30
Fonctionnalité des zones humides.....	31
1. FONCTIONS HYDROLOGIQUES.....	31
1.1. Ralentissement des ruissellements.....	31
1.2. Recharge des nappes.....	32
1.3. Rétention des sédiments.....	33
2. FONCTIONS BIOGEOCHIMIQUES.....	34
2.1. Cycle de l'azote.....	34
2.2. Cycle du phosphore.....	35
2.3. Séquestration du carbone.....	35
3. FONCTIONS D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES.....	36
3.1. Support des habitats.....	36
3.2. Connexion des habitats.....	36
4. SYNTHESE DES FONCTIONNALITES.....	36
Conclusion.....	39
Bibliographie.....	40

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols.....	7
Tableau 2 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées.....	16
Tableau 3 : Fonctionnalités zones humides – Zone humide cultivée des Vilattes.....	37

## Liste des cartes

Carte 1 : Périmètre du SAGE Mayenne (source : SAGE Mayenne).....	9
Carte 2 : Pré-localisation des zones humides sur la zone d'étude.....	14
Carte 3 : Localisation des sondages pédologiques sur la zone d'étude.....	15
Carte 4 : Sondages pédologiques ayant révélé la présence de traces d'oxydoréduction.....	29
Carte 5 : Zones humides délimitées d'après les sondages pédologiques.....	30





## CONTEXTE DU PROJET

Dans le cadre du projet de parc éolien des Landes sur la commune de Houssay, une étude pédologique a été menée au cours du mois de juin 2020 afin de mesurer l'impact du projet sur les zones humides.

### 1. Les prospections de terrain

Les prospections de terrain ont été effectuées le 02 juin 2020.

Au total, ce sont 41 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique.

Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque prélèvement a été localisé à l'aide d'un GPS afin de permettre un report précis de ces derniers sur les fonds de carte. Le protocole utilisé pour cette étude est conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides. Ce protocole consiste à prélever une carotte de sol à l'aide d'une tarière pédologique afin d'obtenir les différents horizons du sol sur une profondeur d'au moins 50 cm. Les traces d'oxydoréduction ferreuses ou ferriques sont recherchées au sein de la carotte. Une photographie du prélèvement est effectuée.





## 2. Détermination des zones humides

### 2.1. Références juridiques

Le texte de référence pour la détermination des zones humides est l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009) qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Suite à la loi du 24 juillet 2019, les zones humides sont définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Les zones humides sont désormais ainsi définies :

1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou** dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- **des traits rédoxiques ;**
- **des horizons réductiques ;**
- **des horizons histiques.**

**Les traits rédoxiques** (notés g pour un pseudogley marqué et (g) pour un pseudogley peu marqué) résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction). Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis précipite sous forme de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres.





#### Photographies d'illustration : Horizons rédoxiques marqués (pseudogley)

**Les horizons réductiques** (notés G) résultent d'engorgements permanents ou quasi-permanents, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.



#### Photographies d'illustration : Horizons réductiques (gley)

**Les horizons histiques** (notés H) sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année). Ces horizons sont composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques. En conditions naturelles, ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde, ce qui limite la présence d'oxygène.



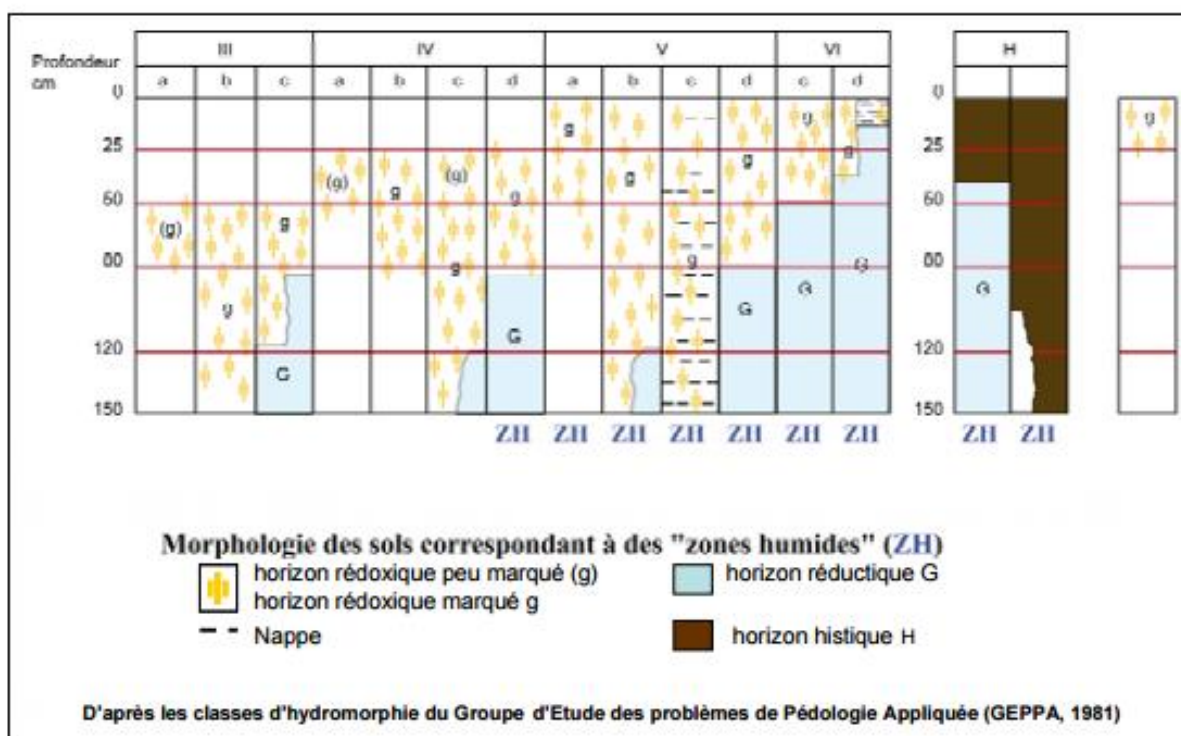


Photographies d'illustration : Horizons histiques

De façon simplifiée, dès lors que des traces d'oxydoréduction ferreuses ou ferriques sont observées entre 0 et 50 cm de profondeur le terrain est considéré comme zone humide (sols de classe IV, V ou VI).

2.2. Illustration des caractéristiques des sols de zones humides

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols





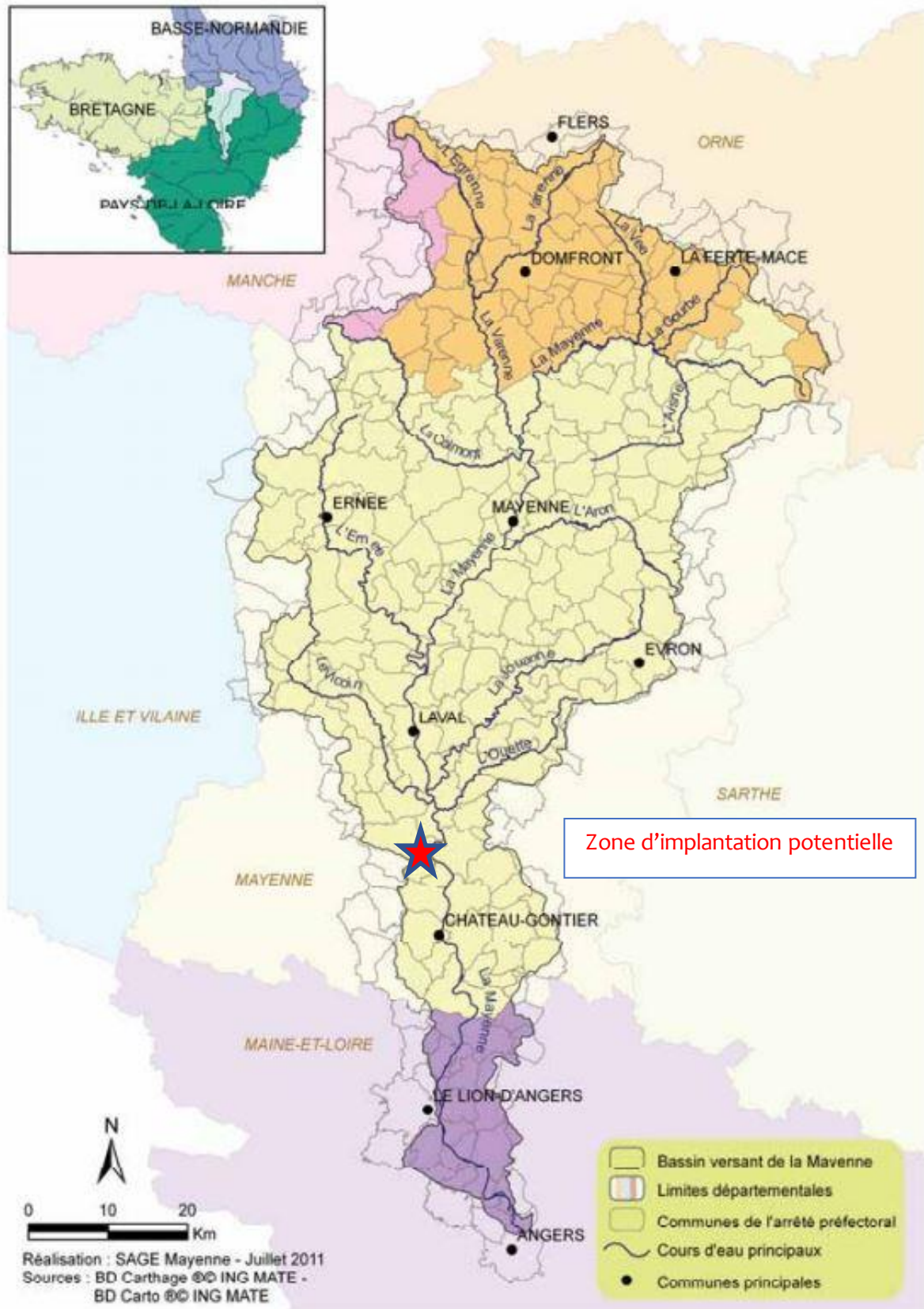
### 3. Le SAGE concerné par le projet

Le projet de parc éolien est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Mayenne dont le périmètre correspond au bassin versant de la Mayenne, territoire formé par la rivière La Mayenne avec comme principaux affluents : l'Aisne, la Gourbe, la Vée, l'Égrenne, la Varenne, la Colmont, l'Aron, l'Ernée, la Jouanne, le Vicoin, l'Ouette. Le bassin de l'Oudon (affluent aval rive droite) fait l'objet d'un SAGE distinct (1<sup>ère</sup> approbation par arrêté préfectoral le 4 septembre 2003). Le projet de SAGE Oudon révisé a été adopté par la CLE le 22 mars 2012.

D'une superficie de 4352 km<sup>2</sup>, le bassin versant de la Mayenne s'étend sur 141 km du Nord au Sud et 72 km de l'Est à l'Ouest. Le périmètre du SAGE a été fixé par arrêté interpréfectoral du 6 novembre 1997. Il comprend 291 communes réparties sur 5 départements (Mayenne, Orne, Maine-et-Loire, Manche, Ille-et-Vilaine) et 3 régions administratives (Pays de-la-Loire, Bretagne, Basse-Normandie).



Carte 1 - Situation géographique



Carte 1 : Périmètre du SAGE Mayenne (source : SAGE Mayenne)

L'initiation d'un SAGE sur le bassin de la Mayenne a été motivée en 1996 par un projet de retenue d'eau potable sur la partie amont du bassin. Le premier SAGE a été approuvé en juin 2007 après 7 ans de travaux. Il a permis de mettre en œuvre de nombreuses actions en faveur de la gestion raisonnée de la ressource, de l'amélioration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.

La révision du SAGE, débutée en 2011, a nécessité 2 ans de travaux et a abouti à l'approbation d'un nouveau schéma en décembre 2014. La CLE et son bureau se sont réunis à 20 reprises pour définir les objectifs et établir les documents de référence du SAGE. Le travail important de concertation a permis d'aboutir à un projet partagé par l'ensemble des acteurs de la gestion de l'eau du bassin.

En juin 2011, la CLE a défini les 3 enjeux prioritaires du SAGE :

- la restauration des cours d'eau et des milieux aquatiques : pour améliorer leur fonctionnement et satisfaire les usages liés à l'eau,
- l'optimisation de la gestion quantitative de la ressource : pour garantir, en été, une eau en quantité suffisante et réduire, en hiver, le risque inondation,
- l'amélioration de la qualité des eaux : pour satisfaire les usages liés à l'eau et en particulier celui de l'alimentation en eau potable, identifié comme prioritaire par la CLE.

Afin de répondre aux 3 enjeux du SAGE, la CLE a défini 68 dispositions qui visent à :

- améliorer la qualité des cours d'eau,
- préserver et restaurer les zones humides,
- limiter l'impact négatif des plans d'eau,
- économiser l'eau,
- maîtriser et diversifier les prélèvements en eau,
- réduire le risque inondation,
- limiter les pollutions ponctuelles liées à l'assainissement et les eaux de pluie,
- maîtriser les rejets diffus et les transferts de polluants vers les cours d'eau,
- réduire l'utilisation des pesticides.

Ces dispositions sont contenues dans le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) et le règlement. Elles concernent l'ensemble des acteurs du bassin : collectivités, industriels, agriculteurs, particuliers et services de l'Etat.



Le SAGE Mayenne dépend du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** du bassin Loire-Bretagne. Sur la base de l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne, 15 enjeux majeurs intitulés « questions importantes » ont été définis. Ces questions constituent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource à l'échelle du bassin et doivent permettre d'atteindre le bon état des eaux et des milieux aquatiques à échéance 2015 en application de la Directive cadre sur l'eau.

Le SAGE doit être compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne et prendre en compte ces enjeux majeurs en les adaptant au contexte du bassin de la Mayenne.

Questions importantes du SDAGE Loire-Bretagne	Enjeux du SAGE Mayenne
<p><i>La qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repenser les aménagements des cours d'eau pour restaurer les équilibres</li> <li>- Réduire la pollution des eaux par les nitrates</li> <li>- Réduire la pollution organique</li> <li>- Maîtriser la pollution des eaux par les pesticides</li> <li>- Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses</li> <li>- Protéger la santé en protégeant l'environnement</li> <li>- Maîtriser les prélèvements d'eau</li> </ul>	<p>Enjeu I - Restauration de l'équilibre écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques</p> <p>Enjeu II - Optimisation de la gestion quantitative de la ressource</p> <p>Enjeu III - Amélioration de la qualité des ressources superficielles et souterraines</p>
<p><i>Un patrimoine remarquable à préserver :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préserver les zones humides et la biodiversité</li> <li>- Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs</li> <li>- (<i>Préserver le littoral</i>)</li> <li>- Préserver les têtes de bassin versant</li> </ul>	<p>Enjeu I - Restauration de l'équilibre écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques</p>
<p><i>Crues et inondations :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire le risque d'inondations par les cours d'eau</li> </ul>	<p>Enjeu II - Optimisation de la gestion quantitative de la ressource</p>
<p><i>Gérer collectivement un bien commun :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques</li> <li>- (<i>mettre en place des outils réglementaires et financiers</i>)</li> <li>- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges</li> </ul>	<p>Enjeu I - Restauration de l'équilibre écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques</p> <p>Enjeu II - Optimisation de la gestion quantitative de la ressource</p> <p>Enjeu III - Amélioration de la qualité des ressources superficielles et souterraines</p>

### Articulation avec le SDAGE Loire-Bretagne

Le SAGE du bassin de la Mayenne a été approuvé par arrêté inter préfectoral le 10 décembre 2014.

Le SAGE se compose de 3 documents :

- le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques : constitue le « cœur » du schéma. Il définit les objectifs du SAGE et précise les actions et les conditions de réalisation pour atteindre ces objectifs. Le PAGD est opposable aux décisions administratives ;

- le règlement : complète les dispositions du PAGD afin d'atteindre les objectifs du SAGE. Il contient 2 règles relatives aux plans d'eau. Le règlement est opposable à toute personne publique ou privée.
- un document de présentation : est un guide de lecture qui présente le bassin de la Mayenne, les différents documents qui composent le SAGE, leur portée juridique et leur contenu.

Les articles L. 212-5-1-II, L. 212-5-2 et R. 212-47 du code de l'environnement encadrent strictement le contenu du règlement qui compose le SAGE et lui confèrent une portée juridique basée sur un rapport de conformité. La notion de conformité implique, de la part des normes de rang inférieur, un respect strict des règles édictées par le règlement du SAGE.

Le Code de l'environnement vise la protection des zones humides définies à l'article L211-1 du Code de l'environnement. Ainsi, les projets de nature à dégrader les zones humides peuvent être soumis à déclaration ou à autorisation selon leurs caractéristiques et notamment :

- l'assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais,
- la réalisation de réseaux de drainage.

Aussi, avant tout projet d'aménagement, les maîtres d'ouvrage doivent s'assurer de l'absence de zones humides correspondant aux critères du Code de l'environnement.

De plus, le SDAGE indique dans sa disposition 8B-1 que « *dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme* ».



Le PAGD du SAGE Mayenne comporte une disposition liée à la préservation et la restauration des zones humides sur le territoire du SAGE Mayenne.

*Disposition de mise en compatibilité*

**2A4 - Préserver les zones humides lors des projets d'aménagement**

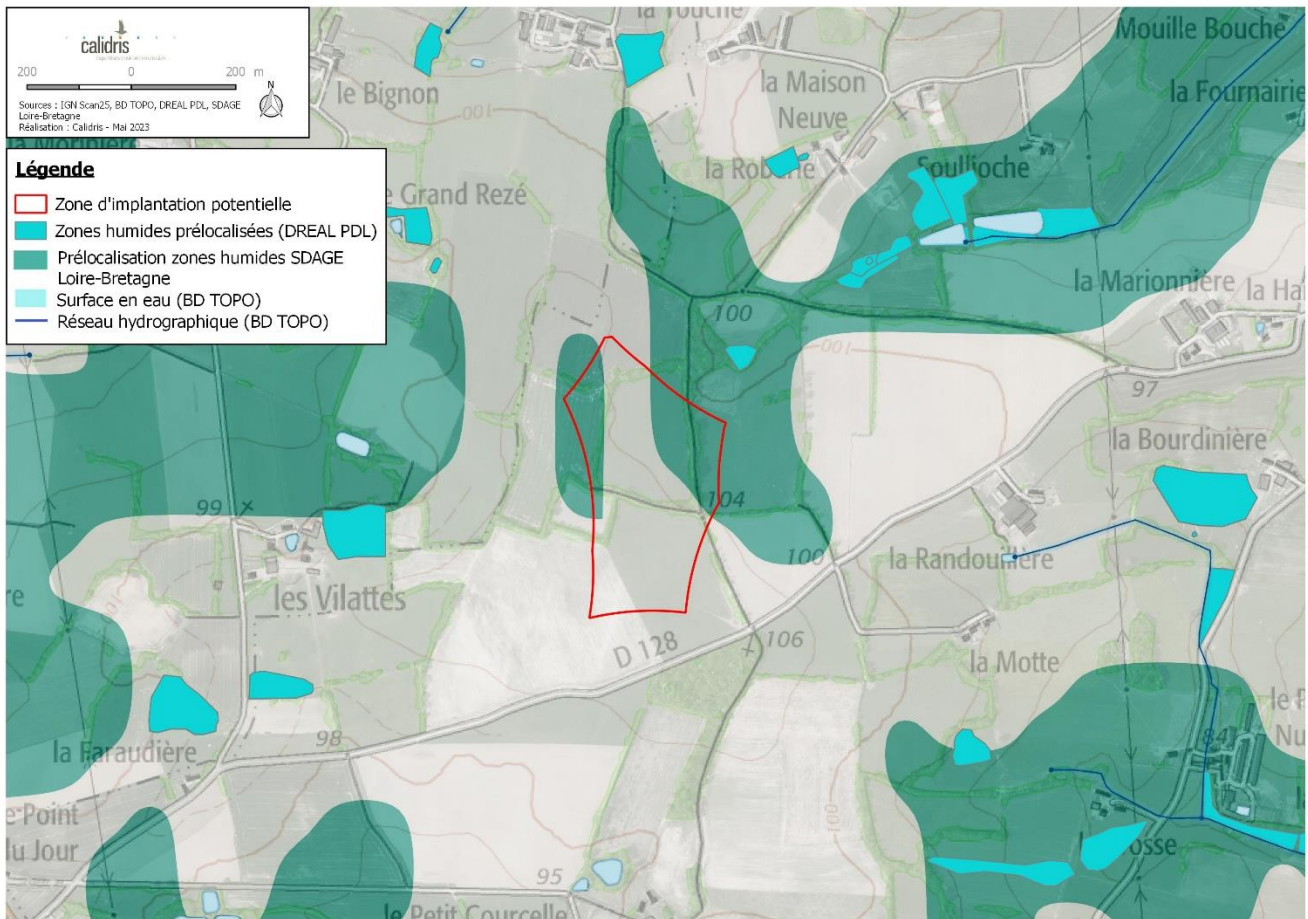
Les décisions s'appliquant aux Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) visés à l'article L214-1 du Code de l'environnement et aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) visées aux articles L512-1, L512-7 et L512-8 du même Code doivent être compatibles avec l'objectif de protection de la fonctionnalité des zones humides.

A ce titre, pour tout nouveau projet, le document d'incidence ou l'étude d'impact du dossier doit justifier d'une analyse approfondie des volets "eau" et "milieux aquatiques" afin de s'assurer que le projet ne porte pas atteinte aux zones humides ni à leurs fonctions (régulation des crues et inondations, soutien d'étiage, amélioration de la qualité des eaux et réservoir de biodiversité).

Lorsqu'un aménagement, sans alternative avérée, risque de porter atteinte à une zone humide, le document d'incidence ou l'étude d'impact détaille les raisons du choix au regard des différents scénarii. Ce document doit justifier des mesures de réduction de l'impact ou de compensation mises en place et du suivi de ces mesures permettant d'évaluer leur efficacité pour le milieu à long terme.

## 4. Pré-localisation des zones humides sur le site

D'après les données de prélocalisation disponibles (source : DREAL Pays de la Loire, SDAGE Loire-Bretagne - cf. carte ci-après), plusieurs zones humides prélocalisées sont présentes au droit de la ZIP et à ses alentours : une zone humide ponctuelle située en limite Ouest et une zone humide liée à une tête de bassin-versant (ruisseau de Brault) située en limite Est. Ces données de prélocalisation n'ont pas de valeur réglementaire et ne constituent pas une délimitation au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié au 1<sup>er</sup> octobre 2009 (délimitation effectuée sur la base des sondages pédologiques présentés ci-après).



Carte 2 : Pré-localisation des zones humides sur la zone d'étude

## 5. Grands types de sols

Selon le Référentiel Régional Pédologique des Pays de la Loire, la ZIP se situe au sein de l'Unité Cartographique de Sol (UCS) numéro 42.

**Numéro d'UCS :** 42

**Nom d'UCS :** Sols des plateaux issus de schistes briovériens, cultivés ; épais, limoneux à limon argileux, généralement hydromorphes et lessivés.

**Composition :** cette UCS est composée de 8 Unité(s) Typologique(s) de Sol (UTS)

**Surface :** 10042 ha

## 6. Phase de prélèvements

La carte ci-après représente la localisation des 29 sondages pédologiques qui ont été effectués.





Carte 3 : Localisation des sondages pédologiques sur la zone d'étude



# RESULTATS

## 1. Sondages pédologiques

Les sondages pédologiques doivent attester ou non de la présence de zones humides au sens réglementaire du terme sur les parcelles prospectées. La présence de traces d'oxydoréduction à moins de 50 cm de profondeur sur la zone marque son caractère humide. Le tableau présente pour chaque prélèvement de sol réalisé sa classe d'hydromorphie associée en fonction de la profondeur des traces d'oxydoréduction.

Tableau 2 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées

Point de sondage	Aménagement	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
6	Fondation	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
7	Plateforme	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
8	Plateforme	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
9	Accès	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
10	Accès	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
11	Accès	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
12	Accès	Traces d'oxydoréduction à partir de 40-45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
13	Accès	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
14	Accès	Traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
15	Accès	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
16	Plateforme	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
17	Plateforme	Traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
18	Fondation	Traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
19	Câble	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
20	Câble	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture



Tableau 2 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées

Point de sondage	Aménagement	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
21	Câble	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
22	Câble	Traces d'oxydoréduction à partir de 45-50 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
23	Câble	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
24	Câble	Traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
25	Poste de livraison	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
30	Contexte	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
31	Contexte	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
32	Contexte	Traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
33	Contexte	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
34	Contexte	Traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
35	Contexte	Traces d'oxydoréduction à partir de 45-50 cm et gley à 80 cm	IV d	OUI	Culture
36	Contexte	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
37	Contexte	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture
38	Contexte	Absence de traces avant 50 cm	III	NON	Culture

*Parcelle des sondages 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 35 et 36*



**Point 11**



Sur le carottage du point de prélèvement 11, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 12

---



Sur le carottage du point de prélèvement 12, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40-45 cm et un gley à environ 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 13

---



Sur le carottage du point de prélèvement 13, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 14

---





Sur le carottage du point de prélèvement 14, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 15

---



Sur le carottage du point de prélèvement 15, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 16

---



Sur le carottage du point de prélèvement 16, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

#### Point 17

---





Sur le carottage du point de prélèvement 17, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 18

---



Sur le carottage du point de prélèvement 18, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 21

---



Sur le carottage du point de prélèvement 21, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 22

---





Sur le carottage du point de prélèvement 22, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45-50 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 23

---



Sur le carottage du point de prélèvement 23, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 24

---



Sur le carottage du point de prélèvement 24, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.



### Point 25

---



Sur le carottage du point de prélèvement 25, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 30

---



Sur le carottage du point de prélèvement 30, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 31

---



Sur le carottage du point de prélèvement 31, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.



### Point 32

---



Sur le carottage du point de prélèvement 32, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 40 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 33

---



Sur le carottage du point de prélèvement 33, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 34

---



Sur le carottage du point de prélèvement 34, on retrouve des traces d'oxydoréduction à partir de 45 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.



### Point 35

---



Sur le carottage du point de prélèvement 35, on retrouve des traces d'oxydoreduction à partir de 45-50 cm et un gley à 80 cm. Classe d'hydromorphie IV d.

### Point 36

---



Sur le carottage du point de prélèvement 36, on ne retrouve aucune trace d'oxydoreduction jusqu'à 50 cm.

### Parcelle des sondages 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 37 et 40

---





### Point 6

---



Sur le carottage du point de prélèvement 6, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 7

---



Sur le carottage du point de prélèvement 7, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 8

---



Sur le carottage du point de prélèvement 8, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



### Point 9

---



Sur le carottage du point de prélèvement 9, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 10

---



Sur le carottage du point de prélèvement 10, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 19

---



Sur le carottage du point de prélèvement 19, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



### Point 20

---



Sur le carottage du point de prélèvement 20, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 37

---



Sur le carottage du point de prélèvement 37, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.

### Point 38

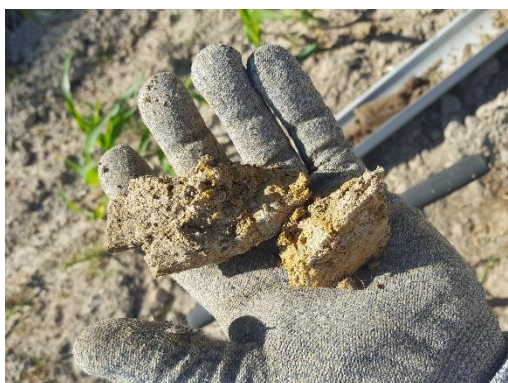
---



Sur le carottage du point de prélèvement 40, on ne retrouve aucune trace d'oxydoréduction jusqu'à 50 cm.



Quelques exemples de sondages présentant des traces d'oxydoréduction



sondage 23



sondage 31



sondage 32



sondage 33



sondage 35



sondage 38

### **Synthèse des résultats**

Au total, ce sont 17 sondages pédologiques qui ont présenté des traces d'oxydoréduction dans les 50 premiers centimètres du sol. Le profil du sondage est globalement le même sur ces 17 points. Les traces d'oxydoréduction apparaissent vers 40-45 cm du sol (horizon g) et l'horizon réductique



(G) apparaît vers 80 cm. Les sondages présentent donc la même classe d'hydromorphie, à savoir la classe IV d, synonyme de zone humide.



Carte 4 : Sondages pédologiques ayant révélé la présence de traces d'oxydréduction



## 2. Zones humides délimitées

Sur la zone d'étude, une zone humide a été délimitée au vu des résultats des sondages pédologiques réalisés. La carte ci-après présente cette délimitation.



Carte 5 : Zones humides délimitées d'après les sondages pédologiques





## FONCTIONNALITE DES ZONES HUMIDES

Les zones humides présentent plusieurs services écosystémiques de différentes natures :

- ✚ Hydrauliques ;
- ✚ Épuratrices ;
- ✚ Écologiques.

Ces fonctionnalités sont reliées à des critères relatifs à la topographie, la nature du sol, la végétation ainsi que la zone humide en tant que support d'habitat.

L'évaluation des différentes fonctionnalités zones humides est présentée ci-dessous.

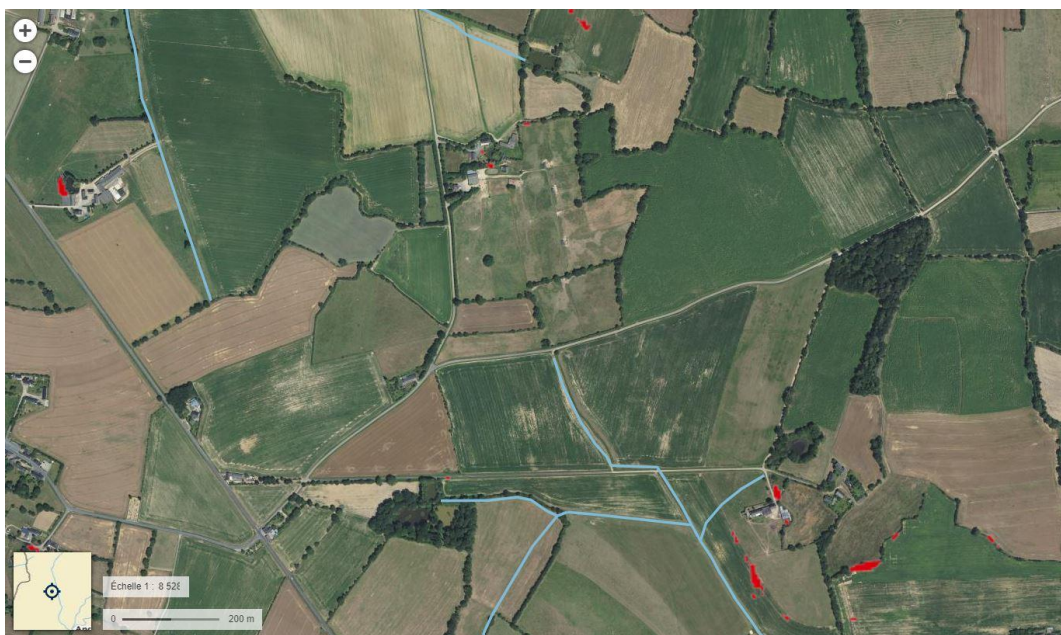
### 1. Fonctions hydrologiques

#### 1.1. Ralentissement des ruissellements

Le ralentissement des ruissellements dépend du mode d'occupation du sol en amont et dans la zone humide, de la complexité topographique, des systèmes de drainage, du ravinement, des caractéristiques de l'exutoire de la zone humide et de la connexion de la zone humide avec un cours d'eau.

L'occupation des sols, autour et au sein de la zone humide, étant majoritairement de la culture, la rétention d'eau n'est pas idéale car le sol subit des labours et des tassements et se retrouve à nu lors de périodes d'intercultures. Sa structure étant modifiée, il ne présente pas une porosité optimale pour le ralentissement des ruissellements.

- Les pentes importantes (>10%) sont absentes au sein de la ZIP, les écoulements ont donc une vitesse relativement lente.



En rouge, les pentes importantes pour l'agriculture (pentes >10%)

- La présence de systèmes de drainage n'est pas connue, il pourrait être intéressant de demander aux exploitants si de tels systèmes sont mis en place au sein de la ZIP. S'il en existe, la fonction de ralentissement des écoulements des zones humides sera diminuée.
- Il n'a pas été observé de ravinement lors du passage pour la réalisation des sondages pédologiques.
- Les débits de sortie des zones humides ne semblent pas importants. Ainsi le temps de séjour théorique de l'eau sur les parcelles peut sembler favorable car ce paramètre permet le ralentissement des écoulements.
- Les zones humides observées sur la ZIP n'apparaissent pas directement liées au réseau hydrographique local. Elles jouent donc un rôle relativement faible sur les écoulements de l'eau vers ces derniers.

**Ainsi pour résumer, il semblerait que les fonctions de rétention des zones humides présentes sur le site ne soient pas exceptionnelles. En effet, l'occupation du sol n'est pas favorable à une telle fonctionnalité. Il conviendrait cependant de savoir si des systèmes de drainage sont mis en place dans les parcelles afin d'obtenir des informations quant à la dégradation actuelle de ces fonctions. Il faut toutefois noter que les exutoires de ces zones humides ne sont pas directement en lien avec le réseau hydrographique local et que les pentes sont absentes au sein de la ZIP.**

## 1.2. Recharge des nappes



Les fonctions de recharge des nappes dépendent de la granulométrie des particules et de leur conductivité hydraulique, de la teneur en matière organique du sol, de la présence de systèmes de drainage et de la connexion de la zone humide avec des cours d'eau.

- Les prélèvements de sol effectués ont révélé la présence d'argile en profondeur pour la majorité d'entre eux. Cette granulométrie n'est donc pas favorable aux écoulements verticaux et donc à la recharge des nappes.
- La teneur en matière organique du sol ainsi que la présence de systèmes de drainage n'est pas connue. Cependant, il est fort probable que la teneur en matière organique soit faible du fait de l'usage des sols. Si cette teneur est faible, alors la perméabilité du sol peut augmenter car le colmatage dû à ce paramètre est réduit. Cependant, cela ne doit pas avoir d'impact du fait de la présence d'argile en quantité relativement importante dans les sols. Si des systèmes de drainage sont présents, cela réduit la recharge de la nappe car les écoulements vers l'exutoire sont favorisés.
- Concernant les paramètres des cours d'eau (situés hors ZIP et hors zones humides délimitées), si ceux-ci présentent globalement une incision importante ainsi que des tracés relativement rectilignes en lien avec des recalibrages, la capacité de recharge de la nappe phréatique peut être affectée (effet drainant de la rivière accru).

**Pour résumer, les fonctions de recharge de nappe des zones humides présentes sur la ZIP ne semblent pas être importantes du fait de la forte teneur en argile des sols. Si des systèmes de drainage sont présents, ces fonctions seront diminuées.**

### 1.3. Rétention des sédiments

Les fonctionnalités de rétention des sédiments dépendent des mêmes paramètres que le ralentissement des écoulements et la recharge des nappes.

- Le mode d'occupation du sol et la topographie ne sont pas favorables à la rétention des sédiments car la végétation (de type cultures) et la porosité du sol ne ralentissent pas l'érosion des sédiments.
- La présence de systèmes de drainage favoriserait également cette érosion.
- Aucun ravinement qui favoriserait l'érosion n'a été observé.
- La granulométrie des particules du sol impacte la fonctionnalité de rétention des sédiments. Ainsi, « l'érosion diminue quand la proportion de limons décroît » (Wischmeier et Mannering 1969). Ici, les teneurs exactes des différentes granulométries du sol ne sont pas connues.

- Si la teneur en matière organique est faible, les systèmes biotiques ne sont pas très actifs et la porosité du sol favorable à la rétention des sédiments est faible. Le labour et le compactage des sols sont également défavorables à cette fonction.
- Si le lit mineur du cours d'eau est incisé (hors ZIP et hors zones humides délimitées), et si la distance des zones humides au cours d'eau sont importantes, les conditions sont moins favorables à la sédimentation.
- Les débits de l'exutoire des zones humides n'étant pas importants, le temps de séjour de l'eau est plus important, ce qui favorise la sédimentation.

**Pour résumer, seuls les débits à l'exutoire des zones humides favorisent la rétention des sédiments. Cette fonction est cependant remise en cause par tous les autres paramètres (faible rugosité du couvert végétal, sols déstructurés, ...).**

## 2. Fonctions biogéochimiques

### 2.1. Cycle de l'azote

Pour le cycle de l'azote, les paramètres pris en compte sont le couvert végétal, la texture du sol, l'hydromorphie, la matière organique dans le sol, les caractéristiques des systèmes de drainage et le ravinement.

- Le couvert végétal, principalement herbacé (de type cultures), ne présente pas une assimilation de l'azote importante. Cependant, cette végétation est exportée, ce qui favorise l'élimination de l'azote des parcelles concernées.
- Les prélèvements de sol ayant révélé la présence d'argile, cette granulométrie est favorable à la rétention d'azote sur les parcelles car ces éléments peuvent être adsorbés.
- Les prélèvements ont également révélé des traces de fer réduit, témoignant d'une présence prolongée d'eau dans le sol. Ce milieu dépourvu d'oxygène est donc favorable à la présence de bactéries anaérobies, indispensables au cycle de l'azote.
- Tout comme l'argile, la matière organique est capable d'adsorber les éléments azotés. Cependant, sa teneur semble faible sur ces parcelles en culture.
- La présence de systèmes de drainage favoriserait les écoulements et diminuerait ainsi l'assimilation végétale de l'azote.
- Aucun ravinement, ayant les mêmes effets que des systèmes de drainage n'a été observé sur la ZIP.



**Pour résumer, la teneur en argile qui semble forte sur les zones humides au sein de la ZIP sont favorables à l'adsorption des éléments azotés. La présence de traces de réduction dans les prélèvements indique également que les sols sont favorables à la présence de bactéries indispensables au cycle de l'azote. De plus, l'exportation de la végétation exporte également l'azote assimilé par les plantes. Si des systèmes de drainage sont présents, ceux-ci diminuent la rétention d'azote dans le milieu et favorise alors l'eutrophisation des milieux en aval.**

Il faut noter que ces paramètres dépendent avant tout du taux d'azote importés par les exploitants sur leurs parcelles.

## 2.2. Cycle du phosphore

Pour le cycle du phosphore, les paramètres pris en compte sont le couvert végétal, le pH du sol, les caractéristiques des systèmes de drainage et le ravinement.

- Tout comme pour le cycle de l'azote, le couvert végétal, principalement herbacé (de type cultures), ne présente pas une assimilation du phosphore importante. Cependant, cette végétation est exportée, ce qui favorise l'élimination du phosphore des parcelles concernées.
- Le pH du sol n'est pas connu. Si le sol est à dominante acide, la rétention du phosphore par le milieu n'est pas favorable.
- La présence de systèmes de drainage favoriserait les écoulements et diminuerait ainsi l'assimilation végétale du phosphore.
- Aucun ravinement, ayant les mêmes effets que des systèmes de drainage n'a été observé sur la ZIP.

**La rétention du phosphore par le système semble assurée par l'usage des sols (exportation de la végétation). Cependant, cette fonction peut être mise à mal si la présence de systèmes de drainage est révélée.**

## 2.3. Séquestration du carbone

La séquestration du carbone dans les sols de cette zone géographique dépend surtout du degré d'hydromorphie des sols et de l'épisolum humifère.

- Le sol présentant des traits de réduction du fer, on peut constater que son caractère hydromorphe est important. Il pourrait donc constituer d'importants stocks de carbone.
- L'épaisseur de l'horizon humique n'étant pas important sur les prélèvements effectués, on peut considérer que le stock de carbone dans les sols sur ces cultures n'est pas important.

**Pour résumer, les zones humides présentes sur la ZIP pourrait potentiellement capter des stocks de carbone importants mais leur usage ne semble pas favoriser cette fonction.**

### 3. Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces

#### 3.1. Support des habitats

Pour évaluer la fonction de support des habitats il convient de s'intéresser à la richesse des habitats, à leur équitabilité, à l'artificialisation des habitats et de la présence d'espèces exotiques envahissantes :

- Les habitats des zones humides de la ZIP sont majoritairement constitués de cultures et ne présentent donc pas un intérêt particulier pour la biodiversité. Cependant, la présence des haies bocagères et la présence des plans d'eau autour de la ZIP fournissent des habitats intéressants.
- L'équitabilité des habitats est très faible puisque toutes les zones humides présentes au sein de la ZIP sont en culture.
- Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée sur la ZIP.

**Pour résumer, la richesse et l'équitabilité des habitats étant faibles, les fonctions de support des habitats des zones humides présentes sur la ZIP ne sont pas importantes.**

#### 3.2. Connexion des habitats

Les habitats de culture étant dominants dans la ZIP et dans les alentours, leur interconnexion est forte. Cependant ceux-ci ne jouent pas un rôle de support de biodiversité important. A noter néanmoins la présence de haies bocagères en pourtour de parcelles ainsi que des linéaires de fossés (de type routiers et végétalisés), jouant un rôle sur la connexion des habitats de même typologie (habitats anthropisés cultivés inscrit dans un contexte bocager relictuel).

### 4. Synthèse des fonctionnalités

Une seule zone humide a été identifiée au sein de la ZIP au cours des inventaires menés. Cette zone humide correspond à des terres agricoles dédiées aux grandes cultures, faisant l'objet de pratiques globalement conventionnelles, limitant fortement le développement d'une flore diversifiée et/ou patrimoniale. A noter que cette dernière apparaît relativement déconnectée des éléments du réseau hydrographique et est plutôt liée à une dépression topographique située en haut de plateau. Cette zone humide apparaît par ailleurs relativement dégradée par rapport à l'accomplissement des fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques et biologiques).



L'évaluation des fonctionnalités de la zone humide identifiée détaillée ci-avant est synthétisée dans le tableau présenté ci-dessous.

Tableau 3 : Fonctionnalités zones humides – Zone humide cultivée des Vilattes

Zone humide cultivée des Vilattes		Synthèse des fonctionnalités
Fonctionnalités hydrologiques	<b>Ralentissement des ruissellements :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Type de couvert végétal : absent</li> <li>Fossés et ru : présents au niveau des haies et en bord de voirie</li> </ul>	Faibles
	<b>Recharge des nappes :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Texture et horizons (0-20 cm) : limono-argileux</li> <li>Texture et horizons (20-60 cm) : argilo-limoneux</li> <li>Drains souterrains : absence d'informations</li> <li>Topographie : dépression ponctuelle en haut de plateau</li> </ul>	Faibles
	<b>Rétention des sédiments :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Végétalisation du site : absent</li> <li>Type de couvert végétal : absent</li> <li>Fossés et ru : présent</li> <li>Ravines : absentes</li> <li>Berges : absence</li> <li>Episolum humifère : absent</li> </ul>	Faibles
		Faibles
Fonctionnalités biogéochimiques	<b>Cycle de l'azote et du phosphore :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Type de couvert végétal : absent</b></li> <li>Fossés et ru : présence</li> <li>Drains souterrains : absence d'informations</li> <li>Ravines : absentes</li> <li>Berges : présence</li> <li>Texture et horizons (0-20 cm) : limono-argileux</li> <li>Texture et horizons (20-60 cm) : argilo-limoneux</li> <li>Traits d'hydromorphie : V</li> </ul>	Faibles
	<b>Séquestration du carbone :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Episolum humifère : absent</li> <li>Horizons histiques : absents</li> <li>Traits d'hydromorphie : V</li> <li>Présence de haies en pourtour de parcelle</li> </ul>	Faibles
		Faibles
Fonctionnalités biologiques	<b>Support des habitats :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habitats naturels : zone de culture fortement anthropisée</li> <li>Espèces invasives : absente</li> </ul>	Faibles
	<b>Connexion des habitats :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de corridors : haies et fossés</li> <li>Similarité avec le paysage : continuité avec les autres habitats (anthropiques)</li> </ul>	Moyennes
		Faibles à Moyennes

Ainsi, la zone humide identifiée présente des fonctionnalités hydrologiques faibles, des fonctionnalités biogéochimiques faibles et des fonctionnalités écologiques faibles à moyennes.

Cette zone humide est associée à des espaces agricoles dédiés aux grandes cultures (céréales). Cette parcelle agricole bénéficie de pratiques culturales (travail régulier du sol, apports de phytosanitaires, etc.) qui constituent des facteurs de dégradation du fonctionnement des zones humides (abaissement de la nappe d'eau, temps de séjour de l'eau raccourci sur la parcelle limitant les capacités épuratoires, support de biodiversité limité, etc.). A noter par ailleurs que ce territoire présente un réseau bocager relictuel et peu d'espaces de prairies permanentes. Quelques points d'eau majoritairement anthropisés et quelques boisements sont également présents de manière ponctuelle au droit des petites vallées situées en tête de bassin-versant.





## CONCLUSION

Sur le site d'étude du projet éolien des Landes 17 sondages sur l'ensemble des sondages pédologiques effectués ont présenté des traits rédoxiques vers 40-45 cm du sol et un horizon réductique (G) vers 80 cm du sol.

La classe d'hydromorphie correspondant est la classe IV d, synonyme de zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009.

## BIBLIOGRAPHIE

Comité de bassin Loire-Bretagne – SDAGE 2022-2027.

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 91.

SAGE Mayenne – Plan d'Aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Document de référence approuvé le 10 décembre 2014, 76p.

SAGE Mayenne – Règlement. Document de référence approuvé le 10 décembre 2014, 16p.