

Aménagement et viabilisation du quartier d'habitations l'Idonnière tranche 3
ZAC MULTI SITE
Commune du Poiré-sur-Vie (85)



Image satellite du site
Source : Géoportail

Complément du document d'incidence

Référencé par la DDTM 85 sous le N° 0100056442

***Elaboré au titre des articles L.214-1 et suivants du
Code de l'environnement***

**Janvier
2025**

SAS Maîtres Cubes

18-20, rue de la Somme – 17000 La Rochelle
Tél. 05.46.68.31.96 – Courriel : contact@maitrescubes.fr
– Web : www.maitrescubes.fr
SIRET : 89300588400026 – APE : 7112B – TVA intra : FR 78893005884

Rapport 22-02-020

Version B

07/01/2025

I. DEMANDE DE COMPLEMENT AU DOCUMENT D'INCIDENCE

Dans le cadre de la construction d'un ensemble immobilier sur la commune de Poiré-Sur-Vie en Vendée (85), sous maîtrise d'ouvrage de la ville, la présente note est un **complément au document d'incidence** enregistré par la DDTM 85 avec la **référence 0100056442**.

Afin de finaliser l'instruction du dossier, un complément d'information a été demandé par le service instructeur, par courriel, en date du 16/10/2024. Cette demande est reprise ci-dessous.

I.1. Observations formulées par la DDTM 85 :

«

Dans le cadre de l'instruction de votre dossier au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, les observations suivantes ont été formulées :

Le projet impacte pour partie une zone humide sur 2 466 m².

Sur la forme, le dossier propose en mesure compensatoire, aux pages 35 à 37, une zone de rejet végétalisée (ZRV composée notamment de 2 bassins) basée sur les capacités de traitement de la station de traitement des eaux usées de la ville du Poiré-sur-Vie. Cette mesure s'apparente plus à un aménagement paysagiste après le rejet des eaux usées traitées qu'à une mesure compensatoire relative à destruction d'une zone humide naturelle.

Pour rappel, l'article R 211-108 du Code de l'environnement précise que les critères de définition d'une zone humide « ...ne sont pas applicables aux cours d'eau, plan d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales ».

Sur le fond, on constate via la Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctionnalités des Zones Humides (MNEFZH) qui fait référence en matière de compensation, que la création de bassins dégrade la qualité et le fonctionnement des zones humides.

Il convient par conséquent de revoir la mesure compensatoire proposée, en raisonnant d'abord sur les fonctionnalités de zone humides perdues et recrées comme le prévoit la MNEFZH. Parmi ces mesures proposées doivent notamment figurer la mise en place de zones tampons humides artificielles, la plantation de haies, ainsi que des aménagements permettant la diversification des habitats.

Le dossier devra clairement établir le bilan fonctionnel et pas seulement surfacique des mesures proposées en comparant la perte de fonctionnalité sur le site en travaux avec le gain apporté par la mesure compensatoire.

Enfin, des précisions doivent être apportées concernant l'objectif à atteindre, la gestion et la pérennité de cette mesure compensatoire.

»

Pour répondre à ces observations de la DDTM 85, le bureau d'études Ecolimneau a été mandaté par Vendée Eau pour élaborer un rapport d'évaluation des fonctions de la zone humide située en aval de la STEP de Poiré-sur-Vie.

Ce rapport d'étude transmis à la maîtrise d'ouvrage le 21/12/2024. Il est reporté dans son intégralité en annexe de la présente note complémentaire.

I.2. Complément au document d'incidence « loi sur l'eau »

I.2.1. Description générale du site de compensation

Le secteur identifié pour mettre en place la mesure de compensation des 2 466 m² de zone humide impactés par le projet immobilier, prend place au sein d'un sous-bassin versant du ruisseau Le Ruth, couvrant une emprise de 8 300 m² (cf. carte ci-dessous).

L'amont de ce bassin versant est occupé par les ouvrages de traitement de la station d'épuration du Poiré Sur Vie. A l'aval immédiat prend place une zone humide, faiblement qualitative, alimentée uniquement par des eaux pluviales. Avec la déclivité du terrain, ces eaux de pluie ruissellent en direction du ruisseau sans disposer du temps nécessaire pour imbiber les sols et favoriser ainsi l'émergence d'une zone humide plus qualitative.

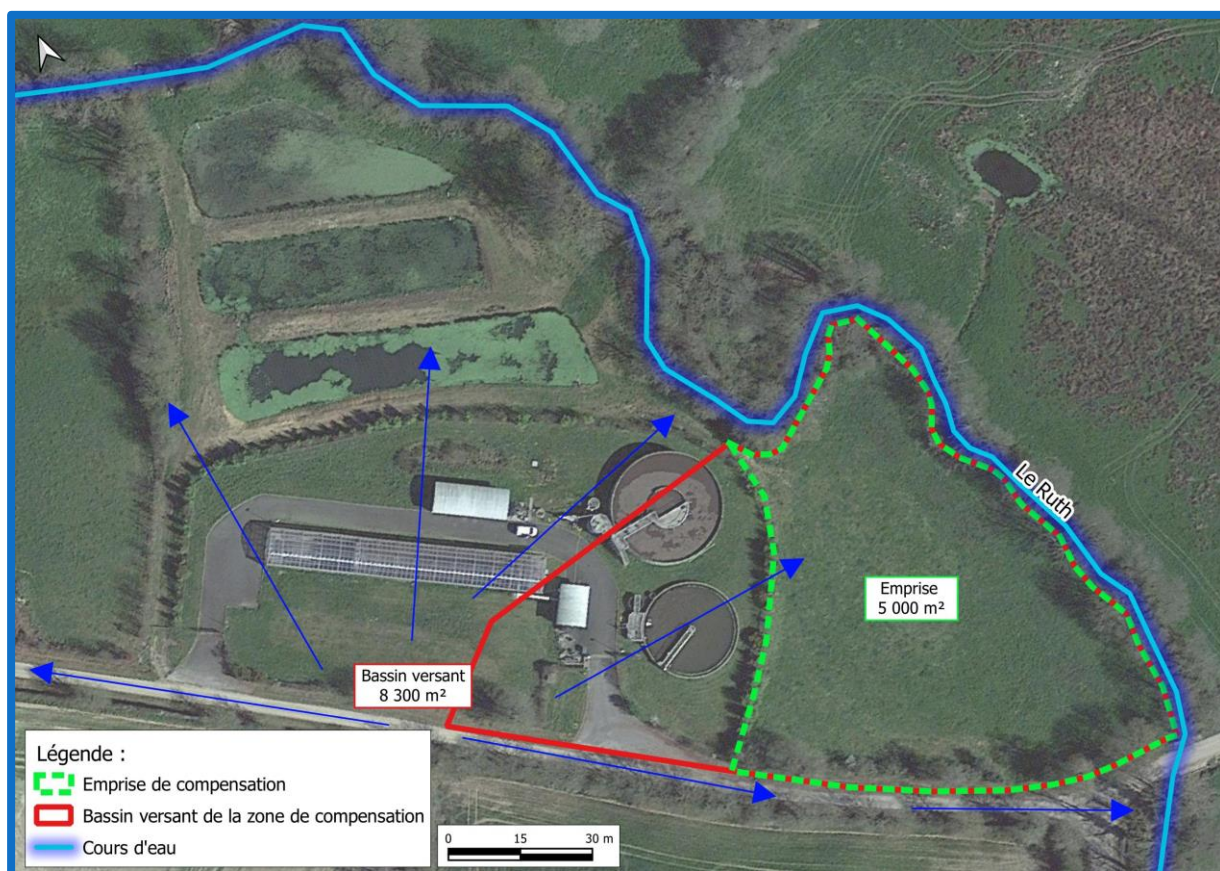


Figure 1 : Plan du bassin versant de l'emprise de compensation – Source : Ecolimneau / Maîtres Cubes

I.2.2. Diagnostic du contexte du site de compensation - Source Ecolimneau

Le site choisi pour l'opération de compensation se situe au nord-ouest de la ville de Poiré-Sur-Vie. L'opération de compensation sera réalisée sur une emprise de 5 000 m².

La zone contributive du site de compensation est majoritairement agricole, avec un bocage plus ou moins continu. Elle subit des pressions typiques des zones bocagères, telles que des prélèvements d'eau, une érosion accrue des sols et la présence de polluants.

L'influence de la STEP voisine reste difficile à évaluer, aucune nuisance notable n'ayant été observée sur le terrain. Dans l'état actuel, les impacts semblent négligeables, ses effluents étant partiellement dirigés vers le Ruth, vers le Nord et les lagunes ainsi que vers l'emprise de compensation.

Selon la méthodologie EUNIS, le site de compensation est composé d'habitats de prairie mésophile permanente (E 2), de sous-bois/haies (G 5.1 x FA 1 / FA 3) et de ripisylve (G 1.2). La prairie mésophile, qui couvre environ 90 % de la parcelle, est l'habitat dominant.

Le site de compensation est situé sur un système hydro-géomorphologique de type « plateau » et « riverain des étendues d'eau », alimenté principalement par les précipitations avec une hydrodynamique verticale dominante.

1.2.3. Objectifs et description de la mesure de compensation - Source Ecolimneau

L'objectif de la mesure de compensation et de capter les eaux de ruissellement et d'allonger leur cheminement hydraulique afin d'améliorer les conditions d'alimentation de la zone humide. La carte ci-dessous illustre l'emprise de compensation, couvrant une surface de 5 000 m², ainsi que la mesure, représentée par un circuit d'eau d'environ 3 000 m².

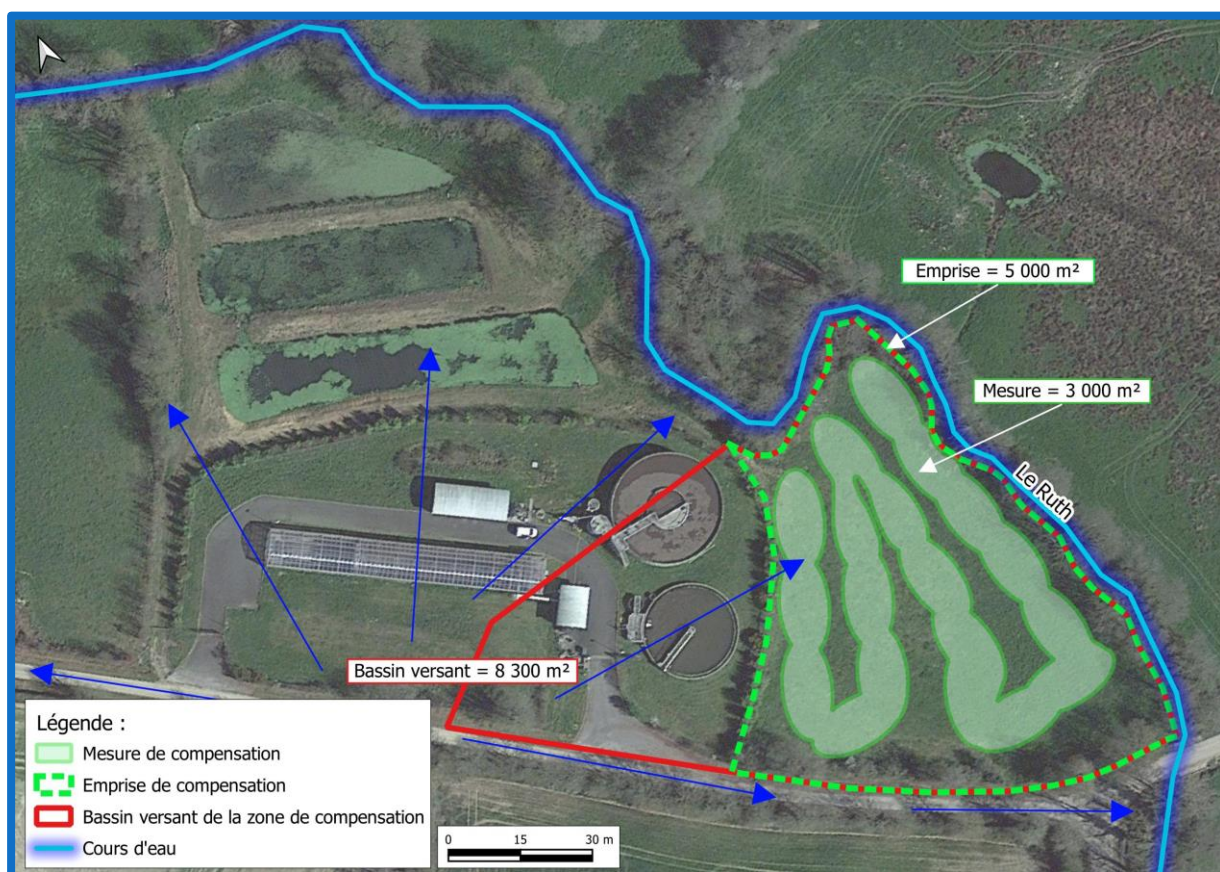


Figure 2 : Plan de localisation de l'emprise de compensation – Source : Ecolimneau / Maîtres Cubes

Comme mentionné précédemment, une étude a été menée par Ecolimneau pour orienter les aménagements à prévoir au sein du sous-bassin versant pour apporter les conditions de compensation attendues au sein de la zone humide. Conformément aux prescriptions de la DDTM 85, les eaux traitées issues de la station d'épuration ne viendront pas alimenter cette zone de compensation.

Le projet prévoit la création d'un réseau superficiel de dépressions permettant de créer un cheminement hydraulique sur une longueur de 300 mètres linéaires. Il s'agit de constituer une série de petites dépressions successives, séparées les unes des autres par des systèmes à redans fermés, par des blocs de granite (Plan schématique figurant à la page suivante). Ces blocs pourraient également être substitués par des potelets de bois imputrescibles ou peu putrescibles en châtaignier par exemple. L'objectif à respecter est d'intercepter les eaux de pluie, de réduire les vitesses d'écoulement superficiel dans un système de collecte, peu pentu, qui suit les courbes de niveau, de façon à favoriser l'émergence d'une zone humide qualitative et multifonctionnelle.

Le projet présenté par Ecolimneau prévoit des dépressions mesurant environ 10 m de long avec un dénivelé de 0,05 m /10 m. Cette proposition a été reprise par nos soins en optimisant les emprises de ces dépressions dans l'objectif d'augmenter les surfaces d'imbibition entre les eaux pluviales et le sol de façon à développer les surfaces de zones humides compensées.

La partie large (10 m) a une profondeur de 0,1 à 0,2 m, tandis que la partie étroite (5 m) présente des berges à pentes douces. Les dépressions sont délimitées par des seuils en blocs de granite de 0,5 m de diamètre. Au total, 19 à 20 ouvrages similaires sont prévus, avec un delta altimétrique de 0,16 m entre eux. L'écoulement est ensuite restitué vers le cours d'eau à travers une zone de ruissellement diffus.

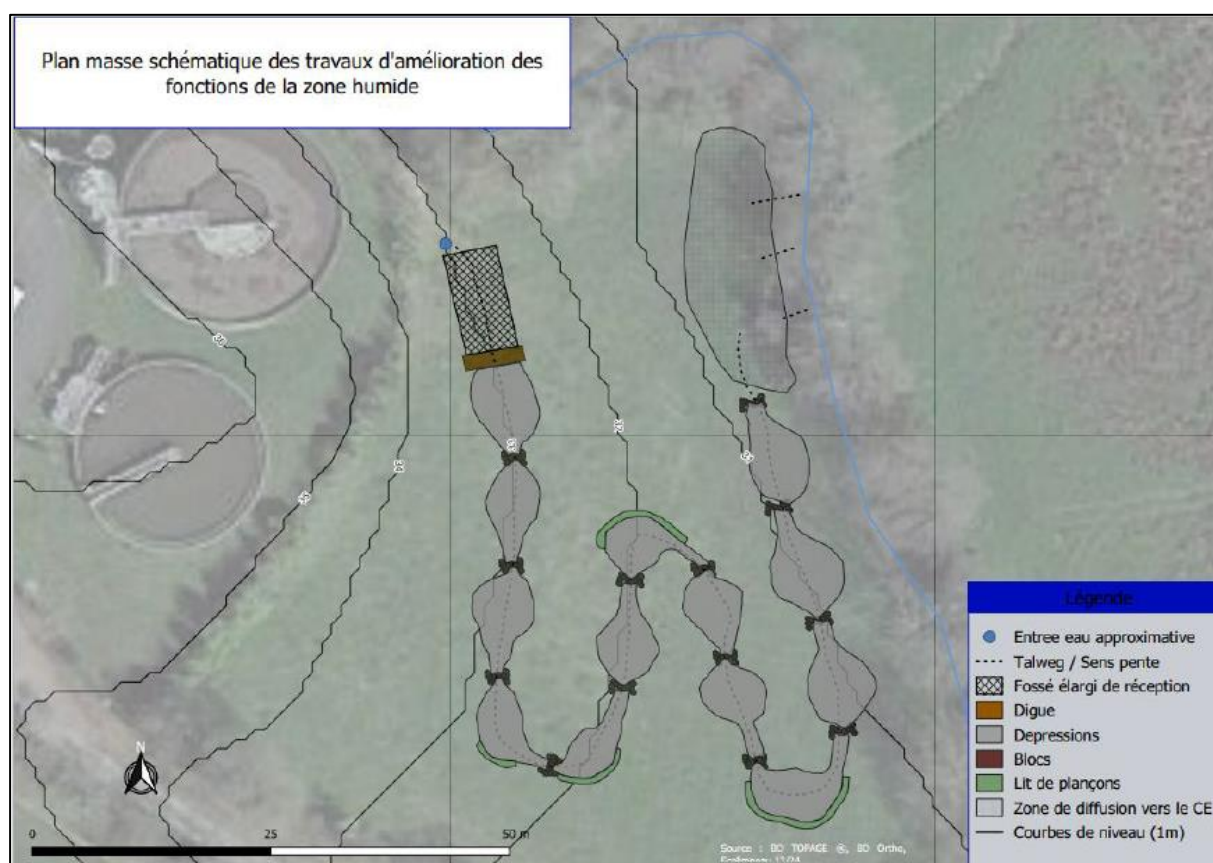


Figure 3 : Plan de masse schématique – Source : Ecolimneau

I.2.4. Bilan fonctionnel du site de compensation avant et après les travaux

Après l'aménagement, le bassin versant du site de compensation subira peu de changements :

- **Couvert végétal** : Réduction de 20 % des surfaces herbacées au profit de la végétalisation liée aux dépressions.
- **Fonctionnement hydrologique** : Pas de modification notable selon le protocole utilisé, le système de dépressions n'étant ni un fossé ni un ruisseau.
- **Érosion et sol** : Aucun signe prévisible d'augmentation du ravinement ou de changements significatifs dans les caractéristiques pédologiques, bien que l'infiltration des eaux soit favorisée sans impact majeur sur l'hydromorphie, le substrat étant imperméable.
- **Habitats** : Emergence d'une zone humide avec des habitats plus qualitatifs que ceux existants (beaucoup de ronciers). Les dépressions favoriseront l'infiltration des eaux, l'apparition de végétation aquatique et l'amélioration de la connectivité écologique avec le cours d'eau voisin. Les habitats actuels maintiendront leurs fonctionnalités.

Au regard des fonctionnalités de la zone humide, les gains suivants sont attendus :

- Fonctionnalité hydrologique :
En ralentissant les vitesses d'écoulement des eaux, grâce à une augmentation du cheminement hydraulique, les eaux de pluie seront plus facilement infiltrées et évapo-transpirées.
- Fonctionnalité bio-géochimique :
Avec moins de ruissellement, les matières en suspension charriées, seront captées et fixées par la végétation humide des dépressions créées. Le cours d'eau Le Ruth sera, à l'échelle des 8 300 m² du bassin versant, protégé contre les apports sédimentaires et composants biogéochimiques.
- Fonctionnalité biologique :
L'émergence d'une zone humide plus qualitative associée à une gestion douce évitant le développement de ligneux et la fermeture de la prairie mésophile sera propice à un accroissement de la fonctionnalité biologique de la zone humide renaturée.

I.2.5. Bilan surfacique de la mesure de compensation

Bilan de la compensation de zones humides	Surface
Zones humides impactées par le projet d'aménagement	2 466 m ²
Emprise du réseau de dépression compensé	3 000 m ²
Emprise totale de la zone compensation	5 000 m ²
Solde	+ 200 %

I.2.6. Synthèse des améliorations attendues de la zone de compensation et mesures de suivi

Au regard de l'application simplifiée de la « Méthode Nationale d'Evaluation des Fonctions des Zones Humides », il peut être formulé les améliorations suivantes de la zone humide en place actuellement :

- **Améliorations majeures :**
 - Fonction hydrogéologique : L'ajout d'un nouveau milieu aquatique enrichira les habitats en assurant des fonctions telles que la **recharge des eaux souterraines**,
 - Fonction biogéochimique : **L'absorption du phosphore et l'assimilation végétale des ortho phosphates**,
 - Fonction biologique : Une **meilleure connectivité écologique** et une **colonisation probablement rapide par une faune inféodée aux milieux aquatiques**
- **Mises en place de mesures de suivi :** Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi du fonctionnement de la zone humide sur une période d'au moins 30 années.

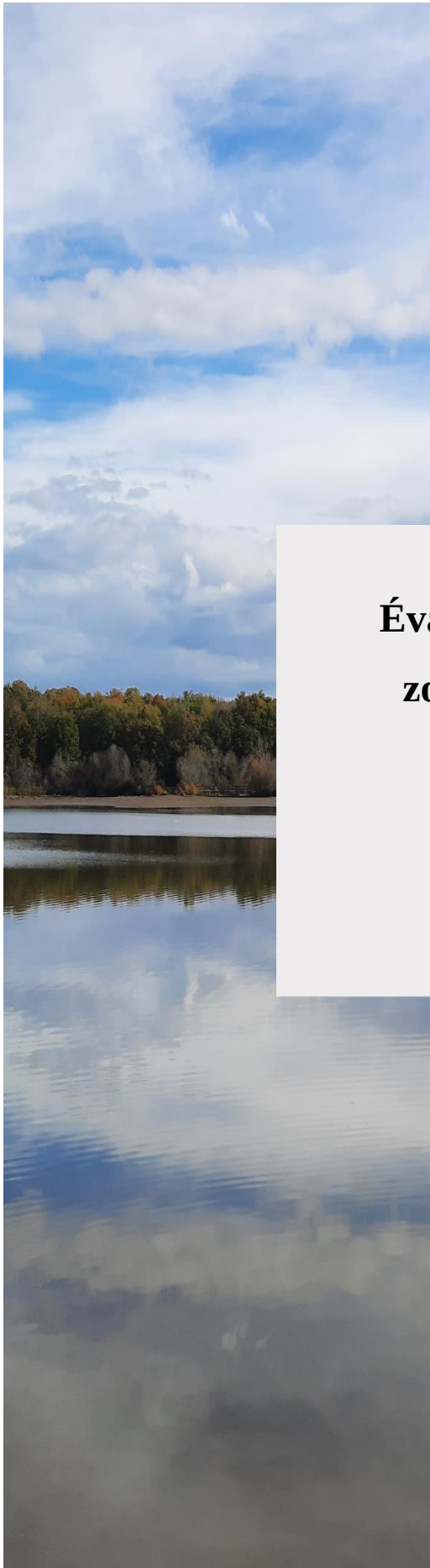
Pour ce faire, il est proposé de réaliser :

- **Des campagnes d'inventaires écologiques**, durant les années suivantes : N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30. Chaque campagne comprendra une mission journalière, au printemps, pour noter l'évolution de la typologie floristique et des taxons présents avec une évaluation de l'évolution de leur densité et de leur diversité.
- **Une gestion écologique** portant sur l'ensemble des 5 000 m² du site comprenant la première année un **défrichement et des coupes sélectives** de ligneux (hors haies), puis mise en place d'un **pâturage extensif permanent** grâce à l'installation d'herbivores à très faible densité de façon à limiter l'enfrichement, favoriser la diversification de la végétation herbacée et de restaurer le potentiel biologique optimal de la prairie mésophile (avec des moutons rustiques par exemple à faible charge 2 à 3 unités au maximum). Les haies périphériques à la parcelle seront maintenues et au besoin taillées à l'automne (octobre / novembre) avec des interventions douces et sélectives.



ANNEXE

Rapport d'étude ECOLIMNEAU – Décembre 2024



Maître d'ouvrage

Vendée Eau

85000 La Roche sur Yon

**Évaluation des fonctions de la
zone humide en sortie de la
STEP de Poiré-Sur-Vie**

Contact :

contact@ecolimneau.fr

www.ecolimneau.com

07 78 19 98 95

Table des matières

INTRODUCTION.....	2
DIAGNOSTIC DU CONTEXTE DU SITE DE COMPENSATION.....	5
Localisation	5
Contexte hydrologique	5
Caractéristiques environnementales	6
Caractéristiques hydro-géomorphologiques	7
DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE DE COMPENSATION AVANT ET APRES TRAVAUX	8
Le couvert végétal.....	8
Fonctionnement hydrologique	9
L'érosion.....	11
Le sol	12
Les habitats	14
CONCLUSIONS.....	16
ANNEXES.....	17

INTRODUCTION

Dans le cadre d'une opération de compensation de zone humide sur la commune du Poiré-sur-Vie, un aménagement de la parcelle située à l'ouest de la STEP de la ville a été étudié. Il prévoit la construction d'un réseau de dépression d'une longueur de 167 m, composé de dépressions successives séparées par des blocs, recevant l'eau en sortie de la STEP (Figure 1). A l'heure actuelle, la zone humide est située sur un versant ne recevant que l'eau de ruissellement.

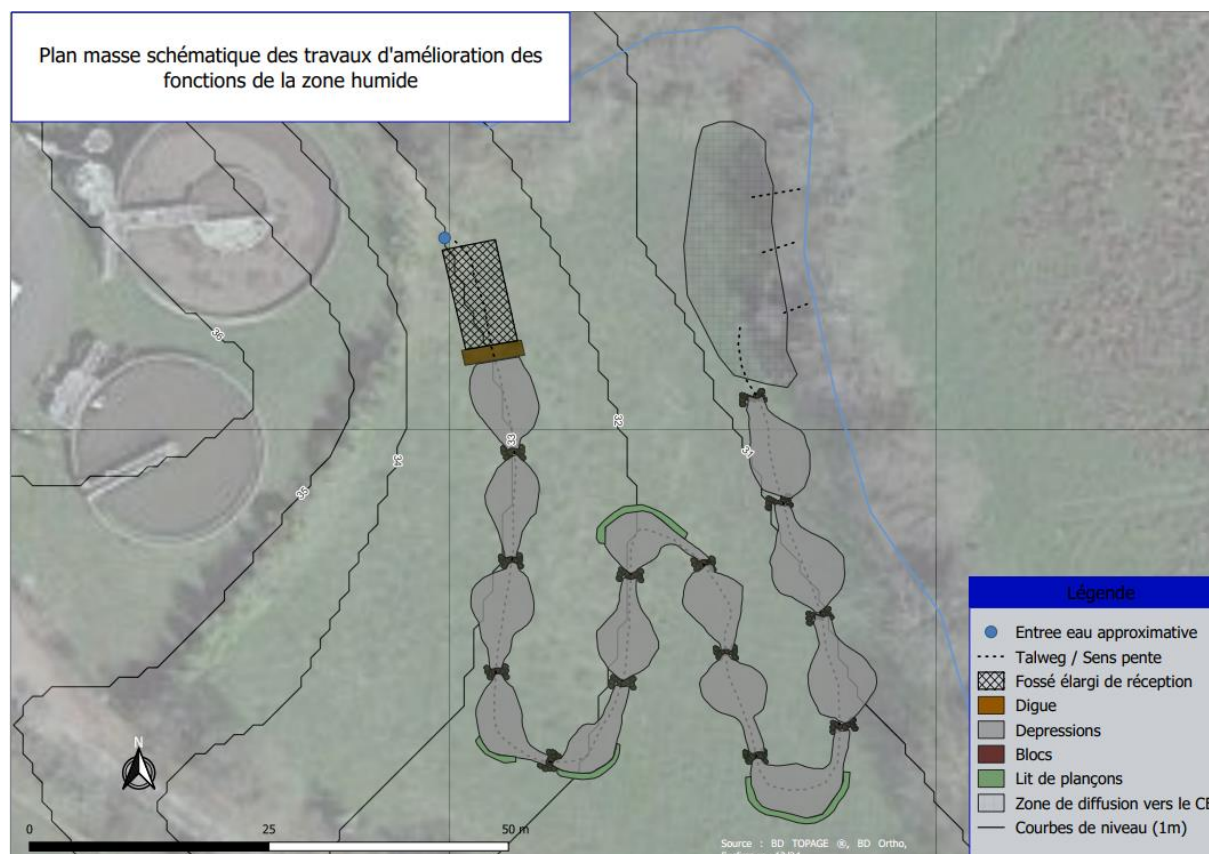


Figure 1 : Plan de masse schématique des travaux de zone de rejet végétalisé.

Chaque dépression présente une forme « en poire », dont la longueur est de 10 m et dont le dénivelé est de 0,05 m/10 m. La partie large de chaque dépression mesure 5-6 m et sa profondeur est de 0,1 à 0,2 m. La partie étroite mesure 1,5 m de large et elle présente des pentes douces en berge. Chaque dépression est délimitée d'un seuil de fond poinçonné dans le sol avec des blocs de granite de 0,5 m de diamètre. En total, 13 à 14 ouvrages de ce type sont à prévoir et chacun d'entre eux présente un delta altimétrique de 0,16 m par rapport au précédent. La hauteur entre la crête du seuil de fond et le bloc de dissipation d'énergie est de 0,10 m (Figure 2). Dans l'extrémité amont de ce système de dépressions, il y a un bassin de décantation formé par une digue en argile, dont la largeur est de 4 m, la longueur de 10 m et la profondeur de 0,5

m de profondeur. L'écoulement est ensuite restitué vers le cours d'eau à travers une zone de ruissellement diffus.

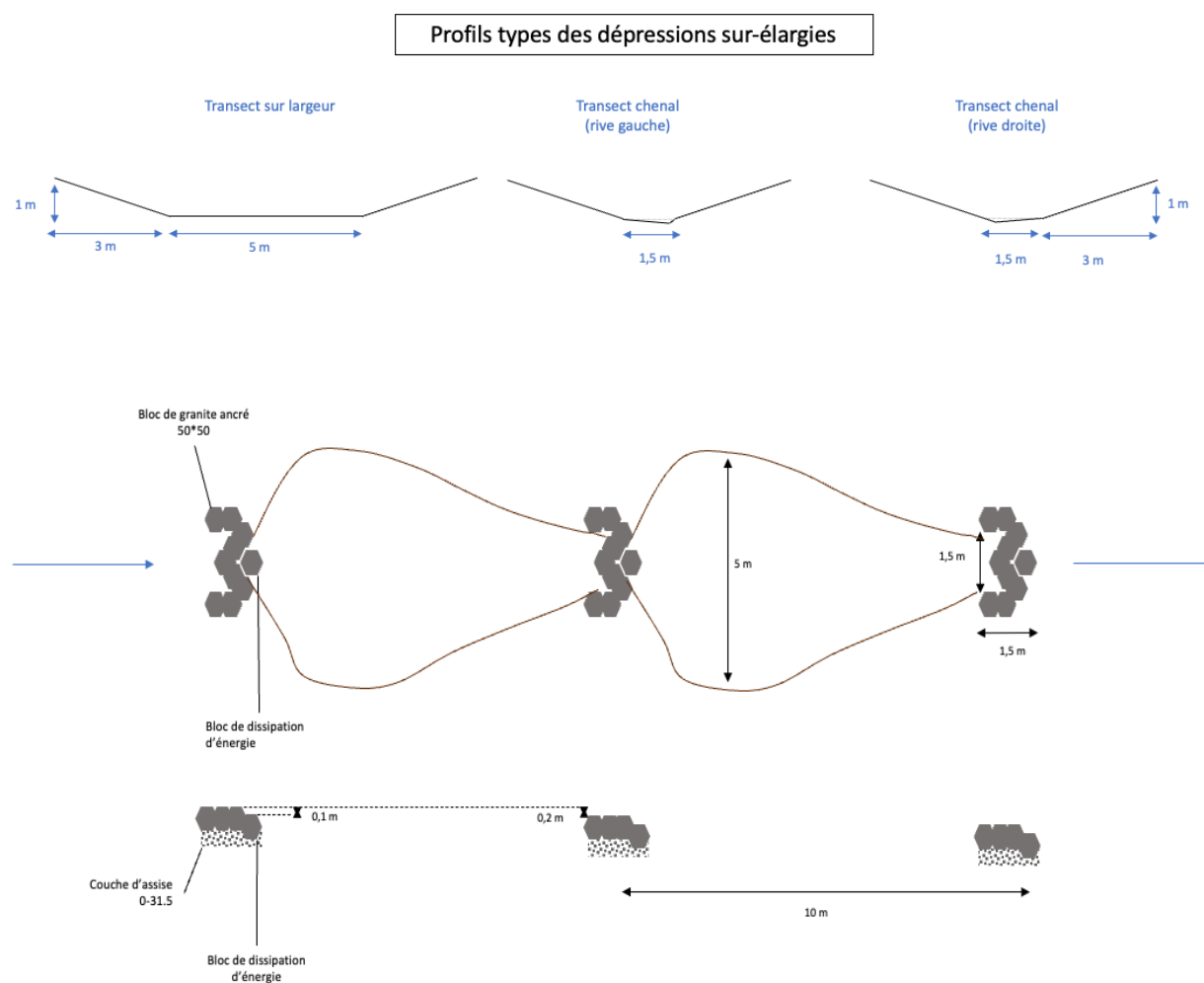


Figure 2 : Profils types des dépressions.

Cet aménagement se situant sur une parcelle classée comme étant une zone humide, le but de ce dossier est d'évaluer les fonctionnalités du milieu existant et de celui qui sera construit, afin d'estimer bénéfices de l'opération. Pour faire cela, le protocole « Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides » a été utilisé, à partir de la feuille de notation numérique librement téléchargeable sur le site de l'OFB¹. Uniquement les systèmes de notation « Site de compensation – avant action écologique » et « Site de compensation – simulation avec action écologique envisagée » ont été déployés. En accord avec le maître d'ouvrage du projet de compensation, ce diagnostic fonctionnel a été réalisé de manière simplifiée, prenant en

¹ <https://www.zones-humides.org/guide-de-la-methode-nationale-d-evaluation-des-fonctions-des-zones-humides>

compte uniquement les indicateurs dont l'étude était possible avec les données existantes. Quand nécessaire, la notation issue de l'application du protocole a été complétée par des considérations formulées sur la base de nos connaissances relatives au terrain d'étude, à l'aménagement proposé et, plus en général, aux zones humides.

DIAGNOSTIC DU CONTEXTE DU SITE DE COMPENSATION

Localisation

Le site choisit pour l'opération de compensation se situe au nord-ouest de la ville de Poiré-Sur-Vie, sur la parcelle cadastrale 86 de la feuille 0V de la commune. La surface de cette parcelle mesure 8 304 m², mais une portion est déjà occupée par la STEP : le secteur sur lequel l'opération de compensation sera réalisée mesure 5 000 m² (Figure 3).



Figure 3 : La parcelle choisie pour l'opération de compensation.

Contexte hydrologique

Le site choisit pour l'opération de compensation se situe au sein de la masse d'eau de « la Vie et ses affluents depuis sa source jusqu'à la retenue d'Apremont »². La portion de la parcelle sur laquelle les travaux seront réalisés est riveraine du Ruth, un cours d'eau qui prend sa source environ 9 km en amont du site d'étude et qui se jette dans la Vie environ 1 km après. D'après la classification des cours d'eau de Strahler, dans le terrain d'étude le Ruth est une rivière de rang 3. D'après les informations disponibles, ce cours d'eau a un régime intermittent et au cours

² D'après l'inventaire des masses d'eau de surface librement téléchargeable depuis la BD Sandre, consulté le 11/12/2024.

des mois estivaux les débits qui coulent en son sein sont en partie générés par les eaux de la STEP.

Caractéristiques environnementales

Pressions anthropiques dans la zone contributive

La zone contributive du site choisit pour l'opération de compensation est caractérisée par une occupation des sols essentiellement agricole, avec un bocage plus ou moins continu (voir figure 1). Les pressions que ce site subit sont donc celles typiques des zones bocagères, comme des prélèvements d'eau, une plus forte érosion des sols et la présence de substances polluantes. L'effet de la STEP mitoyenne à la parcelle choisie pour l'opération de compensation est difficile à évaluer, aucune nuisance notable ayant été constatée au cours des phases de terrain. On peut supposer que dans la configuration actuelle du terrain d'étude, les impacts soient négligeables, puisque ses effluents sont déversés en partie dans le Ruth et en partie dans les bassins situés sur une autre parcelle.

Type de paysage

D'après la méthodologie EUNIS de classification des habitats, le site choisit pour l'opération de compensation est caractérisé par des milieux de type E 2, G 5.1 x FA 1 / FA 3 et G 1.2. Ils correspondent respectivement à des habitats de type prairie permanente mésophile, sous-bois/haie et ripisylve (Figure 4). L'habitat dominant dans le terrain d'étude est le premier, qui s'étale sur environ 90% de la surface de la parcelle. Un inventaire complet des espèces floristiques existants en son sein est proposé en annexe 1.



Figure 4 : Prise de vue de la parcelle choisie pour l'opération de compensation. On peut observer les trois habitats EUNIS identifiés : prairie permanente mésophile, sous-bois/haie et ripisylve.

Caractéristiques hydro-géomorphologiques

Le site choisi pour l'opération de compensation se situe sur un système hydro-géomorphologique de type « plateau » et « riverain des étendues d'eau », dont les apports en eau dominants sont ceux des précipitations et dont l'hydrodynamique principale est celle verticale. Bien que le terrain d'étude soit riverain à un cours d'eau, le système hydro-géomorphologique alluvial a été exclu, les débordements des eaux du Ruth ayant lieu plutôt sur la berge opposée.

DIAGNOSTIC FONCTIONNEL DU SITE DE COMPENSATION AVANT ET APRES TRAVAUX

Le couvert végétal

Indicateurs utilisés

Dans le site d'étude, le couvert végétal a été analysé à travers trois indicateurs :

- **La végétalisation du site**, qui évalue les fonctionnalités du couvert végétal en fonction de la proportion du terrain d'étude occupée de manière permanente par la végétation.
- **Le couvert végétal**, qui évalue les fonctionnalités du couvert végétal en fonction du type de végétation qui le recouvre.
- **La rugosité**, qui évalue les fonctionnalités du couvert végétal en fonction de sa capacité de ralentissement du ruissellement.

État actuel du site de compensation

Actuellement, le couvert végétal du site de compensation est essentiellement herbacé (90%), avec des plantes dont la hauteur est ≥ 1 m. Le long des bords de la parcelle, le couvert végétal est arborescent (2%), avec des plantes dont la hauteur ≥ 7 m, qui forment une haie bocagère. Dans les parties les plus proches du cours d'eau, le couvert végétal est plutôt arbustif (8%), avec des plantes dont la hauteur est comprise entre 1 m et 7 m.

État après travaux du site de compensation

Après son aménagement, le couvert végétal change peu dans le site de compensation. Le seul paramètre qui évolue est la végétalisation du site, avec un recul de la surface herbacée (environ de -20%), dû à la mise en place du système de dépressions.

Évolution des fonctionnalités du couvert végétal du site de compensation

Les fonctionnalités du couvert végétal avant et après les travaux de compensation sont résumées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Fonctionnalité du couvert végétal dans le site de compensation. Le – et le X marquent respectivement une fonctionnalité non présente et présente dans le site.

INDICATEUR		Ralentissement ruissellement	Recharge nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l' azote	Absorption/précipitation phosphore	Assimilation végétale des ortophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Végétalisation du site	Avant	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-
	Après	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-
Couvert végétal	Avant	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-
	Après	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-
Rugosité du couvert végétal	Avant	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-
	Après	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-

Fonctionnement hydrologique

Indicateurs utilisés

Dans le site d'étude, le fonctionnement hydrologique a été analysé à travers quatre indicateurs³ :

- **La rareté de rigoles**, qui évalue les fonctionnalités hydrologiques en fonction de la rareté des rigoles, c'est-à-dire des fossés dont la profondeur est < 0,3 m.
- **La rareté des fossés**, qui évalue les fonctionnalités hydrologiques en fonction de la rareté des fossés, dont la profondeur est comprise entre 0,3 m et 1 m.

³ D'après la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, une rigole, un fossé et un fossé profond sont des cours d'eau dont le lit est artificiel et dont le régime est intermittent. Comme il est expliqué dans le corps du texte, la principale différence entre ces trois types de cours d'eau artificiels demeure dans la profondeur de leur lit.

- **La rareté des fossés profonds**, qui évalue les fonctionnalités hydrologiques en fonction de la rareté des fossés profonds, dont la profondeur est ≥ 1 m.
- **La rareté des drains souterrains**, qui évalue les fonctionnalités hydrologiques en fonction de l'extension des surfaces drainées.

État actuel du site de compensation

Les caractéristiques hydrauliques du site de compensation sont très monotones. En effet, dans le terrain d'étude aucune source ou résurgence n'a été observée, les rigoles et les fossés sont absents et aucune trace de drainage souterrain n'a été constatée.

État après travaux du site de compensation

Après son aménagement, les caractéristiques hydrologiques du site de compensation n'évoluent pas d'après le protocole utilisé. En effet, ne pouvant pas être considéré comme étant un fossé, ni un véritable ruisseau, le système de dépressions n'apporte aucune modification au fonctionnement hydrologique du terrain d'étude d'après la méthode utilisée.

Évolution des fonctionnalités hydrologiques du site de compensation

Les fonctionnalités hydrologiques avant et après les travaux de compensation sont résumées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Fonctionnalités hydrauliques du site de compensation. Le – et le X marquent respectivement une fonctionnalité non présente et présente dans le site.

INDICATEUR		Ralentissement ruissellement	Recharge nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l' azote	Absorption/précipitation phosphore	Assimilation végétale des ortophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Rareté des rigoles	Avant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Après	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Rareté des fossés	Avant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Après	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rareté des fossés profonds	Avant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Après	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rareté des drains	Après	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X
	Après	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X

L'érosion

Indicateurs utilisés

Dans le site d'étude, le fonctionnement géomorphologique a été analysé à travers l'indicateur « **rareté du ravinement** », qui évalue les fonctionnalités géomorphologiques en fonction de la rareté des ravines créées par le ruissellement.

État actuel du site de compensation

Le site de compensation ne présente aucune trace de ravinement attribuable à l'écoulement du ruissellement de surface.

État après travaux du site de compensation

Rien ne laisse préfigurer que le ravinement augmentera après la mise en place du système de dépressions dans le site de compensation.

Évolution des fonctionnalités géomorphologiques du site de compensation

Les fonctionnalités géomorphologiques avant et après les travaux de compensation sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Fonctionnalités géomorphologiques du site de compensation. Le – et le X marquent respectivement une fonctionnalité non présente et présente dans le site.

INDICATEUR		Ralentissement ruissellement	Recharge nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l' azote	Absorption/précipitation phosphore	Assimilation végétale des ortophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Rareté du ravinement	Avant	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-
	Après	-	-	X	X	X	X	X	X	-	-

Le sol

Indicateurs utilisés

Dans le site d'étude, le fonctionnement pédologique a été analysé à travers quatre indicateurs :

- **L'acidité du sol**, qui évalue les fonctionnalités pédologiques en fonction du niveau de PH des terrains.
- **La matière organique (MO) incorporée à la surface**, qui évalue les fonctionnalités pédologiques en fonction de l'épaisseur moyenne de l'épisolum humifère dans les sondages pédologiques.
- **La texture en surface**, qui évalue les fonctionnalités pédologiques en fonction de l'épaisseur moyenne de chaque classe de texture du sol dans les 30 premiers centimètres.
- **La texture en profondeur**, qui évalue les fonctionnalités pédologiques en fonction de l'épaisseur moyenne de chaque classe de texture du sol entre 30 et 120 centimètres.
- **L'hydromorphie**, qui évalue les fonctionnalités pédologiques en fonction de l'intensité de traces d'eau dans le sol.

État actuel du site de compensation

D'après les informations disponibles, dans le site de compensation le PH du sol est faiblement acide (6). Les carottages effectués dans le terrain d'étude montrent que l'épisome humifère n'est pas très épais (épaisseur moyenne égale 2 cm) et la granulométrie est intermédiaire

(limono-sableuse). Des traces d'hydromorphie ont été repérée dans toutes la parcelles, sauf dans sa partie nord-ouest.

État après travaux du site de compensation

Rien ne laisse préfigurer que les caractéristiques pédologiques évolueront considérablement après la mise en place du système de dépressions dans le site de compensation. Ce type d'aménagement devrait favoriser l'infiltration des eaux en profondeur, mais le substrat étant imperméable (granite) on peut supposer que cela n'entraînera pas de grosses modifications de l'hydromorphie des sols du terrain d'étude. Dans tout le cas, il est impossible de modéliser cela avant la mise en place de l'aménagement.

Évolution des fonctionnalités pédologiques du site de compensation

Les fonctionnalités de ces caractéristiques pédologiques sont résumées dans le Tableau 4

Tableau 4 : Fonctionnalités géomorphologiques du site de compensation. Le – et le X marquent respectivement une fonctionnalité non présente et présente dans le site.

INDICATEUR		Ralentissement ruissellement	Recharge nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l' azote	Absorption/précipitation phosphore	Assimilation végétale des ortophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Acidité du sol	Avant	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
	Après	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
MO incorporée à la surface	Avant	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-
	Après	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-
Texture en surface	Avant	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
	Après	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
Texture en profondeur	Avant	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
	Après	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

Hydromorphie	Avant	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
	Après	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-

Les habitats

Indicateurs utilisés

Dans le site d'étude, le fonctionnement écologique a été analysé à travers trois indicateurs :

- **La richesse des grands habitats**, qui évalue les fonctionnalités écologiques en fonction du nombre d'habitats Eunis niveau 1.
- **Proximité des habitats**, qui évalue les fonctionnalités écologiques en fonction de la distance moyenne entre le périmètre des unités d'habitats EUNIS niveau 1.
- **Similarité avec le paysage**, qui évalue les fonctionnalités écologiques en fonction du Coefficient de similarité entre la part relative des habitats EUNIS niveau 1 dans le site et celle des habitats EUNIS niveau 1 dans le paysage.

État actuel du site de compensation

Dans le site de compensation trois grands habitats EUNIS de niveau 1 existent : la prairie permanente mésophile, le sous-bois/haie et la ripisylve. Le premier type d'habitats domine largement sur les autres ; ils sont en contact entre eux et ils ne sont distancié par aucun type d'obstacle. Ces trois types d'habitats sont représentatifs de ceux qu'on retrouve dans les paysages voisins.

État après travaux du site de compensation

Après la mise en place du système de dépressions, aux trois grands habitats EUNIS de niveau 1 déjà existants dans le site de compensation s'ajoutera celui « habitats artificiels », plus précisément celui de type J5.4, nommé « eaux courantes très artificielles non salées ». Les dépressions successives favoriseront l'infiltration des eaux dans le sous-sol, pouvant créer une petite nappe d'accompagnement qui entourera l'aménagement. En outre, dans des temps plus ou moins courts, la végétation aquatique colonisera le système de dépressions, ce qui contribuera à la purification des eaux rejetées par la STEP, à travers les processus de absorption/assimilation du phosphore et des orthophosphates. Pour finir, cet aménagement contribuera à l'amélioration de la connexion entre habitats, étant relié au cours d'eau qui borde

le site de compensation. Pour ce qui concerne les habitats déjà existants, ils continueront à assurer leurs fonctionnalités.

Évolution des fonctionnalités écologiques du site de compensation

Les fonctionnalités de ces caractéristiques écologiques sont résumées dans le Tableau 5

Tableau 5 : Fonctionnalités écologiques du site de compensation. Le – et le X marquent respectivement une fonctionnalité non présente et présente dans le site.

INDICATEUR		Ralentissement ruissèlement	Recharge nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l' azote	Absorption/précipitation phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Richesse habitats	Avant	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
	Après	-	X	-	-	-	X	X	-	X	X
Proximité habitats	Avant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	Après	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Similarité avec le paysage	Avant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
	Après	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

CONCLUSIONS

Les résultats issus de l'application du protocole « Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides » montrent que :

- Pour ce qui concerne le couvert végétal, l'hydrologie et la géomorphologie, la mise en place du système de dépressions ne changera pas les fonctions que le milieu présent dans le site de compensation assure aujourd'hui.
- Les améliorations les plus remarquables que la mise en place du système de dépression entraînera concerneront notamment les habitats, qui se verront enrichis d'un nouveau milieu et des nouvelles fonctionnalités qu'il assure. Ces dernières sont : la recharge des eaux souterraines avec la possible création d'une petite nappe d'accompagnement, l'absorption/assimilation du phosphore et des ortophosphates et l'implémentations de la connectivité entre les habitats. On peut également supposer aussi que la mise en place de ce milieu aquatique sera colonisé dans des temps plus ou moins courts par la faune aquatique.
- Pour ce qui concerne la pédologie, le protocole n'a pas permis d'identifier des changements notables entre l'état actuel et la simulation de l'état futur. Toutefois, on peut supposer que l'infiltration des eaux dans le sous-sol favorisé par le système de dépressions augmentera l'engorgement des sols environnants, ce qui pourra implémenter les processus abiotiques et biotiques typiques des zones humides.

Il convient de préciser que pour ce qui concerne l'état du site de compensation après travaux, le protocole a été appliqué sur la base du projet théorique. On peut donc préconiser comme nécessaire l'application du système de notation « Site de compensation – après action écologique » à la suite de la réalisation des travaux. Cela permettra sans doute d'affiner les résultats obtenus dans le cadre de cette étude et mieux mettre en avant les gains écologiques obtenus par le projet de compensation.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Espèces végétales observés dans la parcelle choisie pour l'opération de compensation

Espèces végétales dans la prairie

Nom latin	Statut
<i>Ranunculus acris</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Bellis perennis</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Rumex acetosa</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Cornus sanguinea</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Trifolium pratense</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Achillea millefolium</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Holcus lanatus</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Veronica chamaedrys</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Geranium robertianum</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Leucanthemum maximum</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Urtica dioica</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Oenanthe crocata</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Cirsium vulgare</i>	Non évaluée, non présente dans une Liste rouge nationale

<i>Senecio squalidus</i>	Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle)
<i>Rosa arvensis</i> <i>Huds</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Espèces végétales dans la zone tampon bocagère

Nom latin	Statut
<i>Prunus domestica</i>	Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle)
<i>Bambusa sp.</i>	
<i>Quercus robur</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Corylus avellana</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Fraxinus excelsior</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Ulex europaeus</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Acer campestre</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Urtica dioica</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Espèces végétales dans la partie riveraine au cours d'eau.

Nom latin	Statut
<i>Fraxinus excelsior</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

<i>Prunus domestica</i>	Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle)
<i>Alnus glutinosa</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
<i>Urtica dioica</i>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)